



Raportti

Hyvinkään ilmatoriskien arviointi, mallintaminen ja tulevaisuuskuva

30.9.2024

Sisältö

<u>1. Johdanto</u>	3
<u>1.1 Työn tausta ja tavoitteet</u>	4
<u>1.2 Työn menetelmät</u>	5
<u>1.3 Keskeiset käsitteet</u>	6
<u>2. Hyvinkään ilmasto-olosuhteet</u>	7
<u>2.1 Äärevöityvät olosuhteet ja vaikutukset Suomessa</u>	8
<u>2.2 Hyvinkään ilmaston tähänastinen ja arvioitu tulevaisuuden kehitys</u>	11
<u>3. Hyvinkään ilmatoriskit</u>	18
<u>3.1 Altistumistekijät</u>	19
<u>3.2 Haavoittuvuustekijät</u>	35
<u>3.3 Ilmatoriskien analyysin tulokset</u>	41

<u>4. Tulevaisuuskuva</u>	53
<u>4.1 Lainsäädännön ja ohjauksen vaikutus kuntien sopeutumiseen</u>	54
<u>4.2 Hyvinkään väestönkehitys</u>	63
<u>4.3 Luonnonvaroja koskevat muutokset</u>	68
<u>5. Sopeutumistoimet</u>	71
<u>6. Yhteenveto</u>	80
<u>Lähteet</u>	83
<u>Liitteet</u>	84

1. Johdanto

1.1 Työn tausta ja tavoitteet

1.2 Työn menetelmät

1.3 Keskeiset käsitteet

1.1 Työn tausta ja tavoitteet

- Hyvinkää on kuulunut vuodesta 2016 lähtien Hinku-kuntien verkostoon ja Hyvinkäälle on laadittu vuonna 2019 kaupunginvaltuuston hyväksymä ekologisen kestävyys tien tiekartta 2019-2050. Tiekartan toimenpiteet keskittyvät kestävä kehityksen edistämiseen ja ilmastomuutoksen hillintään, eli päästöjen vähentämiseen. Hyvinkään kaupunki on tunnistanut myös tarpeen sopeutua ilmastomuutoksen vaikutuksiin ja ryhtynyt toteuttamaan sopeutumisen suunnitelmaa. Tämä työ on osa sopeutumissuunnitelman kokonaisuutta.
- Sopeutuminen on keskeinen osa kaupungin ilmastotyön kokonaisuutta, sillä kaupungilla on konkreettisia mahdollisuuksia vahvistaa ilmasto-resilienssiä mm. infran, kiinteistöjen, kaavoituksen ja viestinnän keinoin. Kuntien varautumisvelvollisuus kytkeytyy pelastuslakiin (379/2011) 107, valmiuslakiin (1552/2011) ja muuhun erityislainsäädäntöön, kuten maankäyttö- ja rakentamislainsäädäntöön, tulvariskien hallintaan annettuun lakiin (620/2010) 109 ja kuntalakiin. Myös alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastomuutoksen vaikutuksiin tulee varautua.
- Sopeutumisella tähdätään siihen, että kaupungilla on kyky ennaltaehkäistä, varautua ja hallita sekä luontoon että rakennettuun ympäristöön ja väestöön kohdistuvia ilmastoriskejä. Ilmastoriskit sekä sopeutuminen koskettavat koko kaupunkiorganisaatiota.
- Tässä selvityksessä:
 - **Arvioidaan Hyvinkäälle kohdistuvat ilmastoriskit** paikallisten vaara-, altistumis- ja haavoittuvuustekijöiden kautta ja tarkastellaan ilmastoriskien kehitystä tulevaisuudessa skenaarioiden avulla
 - **Kuvataan tulevaisuuden sopeutumistoimiin vaikuttavia tekijöitä**, jotka liittyvät lainsäädäntöön, luonnonvaroihin ja elinkeinoihin
 - **Ehdotetaan Hyvinkään kaupungin sopeutumistoimenpiteitä**

