

# TAMPEREEN HAAVOITTUVUUSANALYYSI

ILMASTONMUUTOKSEN RISKIEN VAIKUTUKSET  
YHTEISKUNNAN HAAVOITTUVUUTEEN

18.1.2024

# Sisällysluettelo

1. Johdanto
    1. Työn tausta
    2. Tampereen väestöllisiä erityispiirteitä
    3. Tampereen ilmastolliset erityispiirteet ja riskitekijät
    4. Käsitteitä
  2. Työn menetelmät
    1. Yleistä
    2. Viitekehys
      1. Väestörakenteen kannalta haavoittuvat ryhmät
      2. Rakennetun ympäristön kannalta haavoittuvat kohteet
      3. Elinkeinojen kannalta haavoittuvat kohteet
      4. Ekosysteemien kannalta haavoittuvat kohteet
    3. Paikkatietotarkastelut
      1. Paikkatietotarkastelun oletukset ja rajoitteet
      2. Tulva-aineistot
      3. Lämpösaarekeaineisto
    4. Vertailuanalyysi (benchmarking)
    5. Vuorovaikutuksen menetelmät
  3. Haavoittuvuuden tarkastelu
    1. Väestö
      1. Haavoittuvien ryhmien nostamat näkökulmat
      2. Väestön haavoittuvuuskartat ja vaikutusten arviointi
    2. Rakennettu ympäristö ja yhteiskunnalle kriittiset kohteet
    3. Elinkeinot
    4. Ekosysteemit
    5. Ristiintarkastelu
    6. Taloudellisten vaikutusten arviointi
  4. Toimenpiteet
  5. Jatkoselvitystarpeet
  6. Lähteet
- Liitteet:
- Liite 1. Haavoittuvuustarkastelu
- Liite 2. Haavoittuvuusmatriisi
- Liite 3. Vertailuanalyysi (benchmarking)

# 1. Johdanto

# 1.1 Työn tausta

Ilmastonmuutoksen aiheuttamat vaikutukset näkyvät jo nyt päivittäisessä arjessa ja tulevaisuudessa vaikutukset lisääntyvät entisestään. Ilmastonmuutoksella on merkittäviä vaikutuksia yhteiskunnan toimintaan kokonaisuutena ja erityisen haitallisia vaikutuksia mm. tiettyihin väestöryhmiin, joilla on erilaisista syistä heikentynyt kyky sopeutua muuttuvaan ilmastoon.

Muuttuvan ilmaston vuoksi Tampereella on jo vuosien ajan tehty edistyksellistä ilmastotyötä. Kaupungin keskeinen instrumentti ilmastotyön johtamiseen on Hiilineutraali Tampere 2030-tiekartta. Tampereen kaupungin ilmastomuutoksen sopeutumisen työssä keskeiset riskitekijät on kartoitettu, mutta haavoittuvuusanalyysi keskeisimpien haavoittuvien ryhmien ja riskikohteiden tunnistamiseen Tampereella on puuttunut.

Haavoittuvuuden tunnistamista on aloitettu Ilmastonmuutokseen sopeutuminen ja varautuminen -selvityksessä (2022). Selvitys on ollut aiempia Tampereen kaupungin selvityksiä kokoava ja täydentävä. Selvityksen jatkotoimenpiteissä on tunnistettu, että sopeutumistyötä tulisi syventää sosiaalisen ulottuvuuden huomiointiin, sisältäen mm. haavoittuvuuden ja sopeutumiskyvyn näkökulmien tarkastelun.

Tämän työn tavoitteena on ollut tunnistaa Tampereen kannalta keskeisiä yhteiskunnan haavoittuvuuteen vaikuttavia tekijöitä, kartoittaa haavoittuvuuden ilmentymistä Tampereen kantakaupungin maantieteellisellä alueella suhteessa ilmatoriskeihin sekä laatia toimenpide-ehdotuksia haavoittuvuuden huomioonottamiseksi eri toimijoiden työskentelyssä.

Työtä ovat ohjanneet Tampereen kaupungilta Annika Kettunen, Kaisa Mustajärvi, Taru Heikkinen, Juho Korkalainen, Mikko Ala-Kapee sekä Essi Lehtinen ja työn ovat toteuttaneet Ramboll Finland Oy:ssä Tiia Valtonen, Milla Mikkola, Meri Lampinen, Venla Pesonen, Mervi Kokkila, Elina Puhjo, Anna-Maria Rauhala, Anne Vehmas, Kirsikka Siik sekä Samuel Rintamäki.

Kuva: Visit Tampere

# 1.2 Tampereen väestöllisiä erityispiirteitä

Tampere on hieman yli 250 000 asukkaan kaupunki, jossa korostuu tilastollisesti (taulukko 1) koko Suomen väestörakenteeseen verrattuna erityisesti vieraskielisten henkilöiden, nuorten, yksinasuvien, vuokralla asuvien sekä kerrostaloissa asuvien henkilöiden osuudet. Tamperelaisten keski-ikä on 41,5 vuotta ja suurin ikäryhmä Tampereella on 20-29-vuotiaat - 49 229 asukasta (Tampereen kaupunki, 2023).

Tampereella puhuttavista 160 eri kielestä yleisimmät ovat mm. arabia, englantia, espanja, farsi, kiina, kurdi, ruotsi, somali, venäjä ja viro. Tamperelaiset kokevat vuonna 2023 toteutetun hyvinvointikyselyn perusteella elämänlaatunsa pääasiassa hyväksi, olonsa turvalliseksi ja viihtyisäksi asuinalueellaan (Tampereen kaupunki, 2023).

Työn aikana on todettu, että Tampereella on ollut viime aikoina kasvua erityisesti yksinasuvien nuorten määrässä sekä asunnottomien määrässä.

Tampereen väestön odotetaan kasvavan vuoteen 2030 mennessä lähes 300 000 asukkaaseen ja strateginen väestönkasvutavoite on n. 1,4 prosenttia vuosittain, joka on Suomen mittakaavassa suuri tavoite. Osa alueella muuttavasta väestöstä tulee olemaan haavoittuviin ryhmiin kuuluvaa.

Tampereen väestö on keskittynyt kantakaupungin alueelle, Teiskossa asutus on harvempaa.

Muuttuja	Koko Suomi	Tampere
Väestö yhteensä (huhtikuu 2023)	5563970	250353
Vieraskielisten osuus väestöstä (2022)	8.9	9.4
0-6 vuotiaiden osuus väestöstä (2022)	6.2	5.7
65- vuotiaiden osuus väestöstä (2022)	23.3	19.2
Työttömien työnhakijoiden osuus työvoimasta (elo 2023)	10,8	9,4
Opiskelijoiden ja koululaisten osuus väestöstä (2021)	7.6	10.5
Ei peruskoulun jälkeistä tutkintoa osuus yli 15 vuotiaista (2021)	25.4	20.0
Yksinasuvien osuus kaikista asuntokunnista (2021)	45.9	54.0
Vuokra-asuntojen osuus asuntokunnista (2021)	35.2	50.6
Kerrostalojen osuus kaikista asuntokunnista (2021)	47.0	75.4
Yritysten toimipaikkoja (2021)	410997	14697

Taulukko 1. Tampereen tilastollisia väestömuuttujia suhteessa koko Suomeen. Lähde: Tilastokeskus, väestörakenne, väestön koulutus rakenne, asunnot ja asuinolot, alueellinen yritystoimintatilasto

## 1.3 Tampereen ilmastolliset erityispiirteet ja riskitekijät

Pirkanmaan suurimmat ilmastolliset riskit liittyvät lämpötilan rajuihin vaihteluihin. Sekä vuorokauden keskimääräisesti alin että ylin lämpötila ovat muuttuneet jakson 1991-2020 aikana. Alin lämpötila on laskenut noin 0,6 astetta ja ylin lämpötila noussut noin 0,6 astetta, verrattuna jaksoon 1981-2010. (Suomiraportti 2021, Pirkanmaa). Suomalaisille optimaalinen lämpötila on noin 15 astetta (Ruuhela, et.al. 2020). Sitä kuumemmassa tai kylmemmässä kuolleisuus alkaa nousta.

Muita merkittäviä muutoksia ovat sademäärien sekä rankkasateiden lisääntyminen. Lumisateet tulevat kuitenkin vähenemään, kuten myös pakkaspäivien määrä. Tällä hetkellä Pirkanmaalla ei ole erityisiä tulvariskialueita, mutta sateista johtuen erityisesti hulevesitulvien riski kasvaa. Tulvariskin myötä myös riskit ympäristön pilaantumiselle ja infran vaurioitumiselle kasvavat. (Suomiraportti 2021, Pirkanmaa).

Sitowisen (2022) tekemän riskianalyysin perusteella merkittävimmiiksi ilmatoriskeitä Tampereen kannalta tunnistettiin neljä riskikokonaisuutta:

- Vesiin ja vesien hallintaan liittyvät riskit
  - Rankkasateet
  - Hulevesi- ja vesistötulvat

- Biologiset riskit
  - Taudit ja tuholaiset
  - Ekosysteemimuutokset (lajistomuutokset ja vieraslajit, biodiversiteetin heikentyminen)
- Hellejaksot ja kuivuus
- Myrskyt

Tampereen lämpösaarekeselvitykseen (2022) pohjautuen Tampereen kuumimmat alueet ovat ilmakehään verrattaessa teollisuusalueet. Alueilla on paljon vettä läpäisemätöntä pintaa sekä suuria rakennuksia. Selvityksen mukaan lämpösaarekkeet sijoittuvat keskustan alueelle sekä erityisesti palveluiden ja työpaikkojen sekoittuneelle alueelle.

Tampereen keskeisimmät tulvariskialueet kohdistuvat tiiviisti rakennettuun kantakaupunkiin. Tampereella järvien läheisyys lisää vesistötulvien riskejä.

## 1.4 Käsitteitä

Käsitteitä:

- Ilmatoriski muodostuu haitallisen ilmastonmuutoksesta johtuvan sään ääri-ilmion todennäköisyydestä ja sen vaikutuksesta.
- Ilmatoriskin vaikutus muodostuu vaikutuksen kohteen altistumisesta ja haavoittuvuudesta.
- Altistuminen/Vaarantuminen tarkoittaa sitä, että joutuu jollain tavalla alttiiksi haitallisen ilmastonmuutoksesta johtuvan sään ääri-ilmion vaikutukselle, esim. asuminen viilentämättömässä asunnossa.
- Haavoittuvuus tarkoittaa riskin vaikutuskohteen herkkyyttä vaaraa aiheuttavalle ilmiölle. Haavoittuvuutta lisäävät kohteen ominaisuudet, jotka heikentävät sopeutumiskykyä ja pahentavat riskin seurauksia. Haavoittuvuuteen vaikuttavia tekijöitä ovat esimerkiksi väestön taloudelliset olosuhteet, koulutustaso ja ikärakenne. Haavoittuvuudella tarkoitetaan sitä, että ihmisellä/eliöllä ei ole resilienssiä sopeutua kohdattuun ilmatorisktiin.
- Resilienssillä/sopeutumiskyvyllä tarkoitetaan ihmisten ja yhteisöjen kykyä toimia muuttuvissa olosuhteissa, kohdata häiriöitä ja kriisejä ja palautua niistä.

Kuva: Visit Tampere

## 2. Työn menetelmät



## 2.1 Yleistä

Työn alkuvaiheessa muodostettiin viitekehys, jonka kautta haavoittuvuutta on työssä tarkasteltu. Viitekehysten perusteella toteutettiin haavoittuvuusmatriisi, jossa tunnistettiin ja priorisoitiin toimialakohtaisesti sosiaalisia, ympäristöllisiä ja taloudellisia haavoittuvuuksia. Tarkastelussa otettiin huomioon erityisesti väestöryhmät, rakennettu ympäristö (liikenne, kiinteistöt ja rakennukset), yhteiskunnan tärkeät toiminnot, elinkeinot ja ekosysteemit. Tarkastelussa tunnistettiin näihin ilmastonmuutoksen myötä kohdistuvat suurimmat riskit suhteessa herkkyyteen ja sopeutumiskykyyn.

Ilmastoriskeille altistumisen näkökulmaa on kartoitettu erityisesti karttatarkastelujen avulla. Työssä laadittiin paikkatietopohjaiset haavoittuvuuskartat, joissa havainnollistetaan ilmastonmuutokseen liittyvien riskien ja haavoittuvuusmatriisissa tunnistettujen haavoittuvuuksien paikallista kohdentumista. Lopuksi tehtiin eri teemakarttojen ristiintarkastelua paikkatieto- ja asiantuntijatyöskentelyn avulla erilaisten keskeisten yhteisvaikutusten tunnistamiseksi.

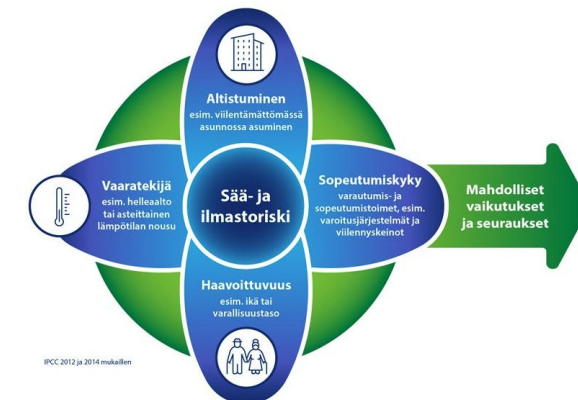
Haavoittuvuusanalyysin tueksi työssä toteutettiin haastatteluja, joiden tavoitteena oli kerätä tietoa ja näkemyksiä haavoittuvien ryhmien parissa työskenteleviltä asiantuntijoilta ja ammattilaisilta. Haastatteluissa kartoitettiin asiantuntijoiden näkemyksiä haavoittuviin ryhmiin kohdistuvista riskeistä. Lisäksi selvitettiin toimenpiteitä riskien lieventämiseksi ja kerättiin laadullista aineistoa ilmastonmuutoksen vaikutuksista yhteiskunnan elintärkeisiin toimintoihin. Lisäksi työssä järjestettiin työpaja haavoittuvien ryhmien edustajille. Työpajassa haluttiin kuulla ryhmien näkemyksiä ilmastoriskeistä ja niiden vaikutuksista. Varautumisen ja sopeutumisen toimenpiteitä kehitettiin yhdessä heidän kanssaan.

Haastattelujen ja sidosryhmätyöpajan tuloksia hyödynnettiin haavoittuvuusmatriisissa ja karttatarkasteluissa sekä vaikutusten arvioinnissa ja toimenpiteiden suunnittelussa.

Kuva: Visit Tampere / Laura Vanzo

## 2.2 Viitekehys

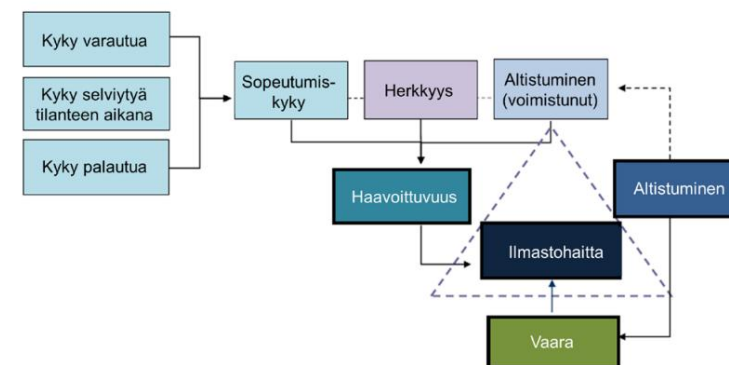
Tässä työssä haavoittuvuutta tarkastellaan ilmatoriskien/-haittojen ulottuvuuksien kautta (kuva 1 ja kuva 2). Ilmatoriski muodostuu haitallisen ilmastomuutoksesta johtuvan sään ääri-ilmiön todennäköisyydestä ja sen vaikutuksesta. Vaikutuksen suuruus riippuu altistuvien ihmisten, toimintojen ja tärkeiden fyysisten rakenteiden määrästä sekä näiden haavoittuvuudesta. Ilmatoriskien merkittävyyttä voidaan määrittää tarkastelemalla, kuinka haavoittuvia altistuvat kohteet ovat kyseiselle ilmastoilmioille. Ihmisen haavoittuvuuteen vaikuttavat heidän fyysiset ominaisuutensa kuten ikä ja terveydentila (herkkyys). Lisäksi haavoittuvuuteen vaikuttavat kyky varautua ilmiöihin ennalta, selviytyä tilanteen aikana, sekä mahdollisuus korjata vahingot ja palata takaisin normaaliin elämään mahdollisimman nopeasti (sopeutumiskyky). Myös asuinympäristö, kuten rakennuksen laatu, sijoittuminen ja viheralueiden läheisyys voivat lisätä tai vähentää haavoittuvuutta. (HSY, 2016).



Kuva 1. Ilmastomuutokseen liittyvän riskin määritelmä.

Rakennettuun ympäristöön ja elinkeinoihin liittyvä haavoittuvuus on kytkeytynyt ihmisenäkökulmaan. Rakennetun ympäristön osalta herkkyys liittyy ihmiselle merkittävimpiin toimintoihin ja rakenteisiin. Esimerkiksi sairaalat ja päivittäisen toiminnan kannalta välttämätön infra ovat herkkiä muutoksille, kuten myös esimerkiksi ruuantuotantoon liittyvät elinkeinot. Sopeutumiskyky liittyy rakennetussa ympäristössä rakenteiden korjattavuuteen ja materiaaleihin, kun taas elinkeinoissa toimintojen uusiutumis- ja palautumiskykyyn. Molemmissa tilanteissa myös omistajatahojen taloudellinen tilanne on merkittävässä roolissa sopeutumiskykyä määriteltäessä. Voimistunut altistuminen johtuu rakennetussa ympäristössä pitkälti käytetyistä materiaaleista, rakenteen iästä sekä sijainnista esimerkiksi tulva-alueella. Myös elinkeinoista puhuttaessa sijainti riskialueella on merkittävä voimistuneen altistumisen tekijä, kuten myös alan suhdanneherkkyys tai sääriippuvuus. Ekosysteemeissä haavoittuvuus kohdistuu tietynlaisiin ekosysteemityyppeihin, kuten yhden puulajin metsiin ja vesiekosysteemeihin.

Haavoittuvat ryhmät on tässä työssä määritelty kirjallisuuskatsauksen, sidosryhmätyöskentelyn sekä asiantuntijatyön perusteella.



Kuva 2. Ilmastohaitan esiintyminen ja sosiaalisen haavoittuvuuden tekijät (HSY, 2016).

## 2.2.1 Väestörakenteen kannalta haavoittuvat ryhmät

Tässä työssä olemme luokitelleet väestön kolmeen ryhmään perustuen ryhmien haavoittuvuuden tasoon. On kuitenkin hyvä muistaa, että tietyissä ilmastollisissa tai yhteiskunnallisissa muutoksissa koko väestö on haavoittuva ja myös hyvin resilienssit ihmisryhmät saattavat muuttua haavoittuviksi nopeasti. Haavoittuvia ihmisryhmiä tunnistettaessa tulee huomioida yhdenvertaisuus- ja tasa-arvolakien mukaiset syrjintäperusteet (ikä, alkuperä, kansalaisuus, kieli, uskonto, vakaumus, mielipide, poliittinen toiminta, ammattiyhdistystoiminta, perhesuhteet, terveydentila, vammaisuus, seksuaalinen suuntautuminen ja muu henkilöön liittyvä syy), jotta eri ihmisryhmien moniperusteiset haavoittuvuuden riskit tunnistetaan.