1.2 Työn menetelmät

- **Hyvinkään ilmatoriskit** arvioitiin IPCC:n viidennen arviointiraporttiin perustuvaa **arviointikehikkoa** mukaillen. Sen käyttö on vakiintumassa maakunta- ja kuntatason ilmatoriskien kartoituksessa. Analyysitapa mahdollistaa paikallisten olosuhteiden sekä kaupungin vaikutusmahdollisuuksien huomioimisen. Ilmatoriskien muodostumista tarkasteltiin vaaratekijöiden, altistumisen sekä haavoittuvuuksien kautta:
 - **VAARATEKIJÖITÄ** tunnistettiin Ilmastoeteenlaitoksen **tilastoaineistojen** valossa. Niiden avulla muodostettiin analyysit Hyvinkään keskilämpötilan ja sateisuuden **tähänastisesta kehityksestä** sekä **skenaariot** tulevaisuuden kehityksestä.
 - **HAAVOITTUVUUKSIA** tarkasteltiin Hyvinkään haavoittuvien väestöryhmien analyysillä **tilastotarkasteluna**.
 - **ALTISTUMISTEKIJÖITÄ** analysoitiin **paikkatietoaineiston ja –analyysin** kautta tunnistamalla ilmatoriskeille alttiita alueita, maankäyttöluokkia, rakenteita ja maantiedettä.
- Selvityksen toteutuksessa hyödynnettiin olemassa olevaa **tutkimus- ja selvitysaineistoa**, kuten Suomen ilmastopaneelin raporttia alueellisista ilmatoriskeistä (Gregow ym. 2021), kansallista arviota sää- ja ilmatoriskeistä Suomessa (Tuomenvirta ym. 2018), sekä KUITTI- ja KOKOSOPU-hankkeiden raportteja (Perrels ym. 2022; Hildén ym. 2022). Lisäksi aineistona hyödynnettiin Hyvinkään kaupungin keräämää **kyselyaineistoa** sekä maakunnallisten ja kansallisten sopeutumisen asiantuntijoiden **haastatteluilla kerättyjä aineistoja**. Ilmatoriskien mallinnus ja analyysi toteutettiin edellä kuvattujen osatyövaiheiden ja aineistojen avulla asiantuntija-arviona.
- **Tulevaisuuskuva** sopeutumisen tueksi laadittiin dokumentti- ja tilastoanalyysina.
 - Katsaus kaupunkia koskevaan **sopeutumisen lainsäädäntöön** ja **ohjaukseen** tehtiin dokumenttianalyysina.
 - **Hyvinkään väkiluvun kehityksen arvio** kytkettiin MDI:n Hyvinkään kaupungille toteuttamaan vuoteen 2050 ulottuvaan väestöennusteeseen jota jatkettiin raportissa esiteltyjen olettamien perusteella ns. demografisella komponenttimallilla vuoteen 2100 asti.
 - **Luonnonvaroihin** ja **elinkeinoihin** kohdistuvat ilmatoriskit ja arviot niiden kehityksestä on toteutettu kirjallisuuskatsauksena peilaten Hyvinkään ilmatoriskien analyysin tuloksiin.
 - **Ehdotukset sopeutumisen toimenpiteiksi** peilattiin aiempien työvaiheiden tuloksiin hyödyntäen muiden kaupunkien ja kuntien esimerkkejä. Ehdotukset rajattiin kaupungin toiminta- ja vaikutusmahdollisuuksiin.

1.3 Keskeiset käsitteet

- **Ilmastonmuutos**
Ilmastonmuutoksella tarkoitetaan ihmiskunnan aiheuttamaa ilmaston lämpenemistä, joka johtuu kasvihuonekaasujen määrän lisääntymisestä ilmakehässä.
- **Ilmastoriski**
Ilmastoriskit ovat ilmaston, sään ja niiden kehityksen ihmistoiminnalle ja luonnonympäristölle aiheuttamia suoria ja välillisiä vaikutuksia. Ilmaston lämpenemisen myötä ilmastoriskit yleistyvät ja laajenevat.
- **Sopeutuminen**
Ihmisen ja luonnon järjestelmien kyky toimia nykyisessä ilmastossa ja varautuminen tuleviin ilmaston muutoksiin ja niiden seurausvaikutuksiin. Sopeutumisella pyritään ehkäisemään tai lieventämään ilmaston vaihtelevuudesta ja muutoksesta aiheutuvia kielteisiä vaikutuksia ja hyötymään myönteisistä seurauksista. Sopeutuminen voi olla reagoimista tilanteisiin tai niitä ennakoivaa.
- **Varautuminen**
Varautumisella tarkoitetaan erilaisia ennakoivia toimia, joilla pyritään ennakoimaan ja lieventämään ilmastoriskien toteutumisen todennäköisyyttä ja vähentämään muutosten haittavaikutuksia. Ilmastonmuutokseen varautuminen on osa ilmastonmuutokseen sopeutumista.
- **Vaaratekijä**
Riskiä aiheuttava ilmiö, esimerkiksi myrsky, helleaalto tai rankkasade.
- **Altistuminen**
Altistumisella tarkoitetaan ihmisten ja yhteisöjen, elinkeinojen, luontoympäristön, ekosysteemipalveluiden ja luonnonvarojen, infrastruktuurin tai pääoman sijoittumista sellaiseen paikkaan tai olosuhteisiin, että niille aiheutuu mahdollisesti vahinkoa tai vaaraa ilmastonmuutoksen myötä.
- **Haavoittuvuus**
Herkkyys potentiaalisesti vahinkoa tai vaaraa aiheuttavalle ilmiölle. Haavoittuvuuden määritelmä on monitahoinen ja yksilötason haavoittuvuudella tarkoitetaan yksittäisten ihmisten, ja infrastruktuurin tai luontoympäristön kohdalla yksittäisten kohteiden herkkyyttä il-mastonmuutoksen vaikutuksille.
- **Resilienssi**
Sopeutumiskyky, palautumiskyky, kyky suojata joustavuudella jotakin systeemin ominaisuutta haavoittuvuudelta ja vahvistaa sitä, kyky rakentaa uudenlainen tasapainotila peruuttamattomien muutosten jälkeen.