1. Lisääntyneen herkkyyden ihmisryhmät
  - o Tähän ryhmään kuuluvat kaikista haavoittuvimmat ryhmät, jotka saattavat kuulua lisäksi myös seuraaviin haavoittuvuusryhmiin (alentuneen sopeutumiskyvyn ryhmiin). Ryhmän sopeutumiskyvyn vahvistaminen vaatii yhteiskunnallisen tason toimia, eikä ryhmään kuuluvilla ole välttämättä itsellään mahdollisuuksia oman haavoittuvaisuuteensa säätelyyn. Ryhmään kuuluvat esimerkiksi pienet lapset, vanhukset ja henkilöt, joilla on yleisesti alentunut toimintakyky tai alentunut liikkumiskyky.
2. Alentuneen sopeutumiskyvyn ihmisryhmät
  - o Ryhmään kuuluvat henkilöt, jotka eivät normaalitilanteessa ole välttämättä haavoittuvia. Heidän sopeutumiskyvyn tasonsa on

kuitenkin merkittävästi heikentynyt, eikä heillä ole välttämättä mahdollisuuksia reagoida ilmastollisiin muutoksiin kyllin nopeasti. Ryhmän haavoittuvuuteen voidaan kuitenkin vaikuttaa erilaisilla toimenpiteillä ja sopeutumiskykyä pystytään parantamaan. Tähän ryhmään kuuluvat esimerkiksi matalatuloiset henkilöt, kielivähemmistöt ja asunnottomat henkilöt.

3. Poikkeusoloissa alentuneen sopeutumiskyvyn ihmisryhmät
  - o Tähän ryhmään sisältyy henkilöitä, joilla on lähtökohtaisesti hyvä sopeutumiskyky. Kuitenkin tietyissä poikkeuksellisissa tilanteissa he ovat haavoittuvampia kuin keskiverto kansalainen. Tähän ryhmään kuuluvat autottomat, tulva-alueella asuvat, lämpösaarekekeskittymissä asuvat sekä pienissä asunnoissa asuvat henkilöt ja maanomistajat.

## 2.2.2 Rakennetun ympäristön kannalta haavoittuvat kohteet

Rakennettua ympäristöä käsitellään tässä selvityksessä rakennuksien ja rakennelmien kautta, sekä niiden laadullisten ja rakenteellisten ominaisuuksien kautta. Rakennukset voivat olla haavoittuvia, jos ne ovat sellaisenaan merkittäviä, tai jos niissä on yhteiskunnan sopeutumiskyvyn ylläpidon kannalta merkittäviä toimintoja. Rakennukset ovat erityisen herkkiä kosteudelle kuten tulville ja viistosateille. Lisäksi muut ilmiöt, kuten myrkyt voivat vaurioittaa niitä ja kuumuus saattaa aiheuttaa suuria välillisiä vaikutuksia väestöön rakennuksissa, joissa ei ole esim. kunnollista ilmanvaihtoa ja/tai ilmastointia. Rakennetussa ympäristössä tunnistettiin kolmen eri kategorian ryhmää.

### 1. Yhteiskunnan kannalta kriittiset haavoittuvat kohteet

Tähän ryhmään kuuluvat kohteet, joiden vaurioituminen vaikuttaa isojen ryhmien resilienssin vaarantumiseen ja haavoittuvuuden kasvuun. Ryhmään kuuluvat esimerkiksi puhtaan veden ja viemäroinnin järjestelmät, energiahuoltojärjestelmä, sairaalat, palo- ja pelastustoimet, jätehuolto, tie- ja katuverkot, lentokentät ja satamat sekä rataverkko.

### 2. Kulttuurisesti arvokkaat kohteet

Kulttuurisesti arvokkailta kohteilla on suuri vaikutus alueelliseen identiteettiin sekä historiaan ja niiden vaurioitumisella on yhteiskunnan kulttuurisen pääoman kannalta iso merkitys. Ryhmään kuuluvat suojellut rakennukset sekä muinaisjäännökset.

### 3. Sosiaalisesti tärkeät kohteet

Ryhmän kohteet ovat pitkälti haavoittuviksi tunnistettujen ihmisryhmien keskittymiä. Itse rakennukset eivät välttämättä itsessään ole niin arvokkaita kuin niiden tuottama sosiaalinen arvo. Ryhmään kuuluvat esimerkiksi koulut, päiväkodit ja palvelutalot.

## 2.2.3 Elinkeinojen kannalta haavoittuvat kohteet

Tässä työssä tunnistettiin elinkeinojen kannalta haavoittuvia ryhmiä erityisesti palveluiden ja alkutuotannon parissa työskentelevistä. Vaikutuksia nähtiin kohdistuvan voimakkaimmin palveluiden tuottamiseen sekä alkutuotannossa erityisesti maatalouteen ja metsätalouteen ilmastonmuutoksesta johtuvien haitallisten sään ääri-ilmiöiden vaikutusalueella.

Tarkastelun keskiössä tulisi olla erityisesti pien- ja yksityisyrittäjät sekä yksityisessä omistuksessa olevat metsät ja viljelysmaat, joiden vaarantumisella on vaikutuksia omistajansa elinkeinon. Yritysten sijoittumisesta ja maa- ja metsätalouden maanomistuksesta ei kuitenkaan ollut käytettävissä aineistoa, jolla pien- ja yksityisyrittäjiä ja yksityismetsiä ja -viljelysmaita olisi voitu erotella. Viljelysmaista ja metsistä on siten nostettu esille ilmastonmuutoksen vaikutuksille erityisen herkkiä kohteita riippumatta maanomistusoloista tai metsien käytön painotuksista.

Eryyisen haavoittuvina ryhminä palvelualalla tunnistettiin liiketilojen omistajat ilmastonmuutoksesta johtuvien haitallisten sään ääri-ilmiöiden vaikutusalueella, turismiin ja luontomatkailuun sidoksissa olevat ryhmät, erilaisissa kunnossapitopalveluiden tehtävissä toimivat, rakennusala sekä yleisesti ulkona

työskentelevät.

Elinkeinoissa tunnistettiin suuri määrä välillisiä vaikutuksia (mm. sähköyhtiöt, logistiikkayritykset, ruokateollisuus jne.), mutta ne rajattiin tämän työn ulkopuolelle, koska työssä pyrittiin keskittymään suoriin vaikutuksiin kaikista haavoittuvimpiin ryhmiin. Työssä tunnistettiin, että heijastevaikutuksiin on tarvetta syventyä tarkemmin seuraavissa vaiheissa.

## 2.2.4 Ekosysteemien kannalta haavoittuvat kohteet

Ekosysteemin osalta keskeisiä haavoittuviksi tunnistettuja ekosysteemejä Tampereella ovat:

### 1. Metsäekosysteemeistä erityisesti

- Kuusivaltaiset metsät; Venäläinen ym. (2020) ovat arvioineet, että ilmastonmuutoksen edetessä kuusi tulee kärsimään muutoksesta eteläisessä Suomessa. Vaikutukset ovat moninaisia ja liittyvät kasvun ja puiden kunnon heikkenemiseen kuivuuden lisääntymisen myötä. Tällöin kuusikot ovat aiempaa alttiimpia tuhonaiheuttajille. Lisäksi lämpeneminen ja tehoisan lämpösumman kasvu (yli 1500°C vrk) mahdollistaa kirjanpainajalle toisen sukupolven kasvukauden aikana. Mikäli tuulituhot lisääntyvät metsissä, ja metsiin tulee aiempaa enemmän tuulienkaatopuita, voivat olosuhteet olla suotuista kirjanpainajan joukkoesiintymälle, ja edelleen kirjanpainajan aiheuttamille laajoille kuusimetsien puustokuolemille. Vaikka tuulisuuden ei arvioiden mukaan (Gregow ym. 2020) odoteta Pohjois-Euroopassa muuttuvan suuresti, vaikuttaa tuulituhoihin myös mm. muutokset roudan määrässä sekä metsien sijainti ja ominaisuudet suhteessa tuuleen. Kuusikoissa myös juurikäpää muodostaa merkittävän puustoa vaurioittavan uhkan, koska lajin leviämiskausi pitenee, ja metsissä tehtävät koneellisen puunkorjuun työt voivat talviolosuhteiden vähentyessä vaurioittaa jäävän puuston juuristoa ja runkoja harvennushakkuissa ja altistaa puuston sien-infektioille.
- Muut metsät, joissa pääpuulajin osuus on yli 75 % - ns. yhden puulajin metsät. Sekametsien voidaan todeta olevan monessa mielessä kestävämpiä ilmastonmuutoksen vaikutuksille. Sekametsät voivat mm. olla kestävämpiä tuhonaiheuttajia vastaan (Huuskonen ym. 2021). Ekosysteemien haavoittuvuuden osalta on näin ollen hyvä tunnistaa metsät, joissa puusto muodostuu yhdestä puulajista.

- Metsät, joissa voimakas tuuli voi aiheuttaa huomattavia äkillisiä muutoksia metsäelinympäristöön. Tuuli ja tuulen kaatamat puut ovat metsäekosysteemissä luonnollisia prosesseja ja osa metsän kehitysdynamiikkaa. Tuulen kaatamat puut myös muodostavat alueille luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeää lahoppuuta, mutta toisaalta laaja-alaiset metsätuulituhot voivat runsastuttaa tuhohyönteiskantoja ja altistaa ympäröivät metsät tuhohyönteisille. Kaupunkiin liittyvissä ympäristöissä metsänreunat ovat myös usein maankäytön muutosten myötä leikkautuneita, jolloin tuuli ja tuulituhot voivat voimistaa metsäekosysteemiin muutoksia aiheuttavia reunavaikutuksia. Tuulituhonille herkkien metsien tunnistaminen perustuu luonnonvarakeskuksen tuottamaan aineistoon v. 2017. Aineistossa tuulituhoherkkyteen kartalla vaikuttavat puuston pituus, metsikön pääpuulaji, edellisestä harvennuksesta kulunut aika, avoimet metsänreunat, kasvupaikan tuulisuus, kasvupaikan tyyppi, maaperän tyyppi ja paksuus sekä keskimääräinen lämpösumma. Tuulituhoriskiä kuvaava aineisto auttaa vertailemaan eri alueiden metsien herkkyyttä tuulituhonille, mutta se ei kerro metsien yksiselitteistä tuulituhon todennäköisyyttä. Aineistosta on siten haettu näkyville metsät, jotka kuuluvat kaikista arvioiduista metsistä herkipään 10 %:n joukkoon.

Metsäekosysteemien tarjoamat ekosysteemipalvelut (mm. puuaineksen tuotanto, metsien virkistyskäyttö) ovat Suomessa erittäin merkittäviä, joten metsäekosysteemeihin kohdistuvat ilmastonmuutoksen vaikutukset heijastuvat voimakkaasti moniin elinkeinoihin.

## 2. Vesiekosysteemeistä erityisesti

- o Pienvedet; Pienvesillä on tärkeä merkitys luonnon vesitaloudelle ja monimuotoisuudelle mm. lajistolle ja ekologisille yhteyksille. Luonnontilaisia pienvesiä on kuitenkin jäljellä vain vähän ja pienvesiluontotyyppiin kohdistuu monenlaisia heikentäviä vaikutuksia jo nykyisellään (Hämäläinen (toim.), 2015). Ilmastonmuutos heijastuu pienvesiin monella tavoin pienvesiin ja mm. lajiston, kuten elinympäristöjen pirstoutumista ja rehevöitymistä. Muutosten arvioidaan olevan suurempia pienissä latvapuroissa kuin suurissa virtavesissä (Mustonen ym. 2018). Myös latvapurojen virtaamamuutokset ja veden lämpötilan nousu heijastuvat herkästi puroekosysteemeihin. Tampereen pienvedet – aineistosta on haettu erityisesti kohteet, jotka on määritelty luonnontilaiseksi tai luonnontilaisen kaltaiseksi. Tällaisiin kohteisiin voi liittyä erityisiä pienvesien luontoarvoja, jotka ovat ilmastonmuutoksen myötä haavoittuvia.

## 3. Kosteikkoekosysteemeistä

- o Ilmastonmuutoksen vaikutukset kosteikkoekosysteemeihin ovat moninaisia ja niihin vaikuttavat eri olosuhteiden muutossuunnat. Mikäli kesät lämpenevät ja kesäsateet eivät oleellisesti lisäänty, erityisesti märät avosuot kuivuvat ja märille soille tyypilliset sarat ja

sammalet vähenevät. (Lindholm, 2018) Ilmastonmuutos vaikuttavat lämpötiloihin ja sademääriin, ja siten edelleen suoekosysteemien vesitalouteen ja lämpöoloihin. Nämä puolestaan vaikuttavat soiden erilaisiin hiilenkierron prosesseihin ja kasvibiomassan määrään, joilla puolestaan on edelleen seurannaisvaikutuksia. Kosteikkoekosysteemien ilmastonmuutokseen liittyvät vaikutukset ilmentävät siten selkeästi haavoittuvuuteen liittyvää ilmiöiden kytkeytymistä ja vaikutusten moniulotteisuutta sekä monimutkaisuutta.

4. Lajiston osalta ilmastonmuutoksen vaikutukset kohdistuvat voimakkaimmin lajeihin, joiden levinneisyysalue on pieni ja nykyinen ja tuleva levinneisyysalue ovat vain vähän päällekkäisiä. Tällaisia lajeja ovat useat uhanalaiset ja erityisesti kotoperäiset lajimme. Punaisen kirjan (2019) mukaan ilmastonmuutoksen arvioidaan olevan ensisijainen tulevaisuuden uhka 104 uhanalaiselle lajille (arvioituja lajeja 251). Eliöryhmistä näihin kuuluu lajeja erityisesti hyönteisistä, putkilokasveista sekä sienistä ja jäkälistä.

Yleisesti ekosysteemin haavoittuvuuden kannalta on tärkeää pyrkiä vähentämään niihin kohdistuvia muita paineita, ja parantaa alueiden kytkeytymistä toisiinsa sekä mahdollisuuksia elpyä (MMM, 2014). Tähän tarvitaan erityisesti kaupunkiympäristössä luonnonprosessien toiminnan varmistamista mm. maankäytön suunnittelussa.

## 2.3 Paikkatietotarkastelut

Karttatarkasteluissa Tampereen haavoittuvuutta käsitellään kolmesta eri näkökulmasta - tarkastelussa ovat väestörakenteen, rakennetun ympäristön ja ekosysteemien kannalta haavoittuvat alueet. Tavoitteena on tunnistaa näiden kolmen näkökulman kannalta Tampereen haavoittuvimmat alueet sekä ristiin tarkastella niitä kokonaisuudessaan haavoittuvimpien alueiden löytämiseksi. Paikkatietotarkastelussa tuotetut kartat eivät ole saavutettavassa muodossa.

Haavoittuvia ryhmiä verrataan Tampereen kantakaupungin kuumiin vyöhykkeisiin sekä hulevesi- ja vesistötulva-alueisiin. Koska molemmat käytössä olevat riskiaineistot rajautuvat kantakaupungin alueelle, päätettiin myös haavoittuvuustarkastelu rajata koskemaan kyseistä aluetta. Karttatarkastelussa haavoittuvaksi tunnistetuista alueista merkittiin erikseen ne, jotka sijoittuivat myös riskialueille. Nämä alueet ovat erityisen haavoittuvia.

Väestön ja rakennetun ympäristön karttatarkasteluiden yhtenä keskeisenä metodiesimerkkinä on hyödynnetty Helsingin seudun ympäristön (HSY) Sosiaalisen haavoittuvuuden arviointimallia (2016). Mallissa on käytetty tilastokeskuksen Ruututietokannan 250x250 ruutuaineistoa sosiaalisen haavoittuvuuden paikantamisessa. Tässä selvityksessä käytössä oli Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) ja Tilastokeskuksen tuottama Yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmä eli YKR-ruutuaineisto, joka koostuu Ruututietokannan tavoin 250x250 ruututiedoista. Yksittäiseen ruutuun on siis summattu muuttujan ominaisuudet koko ruudun eli noin 6,25 hehtaarin alalta. Aineiston merkittävimmät tietolähteet ovat Digi- ja väestötietoviraston väestötietojärjestelmä sekä Tilastokeskuksen eri aineistot (SYKE & Tilastokeskus 2023).

HSY:n selvitystä hyödynnettiin muun muassa keskeisten haavoittuvien muuttujien tunnistamisessa. Vaikka tässä työssä käytetyn YKR-ruutuaineiston tiedot ovat suurelta osin peräisin Tilastokeskuksesta, on muuttujissa eroavaisuuksia Ruututietokannan aineistoihin. Tämän vuoksi HSY:n sosiaalisen haavoittuvuuden arviointimallia ei ole voitu toistaa muuttujien osalta täysin.

HSY:n selvityksessä eri muuttujien osuuksille perusmuuttujasta määriteltiin indikaattoriarvoja, joiden avulla pystyttiin kuvaamaan, miten useat haavoittuvuuden muuttujat kasaantuvat ruuduissa. Metodista poiketen päätettiin tässä selvityksessä tarkastella osuuksien sijaan muuttujien määriä ja miten ne kasaantuvat ruuduittain. Tavoitteena oli paikantaa, missä eri haavoittuvat muuttujat todellisuudessa sijaitsevat. Rajaukseen päädyttiin, koska tarkoituksena on selvittää priorisoitavia kohteita.

Haavoittuvien ekosysteemien osalta kartalla esitetään erilaisten haavoittuvien kohteiden sijoittumista. Kohteet liittyvät pienvesiin, kosteikkoihin ja yhden puulajin metsiin. Tämän ohella viljelysmaiden haavoittuvuus liittyy eroosioherkkyyteen, jota on tunnistettu Luonnonvarakeskuksen mallintaman aineiston pohjalta. Metsiin liittyen on tunnistettu erikseen myös tuulituhoherkkyttä perustuen Luonnonvarakeskuksen mallintamaan tuulituhoriskiaineistoon.



## 2.3.1 Paikkatietotarkastelun oletukset ja rajoitteet

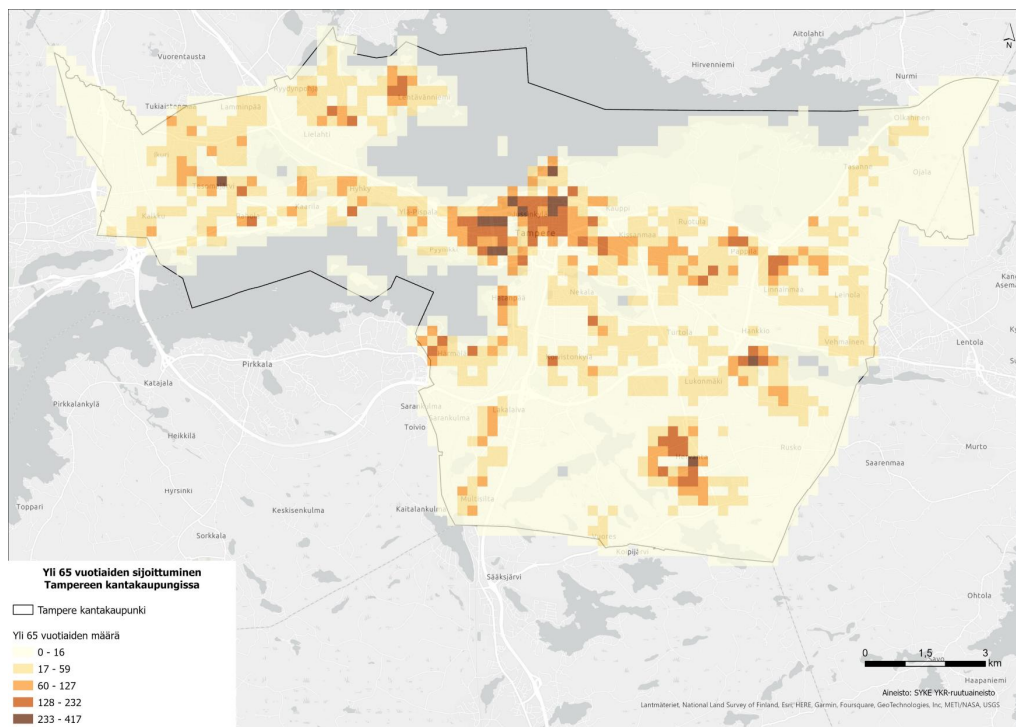
Epävarmuutta karttatarkasteluun tuovat aineistorajoitteet. Aineistorajoitteista johtuen kaikkia haavoittuvaksi tunnistettuja ryhmiä ei voitu esittää kartalla. Esimerkiksi kielivähemmistöt tunnistettiin informaation saannin haasteiden vuoksi haavoittuvaksi ryhmäksi. Ryhmää ei voitu kuitenkaan tuoda samaan analyysiin muiden ryhmien kanssa, koska arkaluontoisuutensa vuoksi aineisto on jaettu tilastoalueittain. Aineiston jakaminen käytettyihin 250x250 ruutuihin olisi antanut käsityksen todellista suuremmista keskittymistä. Käytetyn ruutuaineiston jakaminen tilastoalueisiin olisi puolestaan yksinkertaistanut aineistoa liikaa ja häivyttänyt asuinalueiden sisäisiä eroja.

Käytettävissä olevasta aineistosta johtuen jouduttiin myös vertailemaan osittain aineistoja, jotka eivät perusmuuttujaltaan ole vertailukelpoisia. Samoin on toimittu HSY:n sosiaalisen haavoittuvuuden arviointimallissa (2016). Osassa aineistosta taustamuuttujana on esimerkiksi käytetty asuntokuntaa, kun osassa taustamuuttujana on väestö yhteenlaskettuna. Väestön osalta samaan vertailuun on tuotu myös rakennuksia, joihin haavoittuva väestö kasaantuu.

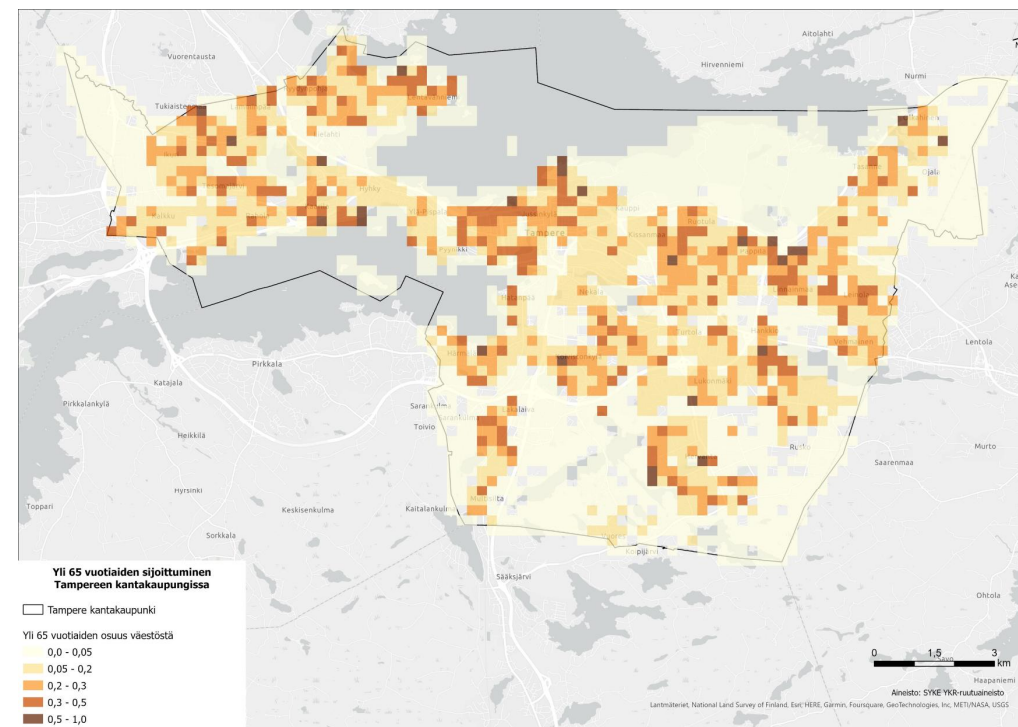
Haavoittuvat ekosysteemit on tunnistettu erilaisten paikkatietoaineistojen perusteella, ja tähän liittyen on pyritty valitsemaan aineistoja, jotka kattavat yhtenäisesti koko tarkasteltavan alueen. Pienvesikohteiden osalta lähtötietona on käytetty Tampereen kaupungin pienvesikohteita kuvaavia aineistoja. Erilaiset kosteikkoekosysteemit on tunnistettu metsäkeskuksen metsävaratietojen ja maanmittauslaitoksen maastotietokannan perusteella. Kartalla esitetyt viljelysmaiden eroosioherkkyys- ja puuston tuulituhoherkkyys -aineistot perustuvat luonnonvarakeskuksen (Luke) tuottamiin mallinnettuihin aineistoihin. Puuston tuulituhoherkkyuden osalta aineistosta esitetään kaikista mallinnetuista metsistä tuulituhoille herkimvät 10 %. Viljelysmaiden eroosioherkkyuden osalta kartalla havainnollistetaan viljelysmaita, joilla eroosioherkkyys on mallinnuksen mukaan suurempi kuin Suomen viljelysmailla keskimäärin. Viljelysmaiden laajuus vastaa v. 2022 tilannetta.

Tässä selvityksessä päädyttiin tarkastelemaan absoluuttisia lukuja sen sijaan, että HSY:n selvityksen tavoin käsiteltäisiin muuttujien osuutta alueella. Kun tarkastellaan esimerkiksi haavoittuviksi luokiteltavien yli 65-vuotiaiden sijoittumista Tampereella, huomataan, että suuret asukaskeskittymät korostuvat. Kun taas tarkastellaan yli 65-vuotiaiden osuutta väestöstä, ilmenee tuloksissa enemmän hajontaa. Tällöin korostuvat myös alueet, joissa väestöä on vähän, mutta yli 65-vuotiaat kattavat tästä väkimäärästä suuren osan. Molemmat

kuvatuista tiedoista ovat tärkeitä toimenpiteiden priorisointia mietittäessä. Todellisiin haavoittuvan väestön tihentymiin päästään kiinni paremmin absoluuttisten määrien kautta. Alueet, joissa haavoittuvaa väestöä on verrattain paljon, ovat kuitenkin eri tavoin haavoittuvia. Kun haavoittuvan väestön osuus on suuri, varsinkin alueen saavutettavuus ja tukitoimintojen merkitys korostuu. Kuitenkin mietittäessä mihin sopeutumisen toimenpiteitä keskitetään, ovat haavoittuvien ryhmien määrälliset keskittymät keskeisiä.



Kuva 3. Yli 65-vuotiaiden sijoittuminen Tampereella.



Kuva 4. Yli 65-vuotiaiden osuus väestöstä.

## 2.3.2 Tulva-aineistot

Karttatarkasteluissa käytettävät tulva-aineistot perustuvat vuoden 2023 Tampereen kantakaupungin hulevesi- ja vesistötulvaselvitykseen. Vertailussa ovat kolmen ja 50 vuoden välein uusiutuvat hulevesitulvat sekä vesistötulvat.

Hulevesitulva-aineisto koostuu 3 vuoden ja 50 vuoden välein uusiutuvista tulvista, jotka on määritetty hulevesijärjestelmän rakenteellisiin lähtötietoihin perustuvalla hydraulisella simulointimallilla.

- Kolmen vuoden välein uusiutuvat hulevesitulvat ovat tavanomaisempia, ja niistä voidaan päätellä kaikista tulvaherkimmät alueet.
- 50 vuoden välein uusiutuvat hulevesitulvat osoittavat koko alueen mahdollisen tulvimispotentiaalin hyvin poikkeuksellisissa sadantaolosuhteissa. Hulevesitulvaverkostoa ei ole mitoitettu näin suurille rankkasateille, joten tulviminen on laajaa.
- Aineistosta epävarmuustekijäksi on huomioitava, ettei käytetty verkostokartta ole ollut kaikilta osin ajantasainen. Tulvatilanne on poikkileikkaus analyysihetkestä. Esimerkiksi laserkeilausajankohtana alueella ollut rakennustyömaa ja iso kaivanto vääristävät tulvatilannetta verrattuna nykyiseen todelliseen tilanteeseen. Lisäksi aineisto ei ole ollut tuoretta, joten asiat ovat voineet jo muuttua.
- Aineiston tarkkuus ei ole riittävä huomioimaan kaikkia tulvareittejä. Todellisuudessa tulvareitit kulkevat katuja pitkin ja ohjautuvat reunakivien avulla katujen suuntaisesti, mutta aineisto ei pysty huomioimaan tätä.

Vesistötulva-aineisto koostuu 2017-2022 välisenä aika neljästi vuodessa mitattujen 24 vesistön pinnankorkeustiedoista sekä maasto- ja kantakartasta määritetyistä keskivesitiedoista.

- Aineistoa tarkasteltaessa on epävarmuustekijänä huomattava, että järvien vedenpinnan korkeudet voivat muuttua, jos uomiin tehdään muutoksia tai niihin lisätään rakenteita. Myös yläpuolisen uoman muutoksilla on vaikutuksia vedenpinnan korkeuteen ja tulvimispotentiaaliin.

## 2.3.3 Lämpösaarekeaineisto

Vertailun kuumat vyöhykkeet perustuvat vuonna 2022 tehtyyn Tampereen kantakaupungin lämpösaarekeselvitykseen. Aineisto on kerätty 3.7.2021 hyödyntämällä Ladsat-8-satelliitin lämpökanavan mittaamaa säteilyä kaupungin pintalämpötiloista. Selvityksessä lämpösaarekeaineistoa täydennettiin lisäksi laatimalla yhdistelmäkartta, jossa yhdistettiin lämpötilamittausten tiedot kahdeksan eri ajanjakson ajalta.

Lämpösaarekeilmiötä voidaan jaotella pintojen ja ilman lämpösaarekeilmiöön. Pintojen lämpötilaerojen mittauksia käytetään lähinnä kaupunkimaisten ja maaseutumaisen alueiden lämpöerojen tunnistamiseen (Drebs et al. 2023). Paikoin pintalämpötila voi olla useita asteita ilman lämpötilaa korkeampi. Pintalämpötilaan voivat vaikuttaa myös edellisen päivän auringonpaiste tai pilvisuus.

Ilman lämpösaarekeilmiötä puolestaan voidaan havaita latvuserroksessa ja jopa katonrajojen yläpuolella (Drebs et al. 2023). Ilman lämpötilan mittauksia voidaan hyödyntää pintalämpötiloja paremmin ihmiseen kohdistuvan lämpöstressin määrittämiseen (Ward et al. 2016). Ilman lämpötilaa mittaamalla saadaan nimittäin paremmin kuvan millaisia lämpötiloja ja kuumuutta ihmiset kokevat.

Tampereen lämpösaarekeselvitys pohjautuu satelliittiaineistoon sekä pintalämpötilamittauksiin. Aineisto antaa hyvän käsityksen kaupungin

keskeisimmistä rakeenteellisesti kuumimmista alueista, vaikka se sisältää epävarmuuksia.

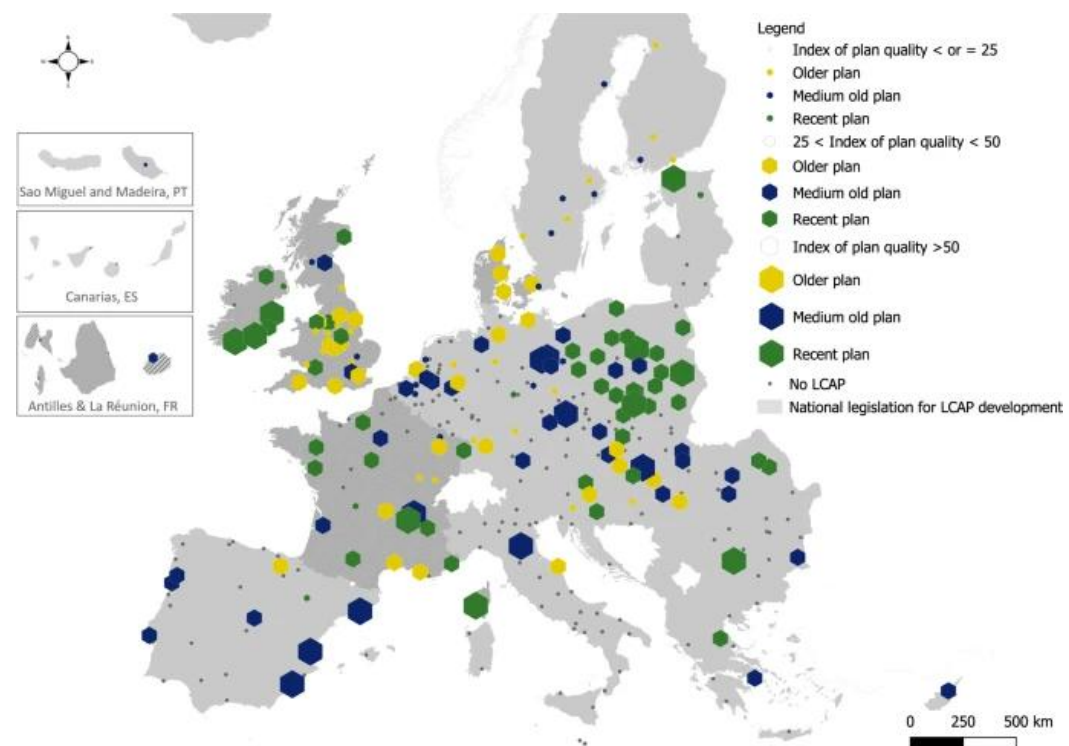
- Aineiston epävarmuutta lisää sen mittaustapa, joka kertoo pintojen kuumuudesta eikä niinkään ihmisten kokemasta lämpötilasta. Usein pinnoiltaan kuumat alueet ovat kuitenkin myös ilman lämpötilaltaan kuumia. Kuumina alueina aineistossa nimittäin korostuvat alueet, joilla on paljon rakennettua ympäristöä ja vähän viherrakennetta.
- Aineisto ei ole myöskään tarpeeksi tarkkaa, että siitä voisi tunnistaa esimerkiksi korttelitasolla kuumuudelle erityisherkkiä alueita. Kuumien alueiden läheisyydessä saattaakin olla viileämpiä kohteita. Aineiston tarkoituksena on kuitenkin antaa yleiskuva lämpösaarekeilmiöstä Tampereella.

## 2.4 Vertailuanalyysi

Työssä toteutettiin vertailuanalyysi ilmastonmuutokseen sopeutumisen suhteen edistyksellisistä kaupungeista ja siitä, miten niiden sopeutumistoimissa on otettu sosiaalista haavoittuvuutta huomioon.

Työssä käytettiin saatavilla olevia julkaisuja eri kaupunkien sopeutumis suunnitelmista ja kaupunkien täsmennykseen hyödynnettiin mm. tutkimustietoa sopeutumis suunnitelmien ajantasaisuudesta ja asiantuntija-arviota. Vertailuanalyysin tuloksia on hyödynnetty mm. tämän työn toimenpide-ehdotuksissa

Vertailuanalyysi on esitetty liitteessä 3.



Kuva 5. Ilmastonmuutokseen sopeutumisen suunnitelmien laatu (Reckien, D., et al. 2023).

## 2.5 Vuorovaikutuksen menetelmät

Haavoittuvista ryhmistä hankittiin laadullista tietoa haastattelujen ja työpajan avulla.

Haavoittuvien ryhmien parissa työskenteleville asiantuntijoille ja ammattilaisille järjestettiin neljä ryhmähaastattelua. Haastatteluryhmissä käsitellyt teemat olivat seuraavat:

- Lapset ja nuoret (21.8.2023)
- Vanhukset, ikääntyneet henkilöt, vammaiset henkilöt, pitkäaikaissairaat ja mielenterveyden ongelmista kärsivät henkilöt (22.8.2023)
- Elinkeinot: Maa- ja metsätaloudesta elinkeinonsa hankkivat, matkailuyrittäjät, kalastajat ja isot yritykset, jotka riippuvaisia kansainvälisistä logistiikkaketjuista (28.8.2023)
- Maahanmuuttaja- ja pakolaistaustaiset henkilöt. Tähän ryhmään kutsuttiin mukaan myös kaupungin viestinnän asiantuntijoita (4.9.2023)

Näiden lisäksi järjestettiin ryhmähaastattelu (31.8.2023), jossa kartoitettiin riskienhallinnan, valmiussuunnittelun, pelastuksen, vesihuollon ja asumisterveyden näkökulmia varautumistyöhön Tampereella.

Haastattelut toteutettiin Teamsin kautta ja niiden kesto oli 1,5h. Kuhunkin haastatteluun osallistui kolme-viisi henkilöä. Haastateltaville lähetettiin ennakkomateriaali, joka sisälsi listauksen ennakolta haavoittuviksi tunnistetuista ryhmistä, Tamperetta koskevat ilmatorisken ilmiöt ja niiden vaikutukset sekä haastattelukysymykset.

Haastattelujen jälkeen haavoittuville ryhmille järjestettiin työpaja (27.9.2023). Työpajassa haluttiin kuulla ryhmien omia näkemyksiä ilmatorisken vaikutuksista sekä kehittää varautumisen ja sopeutumisen toimenpiteitä yhdessä heidän kanssaan. Työpajaan osallistui ainoastaan sosiaalisesti haavoittuvien ryhmien edustajia, vaikka mukaan oli kutsuttu myös esimerkiksi maa- ja metsätaloudesta elinkeinonsa hankkivia. Työpajaan osallistui lasten, nuorten, vanhusten, vammaisten (mm. kuurosokeat ja kehitysvammaiset), mielenterveyskuntoutujien ja työttömien henkilöiden edustajia. Lisäksi mukana oli muutamia sosiaalityöntekijöitä ja kolmannen sektorin edustajia, jotka toivat esiin mm. pienituloisuuden, kasautuvan huono-osaisuuden ja asunnottomuuden näkökulmia. Työpajaan osallistui 17 henkilöä.

Työpajassa keskityttiin kolmeen kuvitteelliseen sääilmiötilanteeseen Tampereella. Eläytymällä tilannekuvauksiin osallistujat tuottivat ajatuksia ilmatorisken vaikutuksista ja tarvittavista ratkaisuista. Vuorovaikutuksen tulokset on esitelty seuraavilla sivuilla.

# 4. Haavoittuvuuden tarkastelu



Kuva: Visit Tampere

Työssä on toteutettu haavoittuvuuden tarkastelu, joka koostuu haavoittuvien ryhmien tunnistamisesta, näkemysten keräämisestä, karttatarkasteluista ja vaikutusten arviosta. Haavoittuvuustarkastelun tuloksia on koottu liitteeseen 1 sisältäen keskeisimmät nostot haavoittuvuusmatriisista ja karttatarkasteluista. Haavoittuvuusmatriisi on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 2.

Haavoittuvuustarkastelu on jaettu neljään osa-alueeseen:

- Väestö
- Rakennettu ympäristö ja yhteiskunnan kannalta kriittiset toiminnot
- Elinkeinot
- Ekosysteemit

Lopuksi on tehty myös eri osa-alueiden haavoittuvuuden ristiintarkastelu.



# 4.1 Väestö

*4.1.1. Haavoittuvien ryhmien nostamat näkökulmat*

*4.1.2 Haavoittuvuuskartat ja vaikutusten arviointi*

## 4.1.1 Haavoittuvien ryhmien nostamat näkökulmat

# Haavoittuvat ryhmät

Haastattelut ja työpaja tarjosivat tietoa haavoittuvien ryhmien arjesta ja tuen tarpeista melko kattavasti. Havaittiin kuitenkin, että maahanmuuttajien ja pakolaisten omaa näkökulmaa ilmastoriskeihin sopeutumisesta tulisi tarkentaa. Myös elinkeinojen ja erityisesti isojen tamperelaisyriyten näkemyksiä ilmastoriskeistä ja varautumiskeinoista tulisi selvittää syvällisemmin.