2. Hyvinkään ilmasto-olosuhteet

2.1 Äärevöityvät olosuhteet ja vaikutukset Suomessa

2.2 Hyvinkään ilmaston tähänastinen ja arvioitu
tulevaisuuden kehitys

2.1 Äärevöityvät olosuhteet ja vaikutukset Suomessa

- **Ilmaston lämpeneminen voimistaa sään ääri-ilmiöitä kaikkialla maailmassa**, myös Suomessa. Ilmasto lämpenee pohjoisella pallonpuoliskolla voimakkaammin kuin muualla. Vaikka Suomi ei ole globaalisti tarkasteltuna herkin alue äärevöityville olosuhteille, ilmastonmuutoksen vaikutukset näkyvät nyt jo. **Ilmastonmuutos kohtelee Suomen alueita eri tavoin**, minkä vuoksi paikallisten ilmatoriskien tunnistaminen ja analyysi on tärkeää.
- **Ilmatoriskit** ovat ilmaston lämpenemisen vaikutuksesta voimistuvia tai yleistyviä sääriskejä, jotka kohdistuvat suoraan tai välillisesti väestöön, elinkeinoihin, luontoon tai rakennettuun ympäristöön. Ilmatoriskit ovat samankaltaisia ympäri Suomea, mutta **paikalliset olosuhteet vaikuttavat siihen, mitkä ilmatoriskit ovat voimakkaimpia ja millä aikavälillä niiden odotetaan toteutuvan**.
- Maapallon ilmakehän keskilämpötilan nousu johtuu ihmistoiminnan aiheuttamasta ilmastonmuutoksesta ja lämpeneminen aiheuttaa erilaisia sään ääri-ilmiöitä. Ne ovat monimutkaisesti kytköksissä toisiinsa siten, että eri ilmatoriskien vaikutusketjut ovat usein limittäisiä. Esimerkiksi pitkittyneet helleaallot lisääntyvät, mikä lisää veden haihtumista, mikä yhdessä vähäisten sateiden kanssa lisää kuivuuden riskiä. Näin myös metsä- ja maastopaljon riskit yleistyvät ja kasvavat. Toisaalta ilmatoriskit saattavat vaikuttaa keskenään ristikkäisiltä, sillä samalla kuin kuivuus yleistyy, myös sateisuus ja rankkasateet yleistyvät. **Äärevöityvillä olosuhteilla** viitataan ilmastoon-olosuhteiden voimakasta, äkillistä ja ennakoimatonta vaihtelua ääripäästä toiseen. Ilmaston lämpeneminen vaikeuttaa näin ollen myös sääilmiöiden ennakoitavuutta ja vaikuttaa siten kykyyn reagoida niihin.
- **Suomessa ilmastonmuutos vaikuttaa erityisesti vuodenaikoihin ja talviolosuhteisiin**. Keskilämpötilan arvioidaan nousevan kaikkina vuodenaikoina, mikä vähentää termisen vuodenaajan pituutta, muuttaa routasyklejä ja vaikuttaa lumiolosuhteisiin. Ilmastonmuutoksen vaikutukset ovat moninaisia esimerkiksi siten, että toisaalta lumisen kauden pituus lyhenee, mutta toisaalta äkillisten rankkojen lumisateiden määrä saattaa yleistyä. Vettä sataa aikaisempaa enemmän talviaikaan, minkä lisäksi lumet saattavat myös sulaa kokonaan useamman kerran talven aikana. Myös äärimmäisen kylmät pakkaspäivät saattavat yleistyä, vaikka keskilämpötila vuosi- ja vuodenaikatasolla nousee.