Haastatteluissa, kuten myös työpajassa käsiteltiin jakoa haavoittuviin ryhmiin (listaus oikealla). Yksilön haavoittuvuuteen voi vaikuttaa yhtä aikaa useita tekijöitä, esimerkiksi sosioekonominen asema, vammaisuus ja ikä. Näin ollen yksilö voi kuulua useampaan haavoittuvaan ryhmään samanaikaisesti. Tämän lisäksi tulee huomioida, että kaikki haavoittuviin alaryhmiin kuuluvat yksilöt eivät ole automaattisesti haavoittuvassa asemassa, esimerkiksi näin voi olla maahanmuuttotaustaisten henkilöiden kohdalla. Lisäksi muutokset elämäntilanteissa voivat vaikuttaa yksilön haavoittuvuuteen ja toimijuuteen.

Osalla sosiaalisesti haavoittuvista ryhmistä korostuvat seuraavat erityispiirteet: suurempi ulkoisen avun tarve kuin muilla kansalaisilla, puutteellinen turvaverkko ja alentunut toimintakyky. Usein yhdistävänä tekijänä on myös pienituloisuus.

Ryhmien haavoittuvuus vaihtelee myös riski-ilmiöiden mukaan. Toisaalta monilla riski-ilmiöillä voi olla myös samankaltaisia vaikutuksia haavoittuviin ryhmiin. Esimerkiksi myrskyt ja helle voivat aiheuttaa kotihoidon varassa oleville samankaltaisia ongelmia kotona pärjäämiseen liittyen. Riski-ilmiöiden vaikutukset vaihtelevat myös alueellisesti. Esimerkiksi lämpöaalto aiheuttaa keskusta-alueen vanhoissa kerrostaloissa nopeammin ongelmia kuin haja-asutusalueella.

Seuraavilla sivuilla on esitelty haastattelujen ja työpajatyöskentelyn pohjalta keskeisimmät nostot haavoittuvia ryhmiä koskien. Osion lopussa esitellään osallistamisen avulla kerätyt keskeisimmät toimenpide-ehdotukset.

Sosiaalisesti haavoittuviksi ryhmiksi haastatteluissa ja työpajatyöskentelyssä tunnistettuja (listassa esiin nostettu joitakin erityisen haavoittuvia alaryhmiä):

Ikääntyneet henkilöt

- Erityisesti yksin omassa kodissa asuvat
- Omaishoidossa olevat, omaishoitajat
- Muistisairaat

Aisti-, liikunta- ja toimintaesteiset henkilöt

- Erityisesti yksin omassa kodissa asuvat

Pitkäaikaissairaat henkilöt

Mielenterveyden ongelmista kärsivät henkilöt

Pienituloiset henkilöt

Asunnottomat henkilöt

Päihteitä käyttävät henkilöt

Maahanmuuttaja- ja pakolaistaustaiset henkilöt

- Huonosti tai ei ollenkaan suomea tai englantia puhuvat henkilöt
- Kotoutumiskoulutuksen ulkopuolelle rajatut henkilöt
- Paperittomat henkilöt
- Lukutaidottomat henkilöt

Lapset ja nuoret

- Pienet lapset
- Omillaan asuvat alle 18-vuotiaat nuoret
- Erityisesti pienituloiset lapsiperheet
- Disinformaation varassa olevat nuoret
- Psykkisesti oireilevat lapset

Muut haavoittuvat ryhmät

- Maa- ja metsätaloudesta elinkeinonsa hankkivat
- Järvi- ja luontomatkailuyrittäjät
- Isot yritykset, jotka ovat riippuvaisia kansainvälisistä logistiikkaketjuista

# Ikääntyneet, vammaiset, pitkäaikaissairaat, mielenterveyden ongelmista kärsivät henkilöt 1/2

Ikääntyneiden ja vammaisten henkilöiden kohdalla erityisen haavoittuviksi nähtiin henkilöt, jotka asuvat yksin omassa kodissaan ja ovat esimerkiksi kotihoidon ulkopuolella. Tulevaisuudessa ikääntyneiden määrä tulee lisääntymään entisestään ja yhä useampi tulee asumaan entistä pidempään kotona.

Yksinasuvan pärjääminen poikkeusolosuhteissa voi kuitenkin onnistua hyvin, jos henkilön turvaverkko on kunnossa. Kaikilla näin ei kuitenkaan ole ja erityisesti apua ja tukea tarvitsevien yksinäisten ihmisten tavoittamiseen tulisi panostaa koko kaupungin tasolla. Esimerkiksi Hervannassa toimivaa YSTI- yhdessä selviytymisen tuki ry:n toimintaa tulisi laajentaa myös muihin kaupunginosiin.

Palveluasumisessa ja ryhmäkodeissa asuvien kannalta merkityksellistä on esimerkiksi kiinteistöjen viilennysmahdollisuudet sekä laadukkaat ulkoilumahdollisuudet (vehreyttä ja varjopaikkoja) asumisen välittömässä läheisyydessä, mahdollistaen myös omatoimisen ulkoilun.

Asumispalveluyksiköissä erilaisiin poikkeustilanteisiin (esim. helle) osataan varautua jo nyt. Ilmatoriskien aiheuttamiin poikkeusoloihin voitaisiin kuitenkin varautua vielä enemmän yksiköissä tehtävien turvallisuussuunnitelmien avulla. Pitkäaikais- ja monisairailla erityisesti helle aiheuttaa ongelmia. Sähkökatkot voivat muuttaa esimerkiksi sähköisiä hoito- ja apuvälineitä käyttävien henkilöiden toimintakykyä.

Useimmat sään ääriolosuhteet aiheuttavat katkoksia joukkoliikenteeseen sekä hankaluuksia liikenteeseen ja liikkumiseen. Useat liikkuvat itsenäisesti joukkoliikenteellä, mutta monilla näihin ryhmiin kuuluvilla on liikkumiseen liittyviä esteitä, ja osa on kokonaan kuljetuspalveluiden varassa. Liikkumisen olosuhteiden heikentyessä esimerkiksi moni liikuntaesteinen, näkövammainen tai ikääntynyt henkilö jää kotiin. Voimakkaan lumimyrskyn kohdalla monelle liikkumisen esteistä kärsivälle ei riitä, että lähikatu on aurattu, jos omalta pihalta ei pääse kadulle. Näkövammaiselle henkilölle poikkeuksellisessa lumitilanteessa suunnistus vaikeutuu, koska lumivallit eivät ohjaa samalla tavalla liikkumista kuin katukiveysten reunat. Epävarmuus joukkoliikenteen toiminnasta tai epätietoisuus poikkeustilanteen kestosta, voi rajoittaa omatoimista liikkumista. Rankkasateiden aiheuttamat vesimassa tiellä voivat lisätä ikääntyneiden kuljettajien riskiä arviointikyvyn heikennyttyä ja vaikeuttavat myös näkövammaisten henkilöiden liikkumista. Kotiin jumiin jääminen on hankalaa myös ihmisille, jotka ovat tottuneet hoitamaan asioita kasvatusten esim. digitaalisten kanavien sijaan. Joskus kotiin jääminen voi olla myös valinta, jos avustuspalveluita ei ole saatavilla tai koetaan turvallisempaan jäädä kotiin yhdessä perheenjäsenten kanssa. Tiedonsaanti läheisistä on poikkeustilanteissa tärkeää.

# Ikääntyneet, vammaiset, pitkäaikaissairaat, mielenterveyden ongelmista kärsivät henkilöt 2/2

Hankalat sääolosuhteet vaikuttavat myös kotihoidon työntekijöiden liikkumiseen asiakkaiden luokse. Lisäksi tietoliikenneyhteyksien katkeaminen tuottaa hankaluuksia tiedonkulkuun niin ammattilaisten kuin muidenkin välillä. Näitä ryhmiä ajatellen teiden kunto, katujen ja piha-alueiden kunnossapito sekä kuljetuspalveluiden saatavuus nousevat erityisen tärkeiksi.

Ikääntyneiden, vammaisten, pitkäaikaissairaiden ja mielenterveyden ongelmista kärsivien henkilöiden arjessa lähipalveluiden merkitys korostuu. Mitä lähempänä omaa kotia palvelut ja esimerkiksi viheralueet sijaitsevat, sen todennäköisempää on niiden käyttäminen. Esimerkiksi viilentymiseen tarkoitettuja julkisia tiloja tulisi olla joka puolella kaupunkia.

Mielenterveysongelmista kärsivillä henkilöillä poikkeustilanteet (sekä lumipeitteen vähenemisen myötä lisääntyvä pimeä aika) lisäävät yleensä ahdistusta, univaikeuksia ja huoliajatuksia, eivätkä he helposti luota apua tarjoaviin tahoihin. Myös näkövammaiselle henkilölle luottaminen apua tarjoavaan (esim. pelastuslaitoksen edustaja) voi olla vaikeaa, jos apua tarjoava ei osaa kommunikoida oikealla tavalla. Haasteena on, ettei erityisryhmiin kuuluvia ole aina helppo tunnistaa ulkoisesti. Suomen kuurosokeat ry on järjestänyt Suomen pelastuslaitoksen kanssa koulutusta kohtaamiseen, mutta lisäkoulutukselle olisi edelleen tarvetta. Alentuneen toiminta- tai aloitekyvyn omaaville tukiverkoston olemassa olo on ratkaisevan tärkeää poikkeustilanteissa. Monille haavoittuviin ryhmiin kuuluville poikkeustilanteet aiheuttavat helposti huolia ja pelkoja, joten turvallisuuden tunteen lisäämisen eri keinoihin tulee panostaa.

# Pienituloiset, asunnottomat ja päihteitä käyttävät henkilöt

Pienituloisilla henkilöillä varautumiseen ei useinkaan ole varaa. Rahan puute johtaa helposti kädestä suuhun elämiseen, jolloin kodeissa ei pidetä poikkeusoloissa tarvittavia varmuusvarastoja. Pienituloisuus näkyy myös erilaisissa sääolosuhteissa tarvittavien vaatteiden puutteena (esim. talvivaatetus). Lisäksi viilentäviin laitteisiin, aurinkorasvoihin tai punkkirokotuksiin ei ole varaa. Pienituloisella henkilöllä ei välttämättä myöskään ole mahdollisuutta siirtyä viileämpiin olosuhteisiin, kuten mökille tai luontoon hellejakson aikana. Sähkökatkojen aiheuttama ruuan pilaantuminen voi myös vaikuttaa erityisesti pienituloisiin henkilöihin, jos jo lähtökohtaisesti ruokaan käytettävät rahat ovat vähissä.

Ruoka-apua saavien kohdalla ruoka-avun noutoon tarvitaan uusia ratkaisuja, ettei ruokaa tarvitse jonottaa ulkona helteellä, sateella tai pakkasella. Seurakunnan ruoka-apua on tarjottu kovilla pakkasilla sisällä kirkoissa, mutta kaikilla toimijoilla ei ole tähän soveltuvia tiloja käytössä.

Asunnottomat henkilöt ovat ääriolosuhteiden aikaan erityisen haavoittuvassa asemassa. Kirkot ovat ajoittain tarjonneet suojapaikkaa asunnottomille henkilöille kovien pakkasten aikaan, ja 3. sektorin toimijat järjestävät myös asunnottomille henkilöille suunnattua toimintaa ja kohtaamispaikkoja. On kuitenkin tarvetta useammille tiloille, joihin kuka tahansa on tervetullut. Sähkökatkon sattuessa ja sähkönjakelun ongelmien pitkittyessä lämpimän tilan

tarve voi koskea myös muita ryhmiä ja toisaalta helteillä on tarve viilleille tiloille.

Useimpien haavoittuvien ryhmien kohdalla on olennaista tunnistaa esimerkiksi järjestökentän tahot ja niiden ylläpitämät kohtaamispaikat sekä jalkautuvan työn mahdollisuudet jakaa tietoa ja auttaa. Järjestökentällä on yleisesti paljon tietoa haavoittuvien ryhmien tarpeista ja tilanteesta sekä siitä, ketä ryhmiin kuuluu. Heidän kauttaan on myös mahdollista kohdistaa haavoittuville ryhmille tietoa ja koulutusta esimerkiksi riskitilanteihin varautumisesta ja sopeutumisesta. Kansalaisten olohuoneet ovat avoimia, yhteisöllisiä kohtaamispaikkoja, joista on saatavilla myös tukea erilaisiin elämäntilanteisiin ja arjen haasteisiin. Tällaisten tilojen hyödyntämistä kohtaamisen, avun ja yhteisöllisyyden paikkoina tulee lisätä. Kansalaisten olohuoneita voitaisiin potentiaalisesti hyödyntää myös viilentymisen tiloina helleaaltojen aikaan. Nämä kokoontumispaikat toimivat myös tärkeinä paikkoina informaation jakamiselle.

# Maahanmuutto- ja pakolaistaustaiset henkilöt

Asiantuntijahaastatteluihin osallistuneiden mielestä monien maahanmuuttaja- ja pakolaistaustaisten henkilöiden arjessa korostuvat monisyiset yhteiskunnalliset ongelmat, kuten köyhyys, syrjäytyminen ja terveysongelmat. Tällöin esimerkiksi sään ääriolosuhteiden tuomiin poikkeustilanteisiin Suomessa ei osata tai kyetä varautumaan.

Maahanmuuttaja- ja pakolaistaustaisten henkilöiden kohdalla kotouttamiskoulutus on merkittävin vaikuttamisen paikka, jonka kautta tietoa olisi mahdollista jakaa myös esimerkiksi sään ääri-ilmiöihin varautumisesta. Haasteeksi nousee kuitenkin se, että kotoutumiskoulutuksen resurssit ja sisällöt ovat tarkat, eikä sinne hyväksytä helposti uusia teemoja.

Tälle ryhmälle tiedottamisessa kentälle jalkautuminen on olennaista, sillä osa ryhmään kuuluvista käyttää heikosti digitaalisia kanavia. Tämän vuoksi tulee tunnistaa, missä haavoittuvat ryhmät liikkuvat arjessaan ja jakaa tietoa esimerkiksi eri kielisiä esitteitä jakamalla. Myös viestiminen ”puskaradion” välityksellä on havaittu toimivaksi. Haastateltavien mukaan maahanmuuttajien ja pakolaisten kohdalla tieto omaksutaan parhaiten silloin, kun tietoa jakaa omankielinen selittäjä. Muuten tieto voi jäädä abstraktiksi. Tarvitaan siis myös kulttuurierojen ymmärrystä.

Maahanmuuttaja- ja pakolaistaustaisten sekä muiden vieraskielisten henkilöiden keskuudessa tunnetuin neuvontapalvelu Tampereella on kaupungin monikielinen neuvontapalvelu Mainio, joka on ollut toiminnassa jo 15 vuotta. Mainio toimii Kansainvälisen osaamisen palveluiden alla International House Tampereen tiloissa, ja sen painopiste on työllisyyteen liittyvissä teemoissa. Mainiosta haetaan laajasti tietoa ja neuvoja arjen asioihin aina viranomaisasioinnista terveysongelmien hoitamiseen. Sote-toimijoiden tulisi tarjota tietoa riittävän selkeästi ja saavutettavasti myös eri kielillä, mutta näin ei aina käytännössä ole, joten tällä hetkellä useat hakevat apua Mainiosta, mikä ajoittain ruuhkauttaa palvelua.

Laajamittaiseen pakolaisuuteen on äärimmäisen tärkeää varautua. Myös ihmisten käyttö hybridisodankäynnin välineenä tulee lisääntymään jatkossa. Tällä hetkellä kaupungin varautumistyö erilaisiin kriisitilanteisiin liittyen on hyvällä tolalla, koska sitä on kehitetty vuoden 2015 pakolaiskriisin, koronapandemian, Ukrainan sodan ja energiakriisin myötä. Tulevaisuudessa maahanmuuttajataustaisen väestön lisääntyminen tuo myös sote-puoleen henkilökunnalle uusia osaamistarpeita, koska tarvitaan kielitaitoa ja ymmärrystä kulttuurieroista.

# Lapset ja nuoret

Erityisesti hellejaksot haastavat päiväkotien toimintaa kesäaikana. Jo nyt toiminnan suunnittelua tehdään varjoisuuden, vesipisteiden ja ilmastoinnin perusteella, kun mietitään tiloja kesäpäivystykselle. Tämä tulee korostumaan entistä enemmän tulevaisuudessa. Suurimmassa osassa päiväkodeissa on nykyisin heikosti jäähdyttävä ilmasto. Varjopaikkojen määrää tulee lisätä päiväkotien ja koulujen yhteydessä sekä harrastamisen paikoissa: jalkapallokentät, urheilukentät, pelipaikat. Myös vesipisteitä tulee lisätä tulevaisuudessa näiden paikkojen yhteyteen.

Suurehkona terveyshaittana esiin nousi keväinen katupöly, joka rajoittaa ulkoilua erityisesti teiden lähellä olevien päiväkotien piha-alueilla pahimpina pölypäivinä.

Sään poikkeusolosuhteet, kuten erilaiset myrskyt ja sateet sen sijaan haastavat erityisesti lasten ja nuorten itsenäistä liikkumista esimerkiksi kouluun. Tämän vuoksi jalankulun ja pyöräilyn reittien nopeasta auraamisesta tulee huolehtia ajoväylien ja joukkoliikenteen reittien ohella. Hankalat sääolosuhteet ja joukkoliikenteen katkokset rajaavat lasten ja nuorten mahdollisuuksia kulkea harrastuksiin (jos esim. harrastuksiin liikkuminen on joukkoliikenteen varassa) ja tavata muita. Mahdolliseen etäopetukseen jouduttaessa perheiden resurssit koululaisten auttamiseen esimerkiksi etäopiskelua ja lounasruokailua koskien vaihtelevat merkittävästi.

Myrskyt ja ukkonen voivat aiheuttaa lapsissa ja nuorissa pelkoa ja huolta, ja myös aikuisten pelko voi tarttua lapseen. Koulumatkasta voi tulla vaarallinen, jos puita on kaatunut reitille. Lähimetsien katuneet puut tai roikkuvat sähköjohdot voivat synnyttää vaaranpaikkoja, joista lapsia ja nuoria tulisi ohjeistaa. Nuorilla voi olla myös huolta myrskyn vaikutuksista nuorten käyttämiin oleskelupaikkoihin, kuten puistoihin tai aukioihin, jos ne tuhoutuvat tai niiden käytölle tulee rajoituksia.

Yhtenä haavoittuvana ryhmänä työssä tunnistettiin alle 18-vuotiaat yksin asuvat nuoret, joita Tampereella on noin 2000. Heillä ei välttämättä ole riittävää tukiverkostoa, jolta saada tukea poikkeusolosuhteissa.

Lapsilla ja nuorilla on tarve käsitellä ja puhua ilmastohuolesta. Tämän vuoksi Tampereella aloitetaan perusopetuksessa tunne- ja vuorovaikutustaitojen opetus, jossa ilmasto- ja ympäristötunteiden käsittely on yksi osa-alueista. On myös tärkeää tarjota lapsille ja nuorille mahdollisuuksia käsitellä poikkeusolosuhteiden heissä nostattamaa huolta ja ahdistusta sekä tilanteen aikana, että sen jälkeen.

Lasten ja nuorten kohdalla viestinnässä korostuu erityisesti luotettava viestintä ja oikeiden viestintäkanavien valinta. Erityisesti nuoret ajautuvat helposti disinformaation äärelle somekanavien kautta. Nuorille tiedon saavutettavuus ja helppous on kuitenkin olennaista. Kouluvalmentajien kautta voidaan jakaa myös tietoa nuorille.



# Elinkeinot

Yritysten näkökulmasta häiriötön toimintaympäristö, infran kunto ja energian saatavuus ovat tärkeimpiä kilpailuvaltteja. Vientiteollisuus ja raaka-aineriippuvainen tuotanto ovat erityisen haavoittuvia. Talouden muutosten myötä palveluyrittäjät voivat muuttua laajemmin haavoittuvaksi ryhmäksi, jos kulutuksesta aletaan karsimaan.