Ilmastomuutoksen vaikutukset Uudellamaalla

- **Nykytila:** Uudenmaan maakunnan vuoden keskilämpötila vaihtelee Hangon saariston +6 asteesta maakunnan pohjoisempien osien noin +4,5 asteeseen. Vuotuiset sademäärät vaihtelevat 600-700 millimetrin välillä siten, että korkeimmat sademäärät ovat Lohjanharjulla ja Nuuksionyläharjulla. Uudenmaan ilmastoon vaikuttaa vahvasti meren läheisyys, mutta vaikutus pienenee lounaasta sisämaahan siirtyessä, joten vaikutus Hyvinkään ilmastoon on melko pieni.
- **Keskilämpötila:** Suomen ilmastopaneelin mukaan vuoteen 2050 mennessä Uudenmaan maakunnan keskilämpötila on jo noussut ja sen arvioidaan yhä kohoavan 1,7 - 2,8 celsiusasteella nykyisestä. Vuorokauden ylimmän ja alimman lämpötilan ennustetaan kohoavan kaikkina vuodenaikoina. Lämpötilan nousun voimakkuus riippuu siitä, miten ilmastotoimissa ja päästövähennyksissä onnistutaan.
- **Sademäärät:** Uudenmaan vuotuisten sademäärien arvioivan kasvavan tulevana vuosikymmeninä 5-7 prosenttia, jolloin keskimääräinen sademäärä olisi vuodessa 630-750 mm. Sademäärien arvioidaan kohoavan talvisin, syksyisin ja keväisin. Rankkasateiden voimakkuuden arvioidaan kasvavan kaikkina vuodenaikoina.
- **Talviolosuhteet:** Termisen vuodenajan pituuden arvioidaan lyhenevän huomattavasti. Pakkaspäivien sekä lumen ja roudan määrän arvioidaan vähenevän huomattavasti. Toisaalta runsaiden lumisateiden määrä saattaa jopa kasvaa.
- **Myrskyt:** Tuulen nopeuden arvioidaan kasvavan talvisin ja keväisin, mutta vuositasolla muutoksen ei arvioida olevan merkittävä.
- **Kuivuus:** Kuivuus saattaa yleistyä kesäaikoina, kun pitkät kuumat ja sateettomat jaksot yleistyvät. Metsäpalovaarapäivien lukumäärän arvioidaan kasvavan koko maassa vuosisadan loppuun mennessä 5-10 päivällä nykyisestä ja metsäpaloriskin arvioidaan olevan Etelä-Suomessa suurempi kuin pohjoisessa.

Maakunnan ominaispiirteet ilmastoriskien näkökulmasta:

- **Väestö:** Noin kolmannes Suomen väestöstä on sijoittunut Uudellemaalle, mikä tekee maakunnasta hyvin erityispiirteisen – myös ilmastoriskien ja haavoittuvien väestöryhmien näkökulmasta. Toisaalta maakunnan sisään mahtuu hyvin erityyppisiä kuntia ja alueita niin väestö-, elinkeino- kuin yhdyskuntarakenteeltaan.
- **Elinkeinot:** Myös elinkeinojen näkökulmasta Uusimaa on sekä erityispiirteinen että monipuolinen. Maakunta on kansallisesti merkittävä logistiikan solmukohta, jossa kohtaavat ilmastoriskien näkökulmasta huomionarvoiset lento-, laiva-, tie ja rautatieverkostot.
- **Ilmastoriskit:** Uudenmaan maakunnassa on tiiviisti rakennettuja rannikkoalueita, jotka ovat merkittäviä rannikkotulva-alueita. Näillä alueilla merivedenkorkeuden arvioidaan aiheuttavan rakennuksiin ja infrastruktuuriin kohdistuvia riskejä.
- Uudellamaalla on rannikkoalueiden lisäksi muita vesistötulvariskialueita. Esimerkiksi Vantaanjoen varrella on kansallisessa ilmastoriskiarviossa noteerattuja tulvariskialueita. Vantaanjoen valuma-alueella asuu yli miljoona ihmistä 14 kunnan alueella. Valuma-alueen rakennetuille alueille kohdistuu laajenemisen ja tiivistymisen paineita. Vantaanjoen valuma-alueen pohjoisosassa sijaitsevat Hyvinkään ja Riihimäen laajemmat taajama-alueet.
- Uudellamaalla sijaitsee myös lukuisia tiiviisti rakennettuja kaupunkialueita, joille kohdistuu hulevesitulvariskejä. Lisäksi ne ovat lämpösaarekeilmiön muodostumisen kannalta otollisia sijainteja.
- Toisaalta Uudellamaalla ei ole yhtä paljon luontoarvoiltaan herkkiä alueita ja ilmastoriskeille altista lajistoa, kuin monessa muussa maakunnassa.

Muuttuja	Talvi	Kevät	Kesä	Syksy	Vuosi
Keskilämpötila	kohoaa huomattavasti	kohoaa huomattavasti	kohoaa	kohoaa huomattavasti	kohoaa huomattavasti
Sademäärä	kasvaa	kasvaa	ei juurikaan muutosta	kasvaa	kasvaa
Termisen vuodenajan pituus	lyhenee huomattavasti	kasvaa	kasvaa	kasvaa	lyhenee huomattavasti
Vuorokauden ylin lämpötila	kohoaa huomattavasti	kohoaa huomattavasti	kohoaa	kohoaa huomattavasti	kohoaa huomattavasti
Vuorokauden alin lämpötila	kohoaa huomattavasti	kohoaa huomattavasti	kohoaa	kohoaa huomattavasti	kohoaa huomattavasti
Pakkaspäivien määrä	vähenee	vähenee huomattavasti	vähenee	vähenee huomattavasti	vähenee huomattavasti
Lumi	vähenee huomattavasti	vähenee huomattavasti	merkityksetön	vähenee huomattavasti	vähenee huomattavasti
Sadepäivien määrä	kasvaa	muutos epävarma	vähenee	muutos epävarma	kasvaa
Rankkasateiden voimakkuus	kasvaa	kasvaa	kasvaa	kasvaa	kasvaa
Suhteellinen kosteus	kasvaa	ei juurikaan muutosta	ei juurikaan muutosta	ei juurikaan muutosta	kasvaa
Tuulen nopeus	kasvaa	kasvaa	ei juurikaan muutosta	ei juurikaan muutosta	ei juurikaan muutosta
Roudan määrä	vähenee huomattavasti	vähenee huomattavasti	merkityksetön	merkityksetön	vähenee huomattavasti

Hyvinkään ilmaston tähänastinen ja arvioitu tulevaisuuden kehitys

Muuttuja	Tähänastinen kehitys	Arvioitu tulevaisuuden kehitys
Keskilämpötila	Noussut 0,6 °C vuosina 1991 – 2023	Ennustetaan nousevan 0,9—4,1°C vuosina 2024 - 2085
Hellepäivien määrä	Hellepäivien määrä 1991-2005: 262 Hellepäivien määrä 2010-2024: 367	Ei tarkkaa ennustetta.
Sademäärä	Kasvanut 11,1 mm vuosina 1991 – 2023	Ennustetaan kasvavan 1,3 – 5,2 mm vuosina 2024 - 2085
Pakkaspäivien määrä	Ilman keskilämpötila alle 0 °C 1991-2005: 1671 päivänä Ilman keskilämpötila alle 0 °C 2009-2023: 1447 päivänä	Ei tarkkaa ennustetta.
Rankkasateiden määrä	Satanut yli 20 mm vuorokaudessa 1991-2005: 54 päivänä Satanut yli 20 mm vuorokaudessa 2009-2023: 37 päivänä	Ei tarkkaa ennustetta.

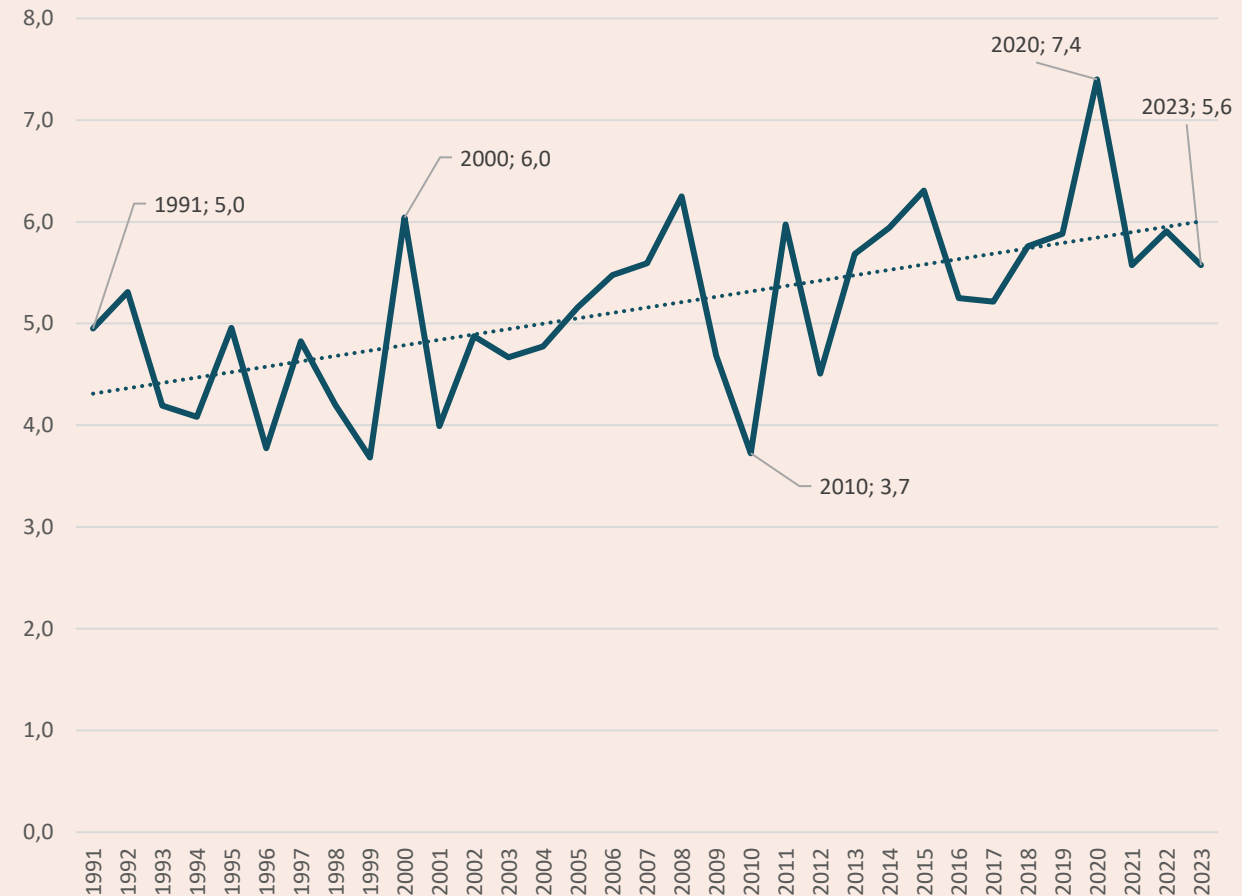
Seuraavilla sivuilla on kuvattu Hyvinkään ilmasto-olosuhteiden tähänastista kehitystä sekä skenaarioita keskilämpötilan ja sadannan tulevaisuuden kehityksestä eri ilmastotoimenpitein. **Toteutuneiden ja ennustettujen muutosten vaikutuksia Hyvinkäällä kuvataan raportin seuraavassa luvussa altistumistekijöiden analyysin yhteydessä.** Tarkastelut perustuvat Ilmatieteenlaitoksen tilastoaineistoihin.