Haastattelujen perusteella maanviljelijät ja metsänomistajat ovat hyvin tietoisia ilmastonmuutokseen varautumisen ja sopeutumisen toimista tiedonjaon ja erilaisten hankkeiden myötä. Maanviljelyssä ja metsänomistuksessa monet ilmatoriskit nivoutuvat yhteen. Lämpötilan nousu, roudattomuus, vetisemmät maaperät ja tiestön huonompi kunto tuovat tarvetta erityisesti kevyemmälle kalustolle. Myös uudet kastelujärjestelmät ja muuttuviin olosuhteisiin sopivat uudet ja kalliimmat siemenlajikkeet vaativat investointeja. Riski-ilmiöihin varaudutaan myös vakuutusten avulla.

Erilaisten hyönteistuhojen ennakoidaan kasvavan tulevaisuudessa. Lisäksi vieraslajeihin tulee varautua entistä paremmin.

Ilmatoriskien myötä järvi- ja luontomatkailu muuttuu arvaamattommaksi: veden laadun heikkeneminen, vieraslajit ja punkit voivat

heikentää luonnossa matkailun vetovoimaa. Myös ulkotapahtumien tuottamisessa tulee varautua mm. voimistuviin myrskyihin.

Ammattikalastajien määrä Tampereella on pieni, mutta merkitys suuri lähiruuan tuotannon kannalta. Myös virkistyskalastus on suosittua Tampereella.

# Valmiussuunnittelun ja varautumisen näkökulma

Tampereen kaupungilla ja Pirkanmaan hyvinvointialueella riskienhallintaan, varautumiseen ja turvallisuuteen kiinnitetään huomiota monipuolisesti. Ilmastonmuutokseen sopeutumista mietitään myös osana kaikkien kaupungin palvelualueiden työtä.

Valmiussuunnittelussa ja varautumisessa yhteistyö eri toimijoiden kanssa on olennaista, sillä useimpiin asioihin ei voida varautua vain yksittäisellä toimialalla. Kaupungin sisällä riskienhallintaa, organisaatioturvallisuutta ja varautumista suunnitellaan erilaisissa koordinaatioryhmissä ja kehittämisverkostoissa. Lisäksi kaupunki on mukana mm. Pirkanmaan ja hyvinvointialueen turvallisuutta, valmiutta ja varautumista koskeissa ryhmissä sekä laajemmissa useita maakuntia yhdistävissä verkostoissa. Kaupungilla varautumisen ja riskienhallinnan kokonaisuutta ohjataan useamman suunnitelman kokonaisuutena. Aluetason suunnitelmat tarkentuvat kansallisen riskiarvion pohjalta. Haastatteluun osallistuneiden tahojen perusteella kaupungin vetämät varautumisryhmät toimivat hyvin.

Ilmastonmuutoksen tuomilla riski-ilmiöillä on selviä vaikutuksia asumisterveyteen, vesihuoltoon, terveydenhuoltoon ja pelastuslaitoksen toimintaan. Valmiussuunnitelmissa ilmastonmuutos näkyy jo jonkin verran, mutta näkökulmaa tulee jatkossa vahvistaa.

Lämpötilan nousuun liittyvä suuri riski on metsäpalojen mahdollinen lisääntyminen. Metsäpalariskit ovat merkittävä asia myös sen vuoksi, että Tampereen resursseja voidaan tarvita myös Suomen rajojen ulkopuolella, sillä palot ovat lisääntyneet pohjoismaissa ja Euroopassa.

Lämpötilan nousu vaikuttaa myös vedenottamoihin raakaveden laadun heikentymisenä. Tämän seurauksena vettä joudutaan käsittelemään enemmän, mikä nostaa hintoja. Tärkeänä varautumiskeinona vesihuollossa toimii kuitenkin vedenoton hajauttaminen Tampereella. Myös rankkasateet tuovat haasteita vesihuollolle ja erityisesti jätevesien puhdistukselle.

Lämpötilan nousu näkyy terveydenhuollon päivystyksessä nopeasti. Ylimääräisiä viileitä tiloja on myös heikosti tarjolla. Merkittävimpänä keinona nähdäänkin yhteistyö kotihoidon ja kolmannen sektorin kanssa. Heitä hyödynnetään asiakkaiden tavoittamisessa ja ohjeistamisessa.

Myrskyjen aiheuttamiin sähkökatkoihin varautumista on mietitty kaikilla toimialoilla huolellisesti. Roudan väheneminen, huonosti kantavat tiet ja jäätilanteen heikentyminen tuovat kuitenkin tarvetta kalustomuutoksille esimerkiksi pelastustoimessa. Talvimyrskyihin ja erityisesti teiden auraukseen on Tampereen valmiussuunnittelussa panostettu. Tampereen Infralla on myös kalustoa hoitaa tarvittaessa nopeasti esim. puiden kaatoja rakennusten ja ulkoilureittien läheltä.

# Haavoittuvien väestöryhmien esiin nostamat toimenpiteet, kooste 1/3

Alla on listattu osallistamisen kautta kerättyjä keskeisimpiä toimenpide-ehdotuksia:

## Viestintä

- Tietoisuuden lisääminen sään ääri-ilmiöiden yleistymisestä ja niihin varautumisesta
  - Tietoiskut (viittomakielen tulkit mukaan) esim. kirjastoissa ja videoita somekanaviin
  - Yleisöluennot ja webinaarit netissä
  - Tietoa ja konkreettista oppia poikkeustilanteissa toimimisesta mm. päiväkodeissa ja kouluissa (lapset ja nuoret), työväenopistoissa jne.
  - Asukastilaisuudet kaupunginosittain
- Faktapohjaisen, oikea-aikaisen ja kaikki kohderyhmät tavoittavan viestinnän kehittäminen
- Hälytystiedotteiden saavutettavuuden huomioiminen
- Varautumis- ja poikkeustilanneviestintää selkokiellä, eri kielillä sekä kuulo- ja näkövammaiset henkilöt huomioiden
- Asumispalveluyksiköissä on 1-2 henkilöä vastuussa hätätilanteista → Pirhan tiedotus näiden kautta asukkaille ja henkilökunnalle
- panostusta erityisesti haavoittuville ryhmille viestimiseen ja tavoittamiseen
  - tärkeää tunnistaa mm. kaikki järjestökentän tahot + kohtaamispaikat ja jalkautuva työ, joiden kautta saadaan tietoa haavoittuvien ryhmien tarpeista ja voidaan välittää heille tietoa ja apua
- Yhteistyö ja tiedonjako tietyn alueen kaikkien eri toimijoiden kesken (hyvänä esimerkkinä Tesoman hyvinvointikeskuksen toiminta, jossa mukana mm. kaupunki, seurakunta ja nuorisotyö)

- Kartoitetaan mitä kautta mikäkin ryhmä tavoitetaan parhaiten esim.
  - pienten lasten vanhemmat → päiväkotit, lapsiperheiden kohtaamispaikat
  - Työttömät henkilöt → sosiaalinen kuntoutus
  - Ikääntyneet henkilöt → lähitorit, taloyhtiöissä postilaatikkotiedotus
  - asunnottomat ja pienituloiset henkilöt → ruoka-avun jakopisteet, 3. sektorin toimijat
  - Kehitysvammaiset henkilöt → työ- ja toimintakeskukset
  - Maahanmuuttaja- ja pakolaistaustaiset henkilöt → kotoutumiskoulutukset ja monikielinen neuvonta Mainio
  - Huomiota erityisesti yksinasuviin henkilöihin → esim. Hervannassa toimivan YSTI- yhdessä selviytymisen tuki ry:n toiminnan ja hyvien käytäntöjen laajentaminen koko kaupungin laajuiseksi
- Monikanavaisuus
  - Digikanavat (nettisivut, some, tekstiviestit)
  - Tarve perustaa Whatsapp-Tampere- kanava, jossa esim. hätätiedotus (Whatsapissa voi jakaa myös viittomakielisiä videoita)
  - Paperiset laput (erityisen tärkeitä niille, jotka eivät käytä digikanavia)
    - kuukausittainen lehti-ilmoitus, jossa viranomaisnumerot (tietoisuuden lisääminen)
  - Infonäytöt, esim. busseissa
  - Taloyhtiöiden hyödyntäminen tiedotuksessa
  - Tietoa kaupungilta eri ryhmille 3. sektorin toimijoiden kautta (tuntevat kohderyhmän)
  - Pirha ja 3. sektori voivat jakaa tietoa numeroista, joista saa apua
- Kaikkien sote-toimijoiden tulisi oman asiointipalvelunsa puitteissa tarjota tietoa selkeästi ja saavutettavasti

# Haavoittuvien väestöryhmien esiin nostamat toimenpiteet, kooste 2/3

## Kaupunkisuunnittelun toimenpiteet

- Varjopaikkojen ja vehreyden lisääminen päiväkotien, koulujen, harrastamisen paikkojen yhteyteen (jalkapallokentät, urheilukentät, pelipaikat, leikki puistot)
  - Myös irtovarjoja ja katoksia voi käyttää
- Vesipisteiden lisääminen eri puolille kaupunkia, esim. harrastuspaikkojen lähelle
- Betoni- ja tiheän rakentamisen välttäminen
- Puuston ja kaupunkivihreän säilytys ja lisääminen

## Tekniset parannukset kaupungin kiinteistöissä

- Jäähdyttävistä ilmastoinneista huolehtiminen kaupungin kiinteistöissä kesäaikaan (palveluasuminen, päiväkodit ja kaikki sote-kiinteistöt)
- rakennusteknisiä ratkaisuja esim. tulvien huomioimiseen

## Joukkoliikenne ja kunnossapito

- Joukkoliikenteen ilmastoinnin parantaminen
- Liikenteen häiriöt: tilannetiedotusta, kun liikenne kulkee jälleen, esim. puhelinnumero, josta voi kysyä tilannetta (myös viittomakielen päivystävä tulkki)
- Kulkureittien auaamisessa tulee huolehtia myös kevyen liikenteen reiteistä ja piha-alueista, riittävästä avaruskalustosta huolehtiminen

## Julkiset tilat

- Julkiset, kaikille avoimet tai käyttäjäryhmittäin suunnitellut viilentymisen tilat
  - Esim. yhteisötilat viilentymisen tiloina
  - Koulujen hyödyntäminen kesäkaudella
- Kaikille avoimet valoisat paikat kaamosoireisiin

## Yhteisöllisyyteen ja naapuriapuun kannustaminen

- Sosiaalisen isännöinnin lisääminen (nimetty henkilö taloyhtiössä tukena ja apuna asumisen tilanteissa) → Naapuriverkoston rakentaminen auttaa myös tiedottamisessa ja madaltaa ihmisten kynnystä kysyä tietoa / pyytää apua
- Taloyhtiöiden yhteisöllisyyden lisääminen → Tampere yhteisöasumisen edelläkävijäksi (esim. taloyhtiöiden vastuu, yhteisten tilojen tarjoaminen)
- Kansalaisten olohuoneiden hyödyntäminen kohtaamisen, avun ja yhteisöllisyyden paikkoina
- Naapuriapu-sovellukset

# Haavoittuvien väestöryhmien esiin nostamat toimenpiteet, kooste 3/3

## Konkreettinen apu

- Talvivaatteiden kierrätyspisteet (myös osaksi täydentävää toimeentulotukea)
- Lapiointiapua liikuntarajoitteisille ja vanhuksille
- Viilentävien tuulettimien lainaaminen ja jakaminen kaupungin toimesta
- Uusia tapoja ruoka-avun jakamiseen
- Taloyhtiöiden hyödyntäminen avun antamisessa (esim. tuulettimet)
- Kotivaran jakaminen ruoka-avun kautta (myös patterit ja kynttilät)

## Varautumisen toimenpiteitä

- Poliisin ja pelastushenkilöstön koulutus kohtaamaan erityisryhmät pelastustilanteissa
- Pakollisiin turvallisuussuunnitelmiin varautumiskeinoja ilmatorisken ilmiöihin (esim. myrskyt, tulvat)
- Viestiminen kotivarasta
- Viestintäasiantuntija mukaan valmius- ja kriisiryhmiin
- Ohjeistusta siihen, miten lemmikit tulee huomioida poikkeustilanteessa (esim. Väestönsuojiiin ei saa viedä lemmikkejä)
- Koulutuksilla voi osallistaa ja tavoittaa järjestöjä, ja sitä kautta haavoittuvia ryhmiä

## Tunteiden käsittely kriisitilanteissa ja niiden jälkeen

- Kriisisosiaalityön resurssien lisääminen
- Opas/ohjeita ilmatoriskejä koskevien tunteiden hallitsemiseen

## Muuta

- Opas sään ääri-ilmiöiden huomioimisesta tapahtumien tuottamisessa
- Sote-puolen kilpailutuksissa (esim. palveluasuminen) voitaisiin huomioida lämpötilan nousun riskit (esim. ilmastointi, vehreys, varjopaikat)

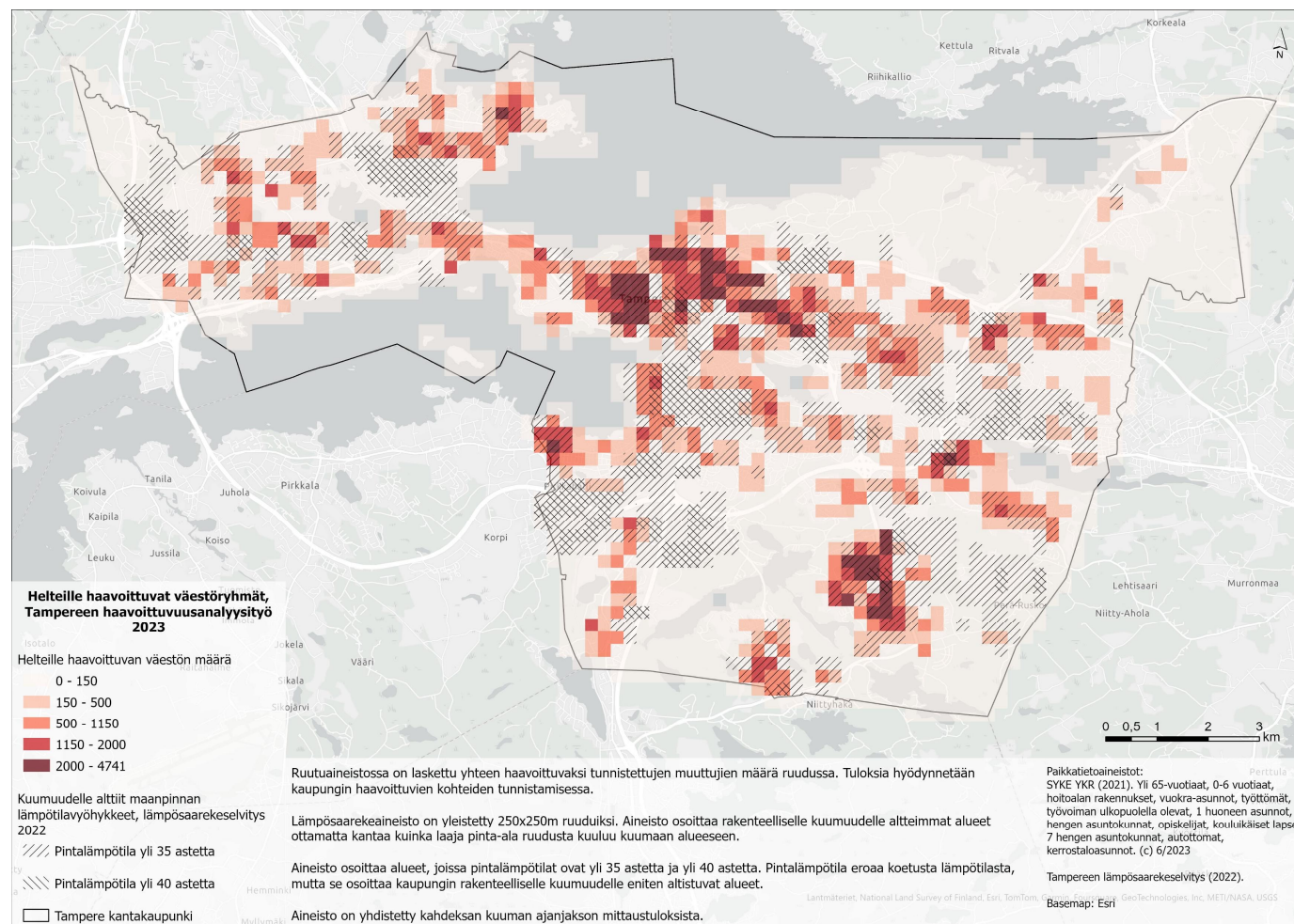
## 4.1.2 Väestön haavoittuvuuskartat ja vaikutusten arviointi

# Väestön haavoittuvuus helteille

Työssä on toteutettu karttatarkastelu väestön haavoittuvuudesta helteille. Kartassa on arvioitu helteille haavoittuvien väestöryhmien absoluuttista määrää suhteessa kuumuudelle alttiiden maanpinnan lämpötilavyöhykkeiden keskittymiin (Lämpösaarekeselvitys 2022).

Suurimmat haavoittuvuuden ilmentymät sijoittuvat suuriin kasvukeskittymiin, kuten Tampereen keskusta ja Hervantaan. Pienempiä keskittymiä löytyy mm. Lielahden ja Kaukajärven keskuksista, Lentävänniemestä, Härmälästä, Vuoreksesta, Annalasta, Tesomasta sekä Lintulammen alueilta.

Kuumien alueiden vyöhykkeitä, jotka toimivat työpaikka- ja harrastusalueina on lisäksi Lähdesjärvi, Rusko ja Hankio



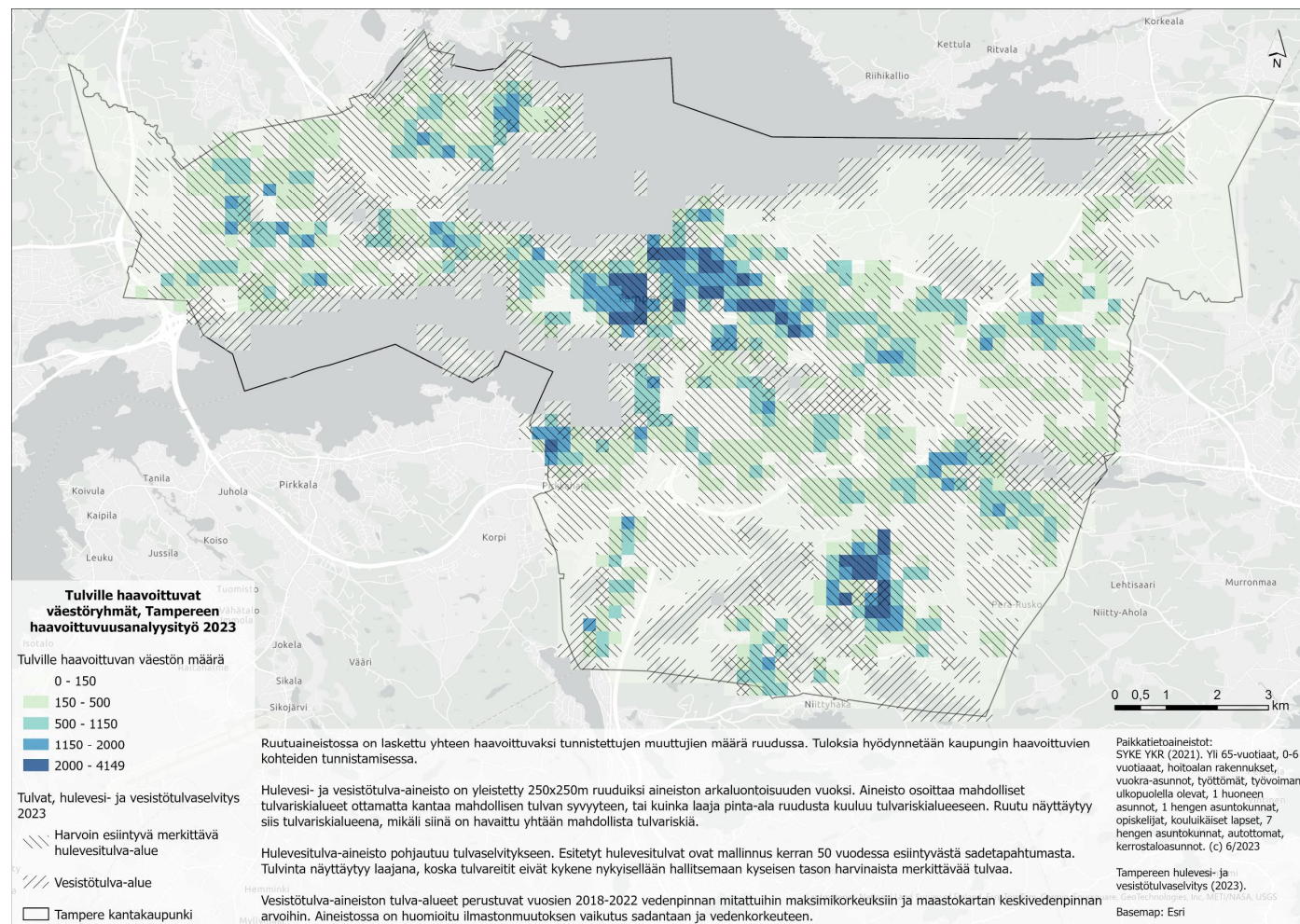
Kuva 6, Haavoittuva väestö suhteessa lämpösaarekeilmiöön.