Hellepäivien määrä = Päivin ylin lämpötila yli 25.0 astetta.

Vuoden keskilämpötilan kehitys 1991-2023

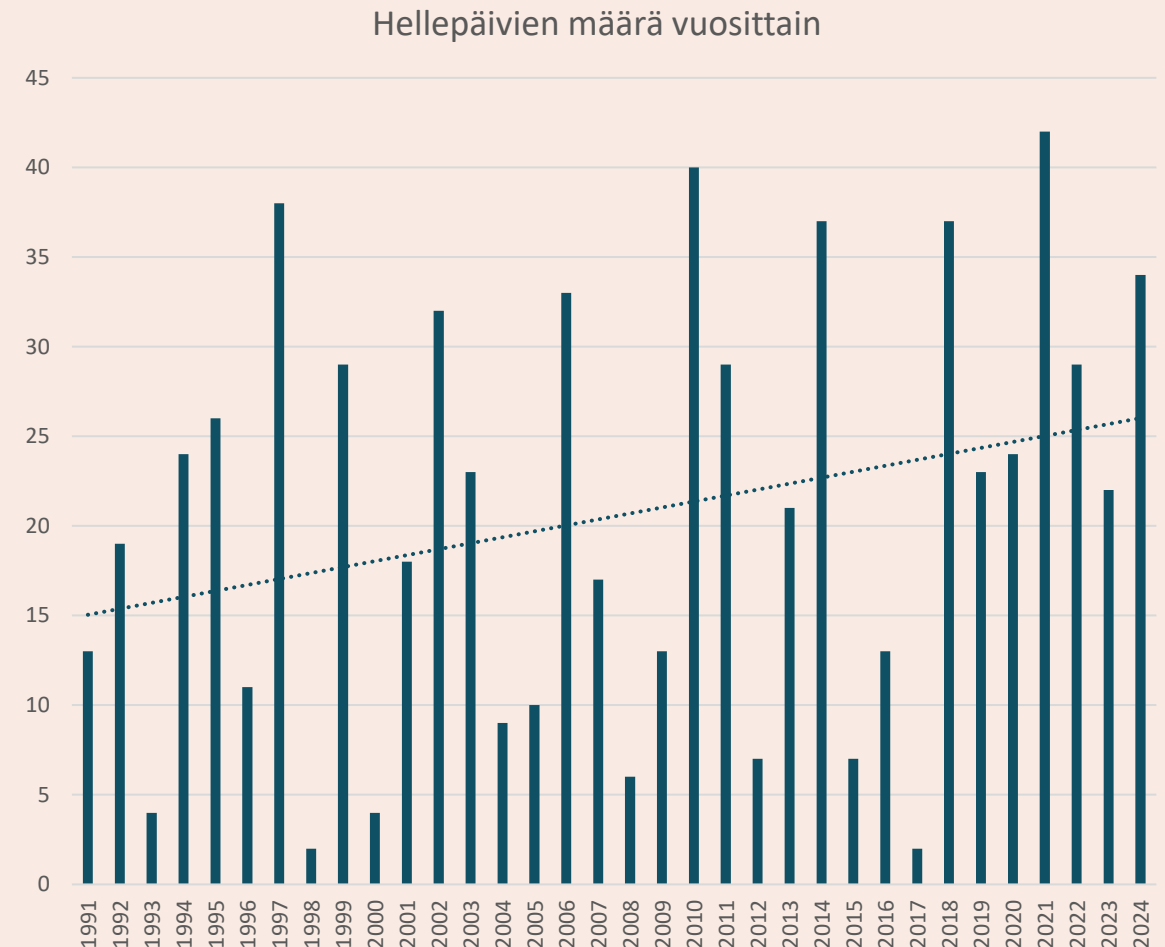
- **Hyvinkään vuoden keskilämpötila on kasvanut vuodesta 1991 vuoteen 2023 yhteensä 0,6 asteella.**
- Tarkastelujakson aikana vuoden keskilämpötilassa on selkeää vaihtelua – korkeimmillaan vuoden keskilämpötila on ollut vuonna 2020, jolloin Hyvinkään havaintoaseman keskilämpötila oli 7,4 astetta. Myös vuosina 2008 ja 2015 keskilämpötila on ollut tarkastelujakson tasosta poikkeavan korkea, 6,3 astetta.
- Matalimmillaan Hyvinkään havaintoaseman vuoden keskilämpötila on ollut tarkastelujakson aikana vuosina 1999 ja 2010, jolloin keskilämpötila on ollut tarkastelujakson keskitasoa matalampi, 3,7 astetta.
- Koko tarkastelujakson (1991-2023) vuosien keskilämpötilojen keskiarvo oli 5,2 astetta.