# Väestön haavoittuvuus tulville

Työssä on toteutettu karttatarkastelu väestön haavoittuvuudesta tulville. Kartassa on arvioitu tulville haavoittuvien väestöryhmien absoluuttista määrää suhteessa harvoin esiintyvän, merkittävän hulevesitulvariskin ja lisäksi vesistötulvariskin alueisiin (Tampereen hulevesi- ja vesistötulvaselvitys). Esitetyt hulevesitulvat ovat mallinnus kerran 50 vuodessa esiintyvistä sadetapahtumasta.

Haavoittuvuus tulville on lämmön kannalta haavoittuvien tavoin suurinta pitkälti Tampereen keskustan, Hervannan ja Härmälän alueilla.

Vesistötulvan riski paikantuu pääasiassa suurten ja pienten vesistöjen ranta-alueille. Näillä alueilla on kohtalaisen suuria haavoittuvan väestön keskittymiä.



Kuva 7, Haavoittuva väestö suhteessa tulviin.



# Vaikutusten arviointi

Sosiaalisesti erityisen haavoittuviin väestöryhmiin kohdistuviksi vaaratekijöiksi on arvioitu äärimmäinen kuumuus, maasto- ja metsäpalot, rankkasateet, äärimmäinen kylmyys, ekosysteemimuutokset sekä erilaiset heijastevaikutukset.

Äärimmäisen kuumuuden sekä rankkasateiden osalta pikaisen sopeutumisen tärkeyttä korostaa se, että vaikutusten ajoittumisen aikajänne on aiemmissa selvityksissä arvioitu lyhyeksi (ennen 2050).

## ARVIOINTIKRITEERIT

Vaikutuksen suuruus:  
alueen tai ihmisryhmän koko, jota koskettaa; 1 = pieni, 2 = kohtalainen, 3 = suuri

Vaikutusten todennäköisyys:  
1 = ei kovinkaan todennäköistä, 2 = todennäköinen, 3 = hyvin todennäköinen

Vaikutusten ajoittumisen aikajänne:  
Toteutuminen; 3 = lyhyt (ennen vuotta 2050), 2 = keskipitkä aikajänne (vuonna 2050-), 1 = pitkä (tulevaisuudessa 2100-)

Kohdistuminen sosiaalisesti erityisen haavoittuviin:  
1 = jonkin verran, 2 = paljon, 3 = runsaasti

Vaaratekijä	Vaikutuksen suuruus	Vaikutusten todennäköisyys	Vaikutusten ajoittumisen aikajänne	Kohdistuminen sosiaalisesti erityisen haavoittuviin
Äärimmäinen kuumuus	2	2	3	3
Kuivuus ja veden niukkuus	3	2	2	2
Maasto- ja metsäpalot	3	2	2	3
Rankkasateet	2	3	3	3
Maanvyörymät	1	1	1	1
Tulvat	2	3	3	2
Myrskyt	2	2	3	2
Jäätymis- ja sulamissykli	2	2	3	2
Äärimmäinen kylmyys	2	1	1	3
Tautiriskit	3	2	3	2
Ekosysteemimuutokset	3	2	3	3
Kemialliset muutokset	?	?	2	?
Heijastevaikutukset	3	2	3	3

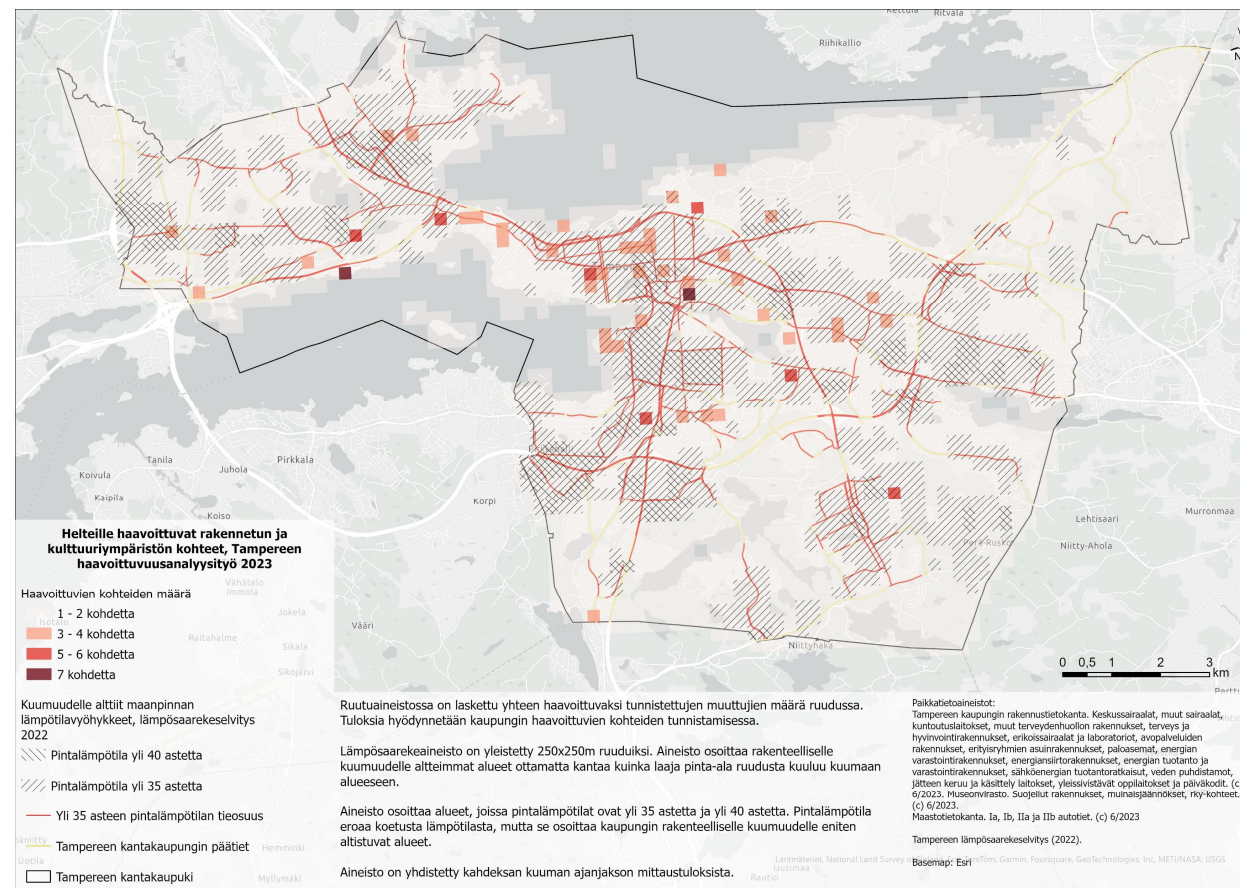
Taulukko 2. Vaaratekijöiden vaikutusten arviointi suhteessa väestöön.

## 4.2 Rakennettu ympäristö ja yhteiskunnan kannalta kriittiset toiminnot

# Rakennetun ympäristön ja yhteiskunnalle kriittisten toimintojen haavoittuvuus helteille

Työssä on toteutettu karttatarkastelu rakennetun ympäristön ja yhteiskunnalle kriittisten toimintojen haavoittuvuudesta helteille. Kartassa on arvioitu helteille haavoittuvien kohteiden määrää suhteessa kuumuudelle alttiiden maanpinnan lämpötilavyöhykkeiden keskittymiin (Lämpösaarekeselvitys 2022).

Karttatarkastelussa korostuu riskialueena mm. Yliopiston ja Kalevankankaan hautausmaan välinen alue ja keskusta sekä muutama muu alue, jolla on koulujen ja/tai päiväkotien keskittymiä (Pohjois-Hervannassa, Muotialassa, Hyhkyssä).



Kuva 8. Helteille haavoittuvat rakennetun ympäristön ja kriittisten toimintojen kohteet (ml. kulttuuriympäristöt).

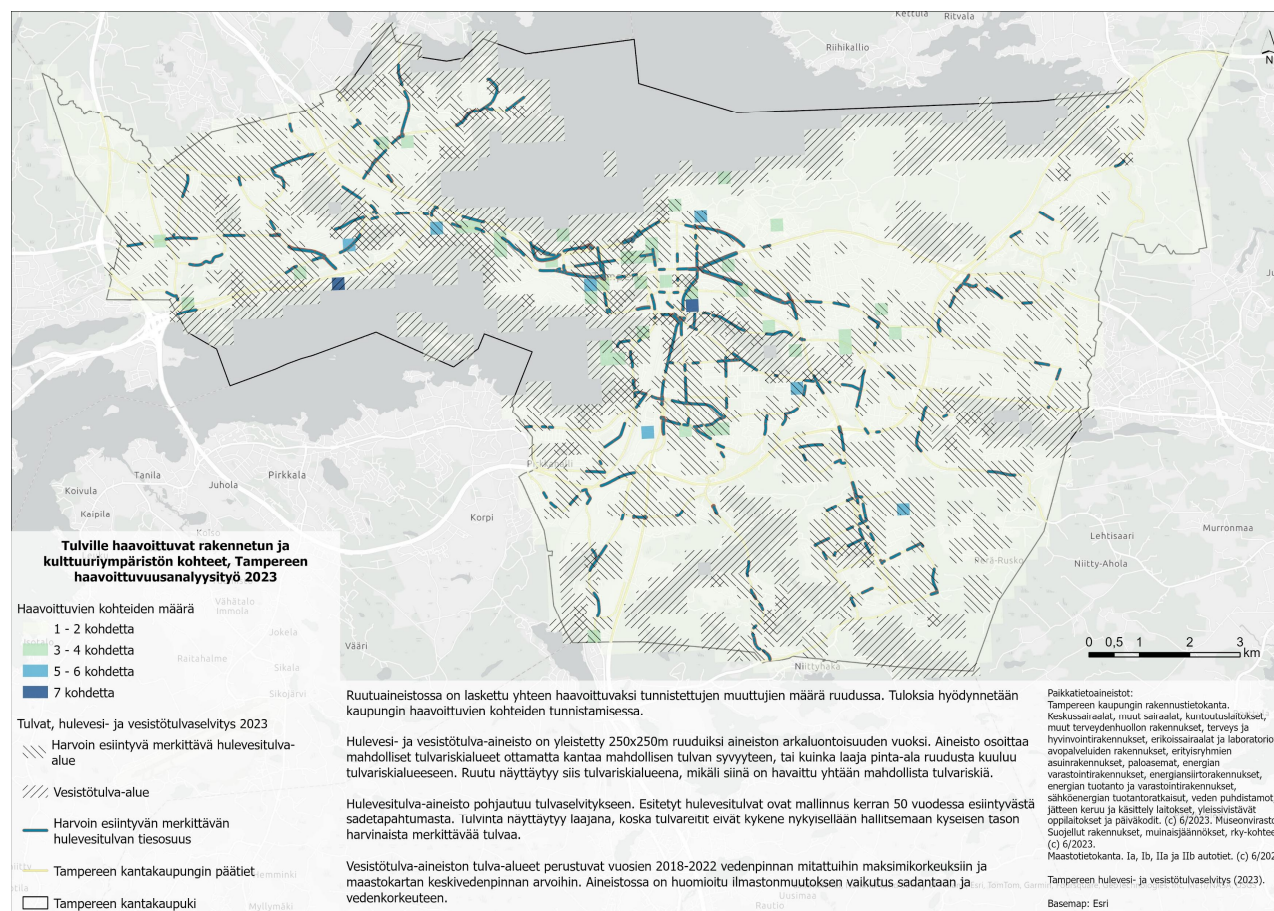
# Rakennetun ympäristön ja yhteiskunnalle kriittisten toimintojen haavoittuvuus tulville

Työssä on toteutettu karttatarkastelu rakennetun ympäristön ja yhteiskunnalle kriittisten toimintojen haavoittuvuudesta tulville. Kartassa on arvioitu tulville haavoittuvien kohteiden määrää suhteessa harvoin esiintyvään, merkittävään hulevesitulvariskin ja lisäksi vesistötulvariskin alueisiin (Tampereen hulevesi- ja vesistötulvaselvitys). Esitetyt hulevesitulvat ovat mallinnus kerran 50 vuodessa esiintyvistä sadetapahtumasta.

Tulville haavoittuvia kohteita ovat mm.

- Satakunnankatu
- Paasikivenkadun kohta, joka johtaa liikenneympyrän kautta Rantatunneliin ja keskustaan
- Sampolan ja Tullin välinen alue
- Viinikanojan ja lidesjärven läheinen tiestö
- Ahvenisjärven pohjoispuoli
- Nekala-Turtolassa Sotilaankatu-Nekalantie-Muotiala-alue

Vesistötulvan riski näyttääytty tarkastelussa käytännössä kaikilla ranta-alueilla, mutta erityisesti Näsijärven, Villilänsalmen, Kaukajärven ja lidesjärven läheisyydessä.



Kuva 9. Tulville haavoittuvat kohteet rakennetun ympäristön kriittisten toimintojen kohteet (ml. kulttuuriympäristöt).

# Vaikutusten arviointi

Yhteiskunnalle kriittisiin toimintoihin kohdistuvien vaaratekijöiden vaikutusten voidaan ajatella kohdistuvan välillisesti sosiaalisesti erityisen haavoittuviin ryhmiin.

Yhteiskunnan kriittisten toimintojen osalta monet vaaratekijät lisäävät toimintojen (esim. terveydenhuolto, pelastustoimi, tieto- ja viestintäyhteydet) kuormitusta ja heikentävät niiden toimivuutta. Tämä puolestaan heijastuu voimakkaasti ryhmiin, joilla ei ole mahdollisuutta omatoimisesti varautua häiriötilanteisiin eikä vähentää häiriöiden vaikutusta itse tilanteen aikana.

## ARVIOINTIKRITEERIT

**Vaikutuksen suuruus:**  
alueen tai ihmisryhmän koko, jota koskettaa; 1 = pieni, 2 = kohtalainen, 3 = suuri

**Vaikutusten todennäköisyys:**  
1 = ei kovinkaan todennäköistä, 2 = todennäköinen, 3 = hyvin todennäköinen

**Vaikutusten ajoittumisen aikajänne:**  
Toteutuminen; 3 = lyhyt (ennen vuotta 2050), 2 = keskipitkä aikajänne (vuonna 2050- ), 1 = pitkä (tulevaisuudessa 2100- )

**Välilliset vaikutukset sosiaalisesti erityisen haavoittuviin:**  
1 = jonkin verran, 2 = paljon, 3 = runsaasti

Vaaratekijä	Vaikutuksen suuruus	Vaikutusten todennäköisyys	Vaikutusten ajoittumisen aikajänne	Väl. vaikutukset sosiaalisesti erityisen haavoittuviin
Äärimmäinen kuumuus	2	2	3	3
Kuivuus ja veden niukkuus	2	2	2	3
Maasto- ja metsäpalot	3	2	2	3
Rankkasateet	3	3	3	3
Maanvyörymät	2	1	1	1
Tulvat	3	3	3	2
Myrskyt	3	2	3	3
Jäätymis- ja sulamissykli	3	2	3	3
Äärimmäinen kylmyys	2	1	1	2
Tautiriskit	2	2	3	3
Ekosysteemimuutokset	?	2	2	?
Kemialliset muutokset	?	2	3	?
Heijastevaikutukset	2	2	3	3

Taulukko 3, Vaaratekijöiden vaikutusten arviointi suhteessa rakennettuun ympäristöön ja yhteiskunnan kannalta kriittisiin toimintoihin.

## 4.3 Elinkeinot

# Vaikutusten arviointi

Elinkeinojen haavoittuvuuden osalta on tärkeää tunnistaa sekä elinkeinojen erityinen haavoittuvuus luonnonolojen muutokselle ja yrityksen mahdollisuudet varautua näihin muutoksiin.

Olosuhteisiin liittyvä elinkeinojen haavoittuvuus liittyy mm. ulkona työskentelyn vaikeutumiseen esimerkiksi äärimmäisen kuumuuden tai kylmyyden, maasto- ja metsäpalojen tai rankkasateiden vaikutuksesta. Elinkeinojen osalta monen elinkeinon haavoittuvuus liittyy myös yhteiskunnalle kriittisten toimintojen haavoittuvuuteen. Näiden haavoittuvuuksien heijastusvaikutukset ulottuvat esimerkiksi rakentamiseen, teollisuuteen sekä moniin palveluihin.

## ARVIOINTIKRITEERIT

Vaikutuksen suuruus:

alueen tai ihmisryhmän koko, jota koskettaa; 1 = pieni, 2 = kohtalainen, 3 = suuri

Vaikutusten todennäköisyys:

1 = ei kovinkaan todennäköistä, 2 = todennäköinen, 3 = hyvin todennäköinen

Vaikutusten ajoittumisen aikajänne:

Toteutuminen; 3 = lyhyt (ennen vuotta 2050), 2 = keskipitkä aikajänne (vuonna 2050- ), 1 = pitkä (tulevaisuudessa 2100- )

Elinkeinojen yritysten sosiaalinen haavoittuvuus:

1=pieni; 2=kohtalainen; 3=suuri

Vaaratekijä	Vaikutuksen suuruus	Vaikutusten todennäköisyys	Vaikutusten ajoittumisen aikajänne	Elinkeinojen yritysten sosiaalinen haavoittuvuus
Äärimmäinen kuumuus	2	2	3	3
Kuivuus ja veden niukkuus	1	2	2	3
Maasto- ja metsäpalot	2	2	2	3
Rankkasateet	2	3	3	3
Maanvyörymät	1	1	1	3
Tulvat	2	3	3	3
Myrskyt	2	2	3	3
Jäätymis- ja sulamissykli	2	2	3	3
Äärimmäinen kylmyys	2	1	1	3
Tautiriskit	2	2	3	3
Ekosysteemimuutokset	1	2	3	3
Kemialliset muutokset	?	2	2	?
Heijastevaikutukset	2	2	3	3

Taulukko 4. Vaaratekijöiden vaikutusten arviointi suhteessa elinkeinoihin.