Vuoden keskilämpötilan kehitys Hyvinkäällä 1990-2023 [°C]



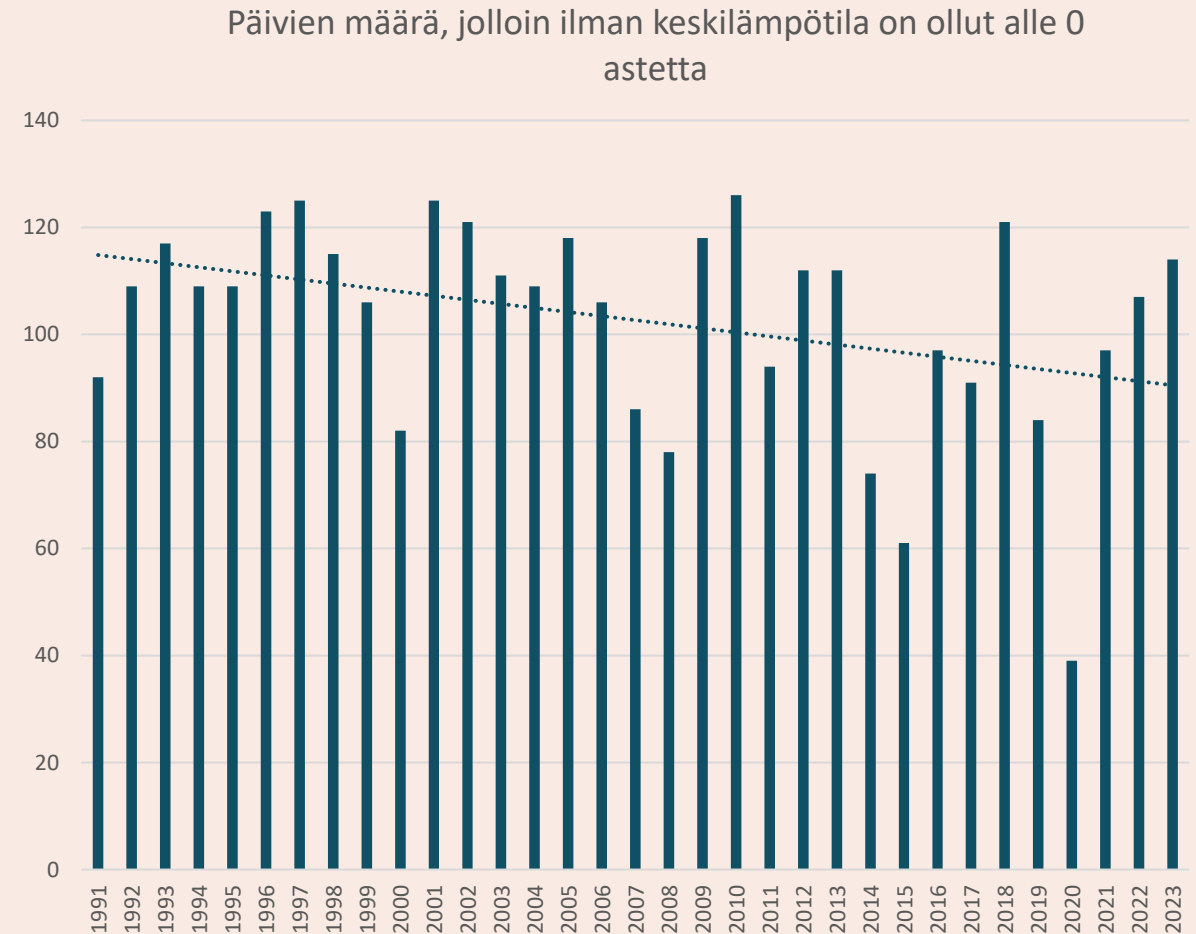
Hellepäivien määrän jakautuminen 1991-2024

- Hellepäivien määrä kuvaa päiviä, jolloin päivän ylin lämpötila on ollut yli 25 astetta aikajaksolla 1991-19.9.2024.
- Yhteensä tarkastelujakson aikana Hyvinkäällä on ollut hellepäiviä 698.
- Tarkastelujakson aikana hellepäivien määrässä vuosittain on selkeää vaihtelua, mutta hellepäivien määrän trendi on ollut kasvava tarkastelujakson aikana.
- Hellepäivien kasvaa trendiä kuvaa hellepäivien yhteenlaskettu määrä – vuosina 1991-2005 Hyvinkäällä oli yhteensä 262 hellepäivää ja vuosina 2010-2024 yhteensä 367 hellepäivää.
- Matalimmillaan hellepäivien määrät ovat olleet vuosina 1998 ja 2017, molempina vuosina 2 hellepäivää.
- Korkeimmillaan hellepäivien määrä on ollut vuonna 2021, jolloin hellepäiviä oli 42.