## 4.4 Ekosysteemit



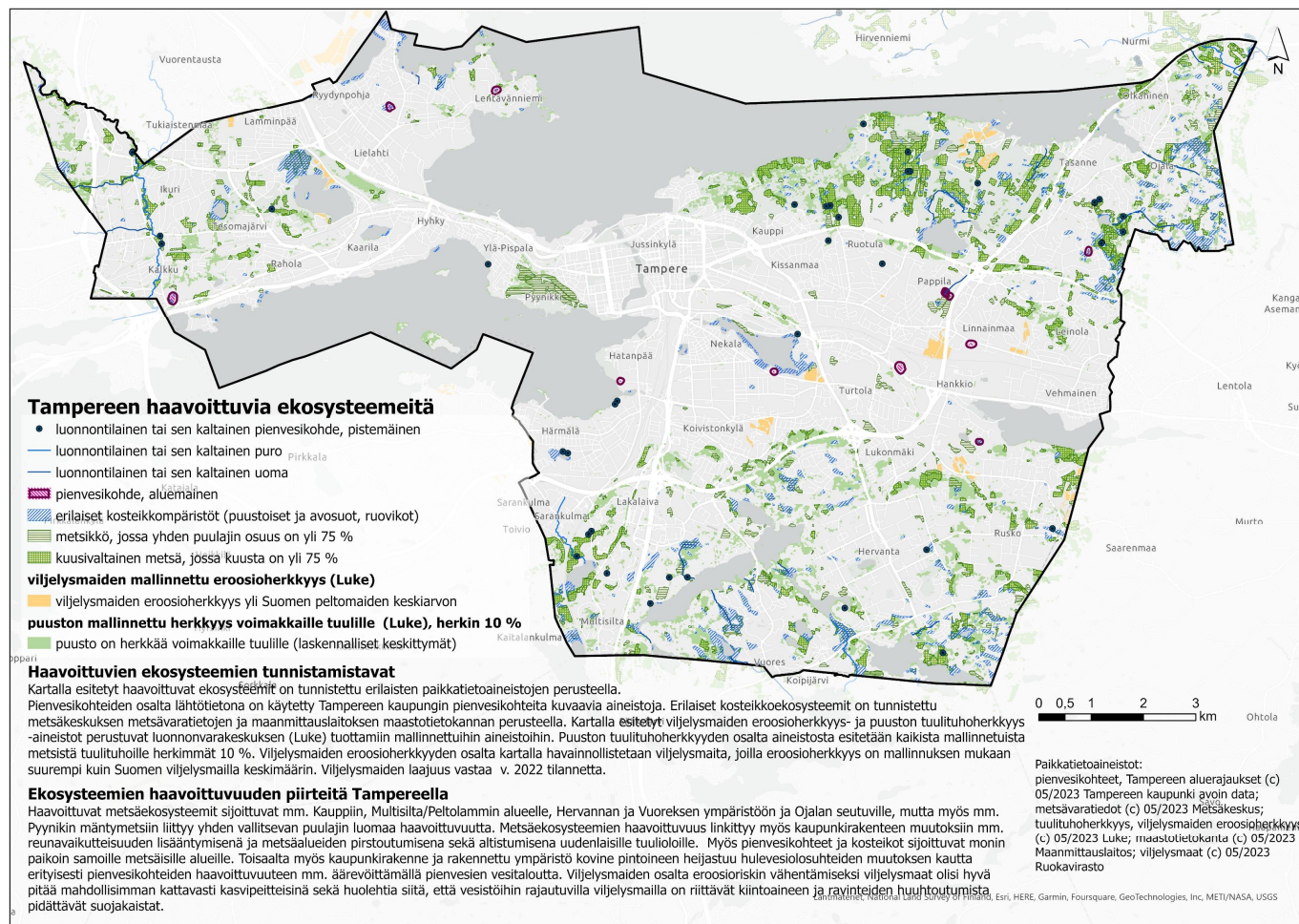
# Ekosysteemien haavoittuvuuskartta

Työssä on toteutettu karttatarkastelu ekosysteemien haavoittuvuudesta ilmatoriskeille. Kartassa on arvioitu haavoittuvien ekosysteemien sijoittumista Tampereen kantakaupungin alueella. Haavoittuviksi ekosysteemeiksi on tunnistettu mm. luonnontilaiset pienvesikohteet, kosteikkoympäristöt, yhden puulajin metsiköt, eroosioherkät viljelysmaat sekä tuulisuudelle herkät puustot.

Ekosysteemien kannalta suurimmat haavoittuvuuden keskittymät sijoittuvat Tampereen kantakaupungin pohjoisosiin, jossa herkkää puustoa on paljon. Alueella sijaitsee Soukonvuoren luonnonsuojelualue, jossa on varttunutta metsää sekä paljon lahoppuuta ja siitä riippuvaa lajistoa (Tampereen kaupunki 2023).

Haavoittuvat metsäekosysteemit sijoittuvat mm. Kauppiin, Multisilta/Peltolammin alueelle, Hervannan ja Vuoreksen ympäristöön ja Ojalan seutuville, mutta myös mm. Pynnikin mäntymetsiin liittyy yhden vallitsevan puulajin luomaa haavoittuvuutta.

Myös pienvesikohteet ja kosteikot sijoittuvat monin paikoin samoille metsäisille alueille.



Kuva 10, Haavoittuvat ekosysteemit.

# Vaikutusten arviointi

Luonnonolosuhteita äärevöittävät olosuhteet, kuten äärimmäinen kuumuus, kuivuus ja veden niukkuus sekä tulviminen ja myrskytuulet heijastuvat voimakkaasti ekosysteemeihin tuottamalla ekosysteemeille poikkeuksellisia olosuhteita.

Haavoittuvat metsäekosysteemit sijoittuvat mm. Kauppiin, Multisilta/Peltolammin alueelle, Hervannan ja Vuoreksen ympäristöön ja Ojalan seutuville, mutta myös mm. Pyynikin mäntymetsiin liittyy yhden vallitsevan puulajin luomaa haavoittuvuutta.

## ARVIOINTIKRITEERIT

Vaikutuksen suuruus:  
alueen tai ihmisryhmän koko, jota koskettaa; 1 = pieni, 2 = kohtalainen, 3 = suuri

Vaikutusten todennäköisyys:  
1 = ei kovinkaan todennäköistä, 2 = todennäköinen, 3 = hyvin todennäköinen

Vaikutusten ajoittumisen aikajänne:  
Toteutuminen; 3 = lyhyt (ennen vuotta 2050), 2 = keskipitkä aikajänne (vuonna 2050- ), 1 = pitkä (tulevaisuudessa 2100- )

Kohdistuminen erityisen haavoittuviin ekosysteemeihin:  
1 = jonkin verran, 2 = paljon, 3 = runsaasti

Vaaratekijä	Vaikutuksen suuruus	Kohdistuminen erityisen haavoittuviin ekosysteemeihin
Äärimmäinen kuumuus	2	3
Kuivuus ja veden niukkuus	3	3
Maasto- ja metsäpalot	1	1
Rankkasateet	3	2
Maanvyörymät	2	2
Tulvat	3	3
Myrskyt	1	2
Jäätymis- ja sulamissykli	3	2
Äärimmäinen kylmyys	1	1
Tautiriskit	3	3
Ekosysteemimuutokset	3	3
Kemialliset muutokset	2	3
Heijastevaikutukset	2	3

Taulukko 5. Vaaratekijöiden vaikutusten arviointi suhteessa ekosysteemeihin.

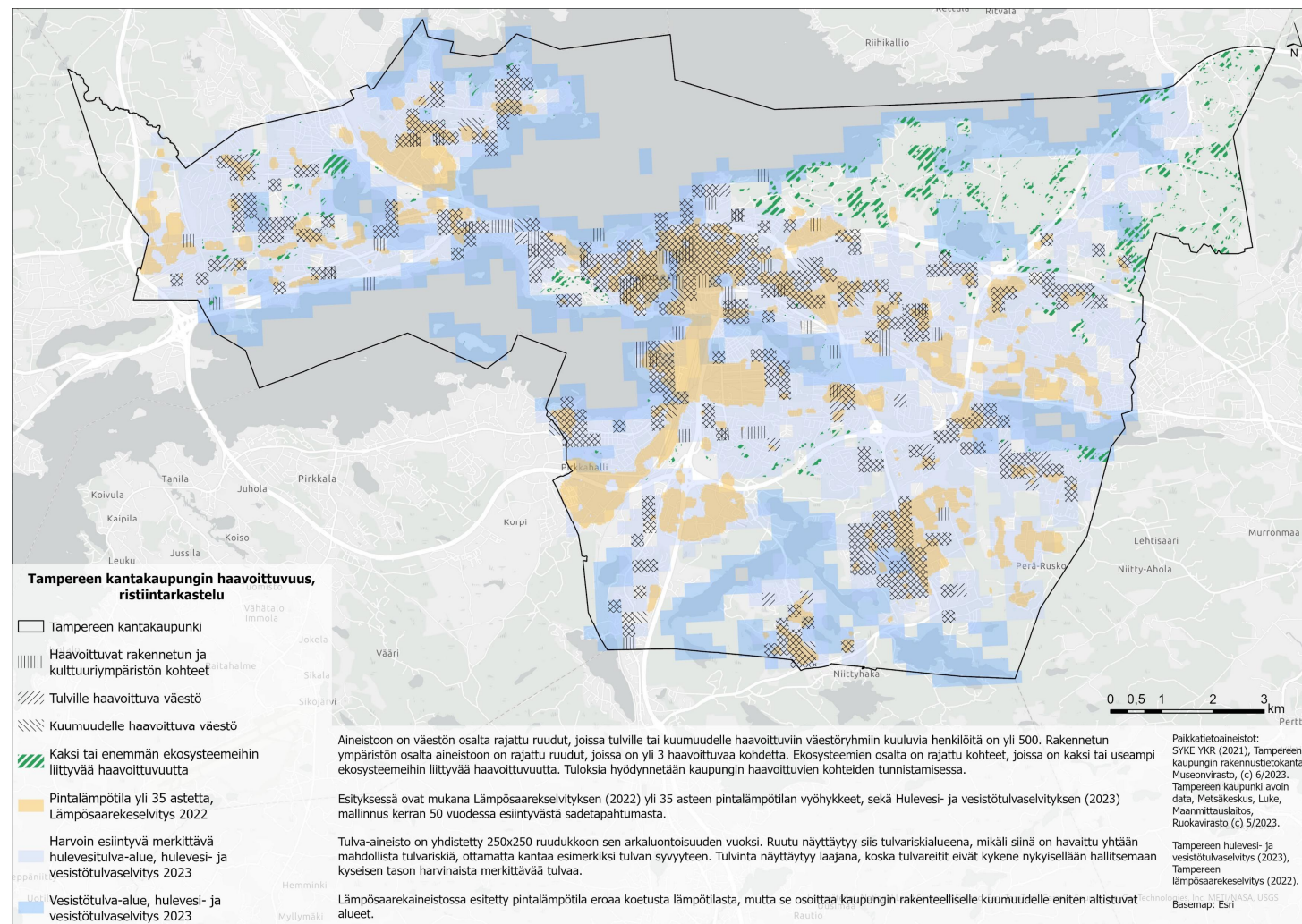
## 4.5 Ristiintarkastelu

# Ristiintarkastelukartta

Työssä on toteutettu eri haavoittuvuuksien ristiintarkastelu karttatasolla. Kartassa on esitetty haavoittuvat rakennetun ja kulttuuriympäristön kohteet, tulville ja kuumuudelle haavoittuva väestö, erityisen haavoittuvat ekosysteemit sekä kuumat vyöhykkeet ja 50 vuoden välein esiintyvät hulevesitulvat ja vesistötulvat.

Kokonaishaavoittuvuuden kannalta merkittävimpiä alueita ovat Tampereen keskustan alue, Hervanta, Lielahden pohjoisosat sekä muutamat muut pienemmät keskittymät. Lielähti sekä Tampereen keskusta ovat haavoittuvuuden keskittymän lisäksi sekä kuumuuden että tulvien kannalta riski-alttiita alueita.

Ekologisen haavoittuvuuden alueet sijoittuvat enimmäkseen Tampereen kantakaupungin koillisosiin. Alueilla ei ilmene juurikaan muita haavoittuvia muuttujia. Lisäksi ekologisen haavoittuvuuden läheisyyteen sijoittuu harvoin kuumia vyöhykkeitä. Sen sijaan sekä hulevesi- että vesistötulvavyöhykkeitä on havaittavissa samoilla alueilla.



Kuva 11. Haavoittuvuuden ristiintarkastelu.

## 4.6 Taloudellisten vaikutusten arviointi

Taloudellisten vaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu vaikutusten suuruutta, todennäköisyyttä, aikajännettä sekä ilmenemistapaa. Lisäksi vaikutuksia on peilattu Tampereen alueen ominaispiirteisiin sekä alueen toimialoitaiseen talouden rakenteeseen. Tarkastelussa on keskitetty taloudellisiin menetyksiin ja kustannusvaikutuksiin.

Ilmastoriskien taloudellisia vaikutuksia on arvioitu ennen kaikkea haavoittuvuusanalyysin neljän pääryhmään liittyvien tunnistettujen riskien ja mahdollisten vaikutusten kautta. Pääryhmät ovat väestö, rakennettu ympäristö ja yhteiskunnan kriittiset toiminnot, elinkeinot sekä ekosysteemit. Taloudellisia vaikutuksia on arvioitu suuntaa-antavin karkean tason suuruusluokka-arvioin.

Arvioitujen pääryhmäkohtaisten taloudellisten vaikutusten lisäksi Tampereelle kohdistuu muita merkittäviä taloudellisia vaikutuksia suoraan alueelta sekä heijastevaikutuksina muualta Suomesta ja globaalisti. Heijastevaikutukset saavuttavat alueen sen ja muun Suomen taloudellisten, sosiaalisten ja luontoon liittyvien yhteyksien kautta vaikuttaen suoraan ja epäsuoraan alueen yrityksiin, kaupunkiin ja edelleen yksilöihin.

Arvioinnissa on hyödynnetty erilaisia selvityksiä, kuten Sitran (2018) toimeksiannosta laadittua tutkimusta ilmastomuutoksen aiheuttamista riskeistä ja kustannuksista Suomelle kahdeksan riskiryhmän kautta sekä osana valtioneuvoston vuoden selvitys- ja tutkimussuunnitelman toimeenpanoa kustannusarvioinnilla ilmastomuutokseen liittyvästä toimimattomuudesta (Perrels et al., 2022).

## Väestö

Väestöön kohdistuvat ilmastoriskit aiheuttavat taloudellisia vaikutuksia suoraan yhteiskunnalle kustannuksina sekä taloudellisina menetyksinä yritystoiminnassa.

Terveyshaittoihin liittyvät vaikutukset ovat väestöön liittyvistä vaikutuksista suurimpia. Jo yksittäisestä henkilöstä seuraavat kustannusvaikutukset nousevat nopeasti tuhansien eurojen suuruisiksi ja kokonaisuudessaan kustannusvaikutukset tulevat olemaan kymmeniä miljoonia euroja vuodessa. Osaa terveyshaitoista seuraavia vaikutuksia voidaan välttää panostamalla ennakoivasti olosuhteisiin. Ennakoivat kustannukset ovat merkittäviä, mutta niistä seuraa välitöntä ja pidemmän aikavälin taloudellista hyötyä terveyteen liittyvien haasteiden vähentyessä.

Infrastruktuurin ja rakennusten ylläpidon ja korjausten kustannukset tulevat kasvamaan miljoonilla euroilla. Yksittäisistä ääriolosuhteista tai tulvista aiheutuvat ongelmat voivat itsessään jo johtaa miljoonien eurojen suuruisiin kustannuksiin ja tätäkin suurempiin välillisiin vaikutuksiin. Mikäli ylläpidon tasoa ei pidetä olosuhteiden edellyttämällä tasolla, johtaa tämä useisiin muihin väestöön kohdistumiin riskeihin (esim. kaatumiset), josta seuraa yhteiskunnalle suuria kustannuksia.

Tampereella väestöön liittyvien taloudellisten vaikutusten kustannusten arvioidaan olevan tulevina vuosina useiden kymmenien miljoonien eurojen vuosiluokkaa. Mikäli väestön resilienssiä ei kasvateta ja tueta, vaarantuu useiden henkilöiden toimeentulo, joka johtaa yhteiskunnan positiivisten tulovirtojen vähenemiseen (kunnallisverot ym.) ja kustannusten kasvuun (tuet, uudelleen koulutus ym.).

## Rakennettu ympäristö ja yhteiskunnan kriittiset toiminnot

Yhteiskunnan näkökulmasta muuttuvat olosuhteet asettavat nopeaa painetta infrastruktuurin kehittämislle sekä pelastustoimen reagoitakyvyn kasvattamiselle. Logistiikka ja huoltovarmuusjärjestelmää on kehitettävä, tieto- ja viestintäjärjestelmän haavoittuvuutta vähennettävä ja energianhuoltojärjestelmää kehitettävä. Tästä syntyy kymmenien miljoonien eurojen edestä ennakoivia kustannuksia erilaisten selvitysten teettämisestä sekä toimenpiteiden tekemisestä.

Kaikkiin ryhmiin vaikuttavat myös sään ääri-ilmiöistä seuraavat vaikutukset, jotka voivat aiheuttaa tilapäisiä keskeytyksiä liiketoiminnalle ja vaatia välittömiä toimenpiteitä tilanteen normalisoimiseksi (esim. sähkökatkokkien selvitys, liikenneyhteyksien uudelleenohjaus). Alueella toimii paljon teollisuutta, asiantuntijaorganisaatioita ja palvelutuotantoa, jotka ovat hyvin riippuvaisia tieto- ja viestintäjärjestelmästä sekä tasaisesta sähkön saatavuudesta. Tilanteen tilapäisesti heikentyessä taloudelliset menetykset voivat olla koko alueen tasolla miljoonia euroja tunnissa, mikä vaikuttaa edelleen välillisesti alueen kilpailukykyyn ja talouteen. Myrskyvarmentamalla sähköverkkoa ja muita yhteyksiä voidaan välttyä suurilta tilapäisiltä ja toistuvilta kustannuksilta. Myös alueen liikenneinfrastruktuurin tilapäiset katkot aiheuttavat tilapäisiä menetyksiä useille elinkeinoille johtuen työmatkaliikenteen ja ammatillisen liikennetoiminnan häiriintymisestä.

Tampereella rakennettuun ympäristöön ja yhteiskunnan kriittisiin toimintoihin liittyvien taloudellisten vaikutusten vuosikustannusten arvioidaan olevan tulevana vuosina useiden kymmenien miljoonan eurojen luokkaa. Mikäli toimenpiteitä ei toteuteta ennakoivasti, voivat alueelliset taloudelliset menetykset kuitenkin kasvaa huomattavasti tätä enemmän.

## Elinkeinot

Muuttuviin olosuhteisiin liittyvät ilmatoriskit edellyttävät muutoksia ulkotyötä tekevien käytänteissä, käytetyssä kalustossa sekä muissa työvälineissä. Vaikutukset ovat suuria Tampereen alueella johtuen suuresta määrästä ulkoyöllisiä erityisesti rakentamisen alalla. Taloudellisia muutoksia nähdään myös mm. maa- ja metsätaloudessa, jossa tullaan tulevaisuudessa kärsimään taloudellisia menetyksiä mm. lisääntyvien myrskytuhojen, satovahinkojen ja tuholaiten seurauksena. Vaikutukset yksittäiselle elinkeinoharjoittajalle voivat olla satoja tuhansia ja johtaa laajemmin mm. vakuutusmaksujen kasvuun vahinkojen yleistyessä. Maa- ja metsätaloustoiminta on Tampereella kuitenkin verrattain pientä, minkä myötä kumulatiiviset vaikutukset muodostuvat melko pieniksi.

Energiajärjestelmien ja liikenteen kehittämiseen liittyvä paine tulee jatkamaan kustannusten kasvua ennakoivasti miljoonilla euroilla lähivuosina. Olosuhteiden muuttuessa tulee myös teollisten toimijoiden reagoida ja kehittää entistä enemmän varajärjestelmiä. Tällöin vaikutukset koskettaisivat erittäin suurta osuutta Tampereen alueen elinkeinoista. Teollisuuteen ja toimialoihin yleisesti eniten vaikuttavat ilmatoriskit tulevat kuitenkin realisoitumaan heijastevaikutusten kautta. Vaikutukset voivat olla yksittäisille toimialoille merkittäviä (esim. komponentti/raaka-ainepula) ja kasautua toimitusketjujen tasolla useiden miljoonien suuruiseksi menetyksiksi (viivästymiset, maksut jne.) mikäli vaihtoehtoisia ratkaisuja ei tunnisteta. Vaikutuksia tulee itsessään jo seuraamaan globaalin talouden muutosten seurauksena.

Tampereella elinkeinoiniin liittyvien taloudellisten vaikutusten vuosikustannusten arvioidaan olevan tulevana vuosina jopa yli satojen miljoonien eurojen luokkaa. Muutokset voivat olla katastrofaalisia osalle elinkeinonharjoittajista ilman tukea, johtuen jo olemassa olevista kannattavuushaasteista.

## Ekosysteemit

Ekosysteemeihin kohdistuvat ilmatoriskit johtavat taloudellisiin menetyksiin suoraan muutamilla toimialoilla - etenkin alkutuotannossa - ja pitkien vaikutusketjujen kautta muille toimialoille, väestöön sekä yhteiskuntaan.

Olosuhteiden muutosta seuraavat muutokset ekosysteemeissä vaikuttavat keskeisiin luontoekosysteemeihin Tampereella. Muutosten seurauksena luonnon monimuotoisuus todennäköisesti heikkenee ja esim. pohjavesimuodostumien kyky tarjota hyvälaatuista ja puhdasta vettä heikkenee. Luontoekosysteemien tilan ylläpito ja ennallistaminen tulevat vaatimaan miljoonien eurojen vuotuisia taloudellisia panostuksia.

Panostamalla ekosysteemien tilaan mahdollistetaan nykyisten virkistytymismahdollisuuksien säilyminen sekä luonnosta, hyvänlaatuisesta vedestä ja maaperästä riippuvien toimialojen kilpailukyky. Suorat taloudelliset vaikutukset voivat kohdistua näin ollen paitsi yhteiskunnalle myös elinkeinonharjoittajille. Elinkeinot, joihin vaikutukset kohdistuvat, ovat Tampereen alueella verrattain pieniä (maa-, metsä- ja kalatalous, virkistyspalvelut). Tämä johtaa maltillisiin taloudellisiin menetyksiin, mutta niillä on laajempi vaikutus alueen väestöön, yhteiskuntaan ja luontoon.

Tampereella ekosysteemeihin liittyvien taloudellisten vaikutusten kustannusten arvioidaan olevan tulevina vuosina miljoonien eurojen vuosiluokkaa. Mikäli ekosysteemien tilan ylläpitoon ei kuitenkaan panosteta, on sillä huomattavasti laajempia vaikutuksia alueen kehitykselle, alueiden käytölle ja luonnontilan ja monimuotoisuuden heikkenemiselle. Ekosysteemien tilan

heiketessä merkittävästi, tietty alueidenkäyttö (esim. asuinrakentaminen, teollisuusalueet ym.) ei ole mahdollista tai sen edellytyksenä on tehtävä erittäin vaativia ennallistamistoimia, joilla on suuri hintalappu.



# 5. Toimenpiteet



Työn aikana on tunnistettu uusia toimenpide-ehdotuksia sosiaalisen haavoittuvuuden vähentämiseksi sidosryhmätyöpajan, haastatteluiden, vertailuanalyysin sekä asiantuntijatyöskentelyn tuloksena.

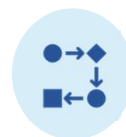
Huomiot nykyisiin toimenpiteisiin haavoittuvuuden näkökulmasta sekä listaus kaikista työn aikana tunnistetuista toimenpiteistä on esitetty haavoittuvuusmatriisissa (liite 2).

Seuraavilla sivuilla on esitelty ehdotettavat uudet, kaikkien toimenpiteiden pohjalta muodostetut toimenpidekokonaisuudet.



## 1. Tunnistetaan toimijoiden nykyiset haavoittuvuutta vähentävät hyvin toimivat käytännöt

Tunnistetaan eri toimijoiden nykyiset haavoittuvuutta vähentävät hyvin toimivat käytännöt (toimintatavat) sekä niiden vaatimat resurssit. Mahdollistetaan käytäntöjen jatkuvuus, monistettavuus sekä sovellettavuus muille alueille tai ryhmille koordinoinnin, viestinnän, koulutuksen ja riittävän resursoinnin avulla. Tuetaan tähän liittyviä yhteistyöverkostoja ja yhteistyötapoja siten, että tiedonvaihto ja kokemuksista oppiminen sekä käytäntöjen yhteiskehittäminen on mahdollista. Tavoitteena on tukea haavoittuvien ryhmien parissa työskentelevien toimijoiden työtä siten, että olevia hyviksi todettuja haavoittuvuutta vähentäviä toimintamalleja voidaan kokeilla ja soveltaa muiden toimijoiden työssä, ja tällä tavoin vähentää ilmastonmuutokseen liittyvää haavoittuvuutta Tampereella. Määritellään keinot seurata toiminnan vaikuttavuutta.



## 2. Luodaan toimintamalli haavoittuvuuden vähentämiseksi osana kaupungin prosesseja

Tunnistetaan kaupunkiorganisaation rakenteista keskeiset prosessit ja toimijoiden väliset vuorovaikutukset, joilla voidaan vaikuttaa erityisesti ilmastonmuutokseen liittyvään haavoittuvuuteen (kohdennettu systeemikartoitus). Priorisoidaan kartoituksessa ensivaiheessa tulviin ja rankkasateisiin liittyvää haavoittuvuutta, toimintoja, prosesseja ja vuorovaikutuksia, ja tämän jälkeen biologisia riskejä, helteitä sekä talviolosuhteiden muutosta. Määritellään tunnistettuihin prosesseihin ja vuorovaikutuksiin yhteistyössä toimijoiden kanssa toteuttamiskelpoiset kehitettävät toimintatavat, joilla haavoittuvuutta voidaan toiminnassa vähentää systemaattisesti osana tavanomaisia käytäntöjä. Toimenpide liittyy mm. kaavoitukseen sekä ilmastonmuutokseen sopeutumisen koordinointiin ja johtamiseen. Määritellään toiminnan vaikuttavuuden seurantaan mittarit.



### 3. Kartoitetaan erilaisten haavoittuvien ryhmien parissa toimivien tahojen tietotaso ja mahdollisuudet asiasta viestimisessä

Kartoitetaan erilaisten haavoittuvien ryhmien parissa toimivien tahojen tietotaso ilmastonmuutokseen sopeutumisesta kyseisen haavoittuvan ryhmän osalta sekä halukkuus ja mahdollisuudet auttaa ryhmälle kohdennetun ilmastonmuutokseen sopeutumiseen tähtäävän viestinnän sanallistamisessa sekä välittämisessä. Tunnistetaan erilaisten haavoittuvien ryhmien erityistarpeet viestinnän näkökulmasta ilmastonmuutokseen sopeutumiseen liittyen sekä heidän kanssaan toimivien tahojen kyky viestiä vaikuttavasti. Suunnitellaan, resursoidaan ja toteutetaan ryhmille kohdennettua viestintää yhteistyössä toimijoiden kanssa. Tavoitteena on erilaisten haavoittuvien ryhmien parissa toimivien tahojen sekä haavoittuvien ryhmien tietotason lisääminen ilmastonmuutokseen liittyvien sopeutumistoimien tarpeellisuudesta sekä aktivointi toimien toteuttamiseen. Määritellään mittarit toimenpiteen vaikuttavuuden arviointiin.



### 4. Suunnitellaan ja toteutetaan ilmastonmuutokseen sopeutumiseen tähtäävä kampanja

Suunnitellaan ja toteutetaan ilmastonmuutokseen sopeutumiseen tähtäävä kampanja, jossa kohderyhmänä ovat kaikki Tampereen asukkaat (ja toimijat). Otetaan kohderyhmän laajuus ja heterogeenisuus huomioon hyödyntämällä kampanjassa monipuolisesti erilaiset, ja eri ryhmät tavoittavat, viestinnän keinot. Otetaan kampanjassa erityisesti huomioon haavoittuviksi tunnistetut ryhmät ja tarjotaan heille erityistä tukea (opastus, neuvonta) haavoittuvuuden vähentämiseen. Kampanjan tavoitteena on herätellä asukkaat ja toimijat huomaamaan mahdollinen oma haavoittuvuus sekä keinot haavoittuvuuden vähentämiseen. Määritellään mittari kampanjan vaikuttavuuden arviointiin.



## 5. Hyödynnetään ulkopuolisia hankerahoitusmahdollisuuksia

Seurataan, tunnistetaan ja hyödynnetään systemaattisesti ilmastonmuutokseen sopeutumiseen kohdennettuja ulkopuolisia hankerahoitusmahdollisuuksia yhteistyössä soveltuvien tahojen kanssa.



## 6. Kartoitetaan kaupungin julkisten tilojen käyttömahdollisuudet poikkeustilanteissa

Kartoitetaan kaupungin julkisten tilojen olosuhteet, saavutettavuus ja käyttömahdollisuudet poikkeustilanteissa (esim. ilmastoitu tila helteillä). Tunnistetaan tässä yhteydessä myös tilojen alueellinen saavutettavuus sekä katvealueet. Sovitaan hallintatahojen kanssa soveltuvien tilojen käytön edellytyksistä ja laaditaan toimintamalli tilojen käyttöönotosta poikkeustilanteissa. Tavoitteena on, että kaupungin hallinnassa olevia soveltuvia tiloja voidaan ottaa käyttöön poikkeustilanteissa (esim. helle) väestön haavoittuvuuden vähentämiseksi.

Kaupungin julkisissa tiloissa hyödynnetään yhdenvertaisuus- ja tasa-arvosuunnitelmien mukaisia turvallisemman tilan periaatteita, jolloin eri syrjäntäperusteiden piiriin kuuluvat ihmisryhmät tietävät olevansa tervetulleita omana itsenään mistään tekijästä tai piirteestä huolimatta. Tämä on tärkeää, jotta mikään haavoittuva ryhmä ei jätä käyttämättä tarvitsemaansa suojaa esimerkiksi syrjinnän pelon vuoksi.

# 6. Jatkoselvitystarpeet



Kuva: Laura Vanzo/Visit Tampere

Työn aikana on todettu, että jatkossa tulee edelleen syventyä mm. seuraaviin näkökulmiin:

- Maahanmuuttajataustaisten henkilöiden haavoittuvuuden tarkastelu.
- Tarkastelu vähemmistöstressin vaikutuksista haavoittuvuuteen, tiedon saantiin ja ohjeiden seuraamiseen koskien kulttuuri-, kieli-, uskonto-, seksuaali- ja sukupuolivähemmistöihin kuuluvia henkilöitä.
- Elinkeinojen haavoittuvuuden tarkempi tarkastelu, ml. suuremmat yritykset, jotka ovat riippuvaisia kansainvälisistä logistiikkaketjuista.
- Pohjois-Tampereen alueen haavoittuvuuden tarkastelu, koska alueella korostuvat kantakaupunkia enemmän erityisesti ekosysteemeihin liittyvät elinkeinot (alkutuotanto).
- Ilmastonmuutoksen aiheuttamien sään ääri-ilmiöiden heijastevaikutusten tunnistamiseen ja niiden merkityksen arviointiin.

# 7. Lähteet

- Tampereen kaupunki, 2023. Tamperelaisia ja yli 250 000. <https://www.tampere.fi/ajankohtaista/2023/05/25/tamperelaisia-jo-yli-250-000#:~:text=Tampereen%20v%C3%A4kiluku%20on%20kivunnut%20yli,asukkaalla%2C%20ja%20v%C3%A4est%C3%B6nkasvu%20n%C3%A4ytt%C3%A4%C3%A4%20jatkuvan>
- Drebs, A., Suomi, J., Mäkelä, A. (2023). Urban heat island research at high latitudes — utilising Finland as an example. BOREAL ENVIRONMENT RESEARCH. 28: 81–96
- Venäläinen A., Lehtonen I., Laapas M., Ruosteenoja K., Tikkanen O.-P., Viiri H., Ikonen V.-P., Peltola H. (2020). Ilmastonmuutos lisää metsätuhojen riskejä Suomessa. Metsätieteen aikakauskirja vuosikerta 2020 artikkeli 10454. <https://doi.org/10.14214/ma.10454>
- Gregow, H., Rantanen, M., Laurila, T.K. ja Mäkelä, A. 2020. Review on winds, extratropical cyclones and their impacts in Northern Europe and Finland. Finnish Meteorological Institute. Reports 2020:3.
- Huuskonen, S., Domisch, T., Finér, L., Hantula, J., Hynynen, J., Matala, J., Miina, J., Neuvonen, S., Nevalainen, S., Niemistö, P., Nikula, A., Piri, T., Siitonen, J., Smolander, A., Tonteri, T., Uotila, K. ja Viiri, H. 2021. What is the potential for replacing monocultures with mixed-species stands to enhance ecosystem services in boreal forests in Fennoscandia? Forest Ecology and Management, Volume 479, 1 January 2021.
- Hämäläinen L. (toim.). 2015. Pienvesien suojelu- ja kunnostusstrategia. Ympäristöministeriön raportteja 27/2015.
- Lindholm, T. 2018. Suot hiilen varastoina – ilmaston hyväksi. Natura-lehti. 3.2018. <https://www.naturalehti.fi/2018/09/14/suot-hiilen-varastoina-ilmaston-hyvaksi/>
- Mustonen KR, Mykrä H, Marttila H, Sarremejane R, Veijalainen N, Sippel K, Muotka T, Hawkins CP. Thermal and hydrologic responses to climate change predict marked alterations in boreal stream invertebrate assemblages. Glob Chang Biol. 2018 Jun;24(6):2434-2446. doi: 10.1111/gcb.14053. Epub 2018 Feb 19. PMID: 29341358.
- Punainen kirja (2019. Verkkoversio. <https://punainenkirja.laji.fi/results?type=status&year=2019&threats=MKV.endangermentReasonI&reasons=&redListGroup=&onlyPrimaryThreat=true>
- MMM, 2014. Kansallinen ilmastonmuutoksen sopeutussuunnitelma 2022. Valtioneuvoston periaatepäätös 20.11.2014. MMM 5/2014. 39 s.
- Luke, 2016. Luke, tilastotietokanta. Peltojen vesieroosio kunnittain. [https://statdb.luke.fi/PxWeb/Pxweb/fi/LUKE/LUKE\\_08%20Indikaattorit\\_06%20Ymp%C3%A4rist%C3%B6\\_16%20Peltojen%20vesieroosio/01\\_Peltojen\\_vesieroosio\\_kunta.px/table/tableViewLayout1/](https://statdb.luke.fi/PxWeb/Pxweb/fi/LUKE/LUKE_08%20Indikaattorit_06%20Ymp%C3%A4rist%C3%B6_16%20Peltojen%20vesieroosio/01_Peltojen_vesieroosio_kunta.px/table/tableViewLayout1/)
- Luke, 2019. Peltomaiden eroosioherkkyysskartta. <https://maatalousinfo.luke.fi/fi/cms/maatalousinfo/ymparisto-ja-ilmasto/eroosioherkkyysskartta/>
- Luke, 2022. Eroosioriskipellot tunnistettu – Luken uusi aineisto ja palvelu mahdollistavat kohdennetumpaa vesiensuojelua. [Eroosioriskipellot tunnistettu – Luken uusi aineisto ja palvelu mahdollistavat kohdennetumpaa vesiensuojelua.](https://www.luke.fi/aineisto/eroosioriskipellot-tunnistettu-luken- uusi-aineisto-ja-palvelu-mahdollistavat-kohdennetumpaa-vesiensuojelua)
- [vesiensuojelua](https://www.luke.fi/aineisto/vesiensuojelua) | [Luonnonvarakeskus](https://www.luke.fi/aineisto/luonnonvarakeskus)
- HSY, 2016. Ilmastolähtöinen sosiaalinen haavoittuvuus pääkaupunkiseudulla. [https://www.hsy.fi/globalassets/ilmanlaatu-ja-ilmasto/tiedostot/hsy-ilmastolähtöinen-sosiaalinen-haavoittuvuus\\_2016.pdf](https://www.hsy.fi/globalassets/ilmanlaatu-ja-ilmasto/tiedostot/hsy-ilmastolähtöinen-sosiaalinen-haavoittuvuus_2016.pdf)
- SYKE, Tilastokeskus. (2023). Yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmä (YKR). [https://geoportali.ymparisto.fi/meta/julkinen/dokumentit/YKR\\_tiedot.pdf](https://geoportali.ymparisto.fi/meta/julkinen/dokumentit/YKR_tiedot.pdf)
- Suomen ilmastopaneeli, 2021. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021 - Ilmastonmuutoksen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet: Ote raportista – Pirkanmaa. [https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2021/09/SUOMI-raportti\\_pirkanmaa.pdf](https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2021/09/SUOMI-raportti_pirkanmaa.pdf)
- Perrels, A., Haakana, J., Hakala, O., Kujala, S., Lång-Ritter, I., Lehtonen, H., Lintunen, J., Pohjola, J., Sane, M., Fronzek, S., Luhtala, S., Mervaala, E., Luomaranta, A., Jylhä, K., Koikkalainen, K., Kuntsi-Reunanen, E., Rautio, T., Tuomenvirta, H., Uusivuori, J., Veijalainen, N. (2022). Kustannusarviointia ilmastonmuutokseen liittyvästä toimimattomuudesta (KUITTI). Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisuja 2022:37, <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-056-1>.
- Ruuhela, R., Votsis, A., Kukkonen, J., Jylhä, K., Kankaanpää, S., Parrels, A. (2020). Temperature-Related Mortality in Helsinki Compared to Its Surrounding Region Over Two Decades, with Special Emphasis on Intensive Heatwaves. Atmosphere. 2021, 12, 46. <https://doi.org/10.3390/atmos12010046>
- Tampereen kaupunki, 2022. Ilmastonmuutoksen sopeutuminen ja varautuminen. Laatija Sitowise. [https://www.tampere.fi/sites/default/files/2022-10/ilmastonmuutokseen\\_sopeutuminen\\_tampereella\\_2022.pdf](https://www.tampere.fi/sites/default/files/2022-10/ilmastonmuutokseen_sopeutuminen_tampereella_2022.pdf)
- Tampereen kaupunki, 2023. Soukonvuoren luonnonsuojelualue. <https://www.tampere.fi/luonto-ja-ymparisto/luonnonsuojelu/luonnonsuojelualueet-ja-suojelukohteet/soukonvuoren-luonnonsuojelualue>
- Sitra, 2018. Ilmastonmuutoksen aiheuttamat riskit ja kustannukset Suomelle. Laatija Gaia Consulting. <https://www.sitra.fi/julkaisut/ilmastonmuutoksen-aiheuttamat-riskit-ja-kustannukset-suomelle/>
- Suomen Ilmastopaneeli, 2023. <https://www.ilmastopaneeli.fi/>
- Ilmasto-opas.fi, 2023. <https://www.ilmasto-opas.fi/etusivu>
- Tilastokeskus. (2023). StatFin-Tilastotietokanta. <https://pxdata.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/>
- Ward, K., Kleinschmit, B., Endlicher, W. (2016). Heat waves and urban heat islands in Europe: A review of relevant drivers, Science of the Total Environment, 569-570 (2016) 527-539.
- Reckien, D., Buzasi, A., Olazabal, M. et al. (2023). Quality of urban climate adaptation plans over time. npj Urban Sustain 3, 13. <https://doi.org/10.1038/s42949-023-00085-1>
- Tampereen kaupunki, 2022. Tampereen kaupungin tasa-arvo- ja yhdenvertaisuussuunnitelma. [https://www.tampere.fi/sites/default/files/2023-03/tasa-arvo-ja\\_yhdenvertaisuussuunnitelma\\_2023-2025\\_taitettu.pdf](https://www.tampere.fi/sites/default/files/2023-03/tasa-arvo-ja_yhdenvertaisuussuunnitelma_2023-2025_taitettu.pdf)



TAMPERE.  
FINLAND



Kuva: Visit Tampere / Marko Kallio