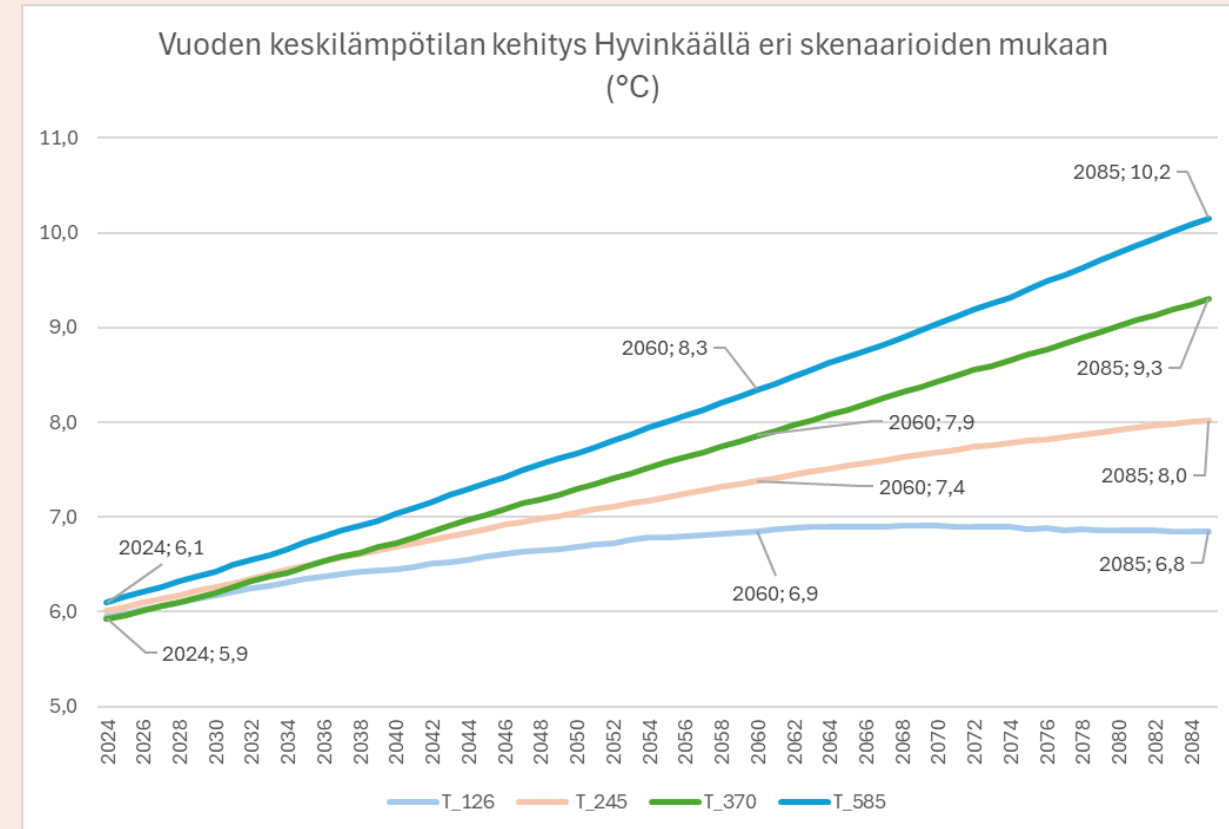
Pakkaspäivien määrä 1991-2023

- Pakkaspäivien määrä kuvaa päiviä, jolloin ilman keskilämpötila on ollut alle 0 astetta.
- Yhteensä pakkaspäiviä on ollut tarkastelujaksolla 3388.
- Pakkaspäivien määrässä vuosittain on selkeää vaihtelua. Tarkastelujakson alkuvaiheella pakkaspäivien määrä oli selkeästi tasaisempi, kuin 2000-luvulla.
- Pakkaspäivien laskevaa trendiä kuvaa yhteenlaskettujen pakkaspäivien kehitys – vuosina 1991-2005 oli yhteensä 1671 pakkaspäivää ja vuosina 2009-2023 oli yhteensä 1447 pakkaspäivää.
- Pakkaspäivien määrä on ollut korkeimmillaan vuosina 1997 (125), 2001 (125) ja 2010 (126). Matalimmillaan pakkaspäivien määrä on ollut vuonna 2020 (39).



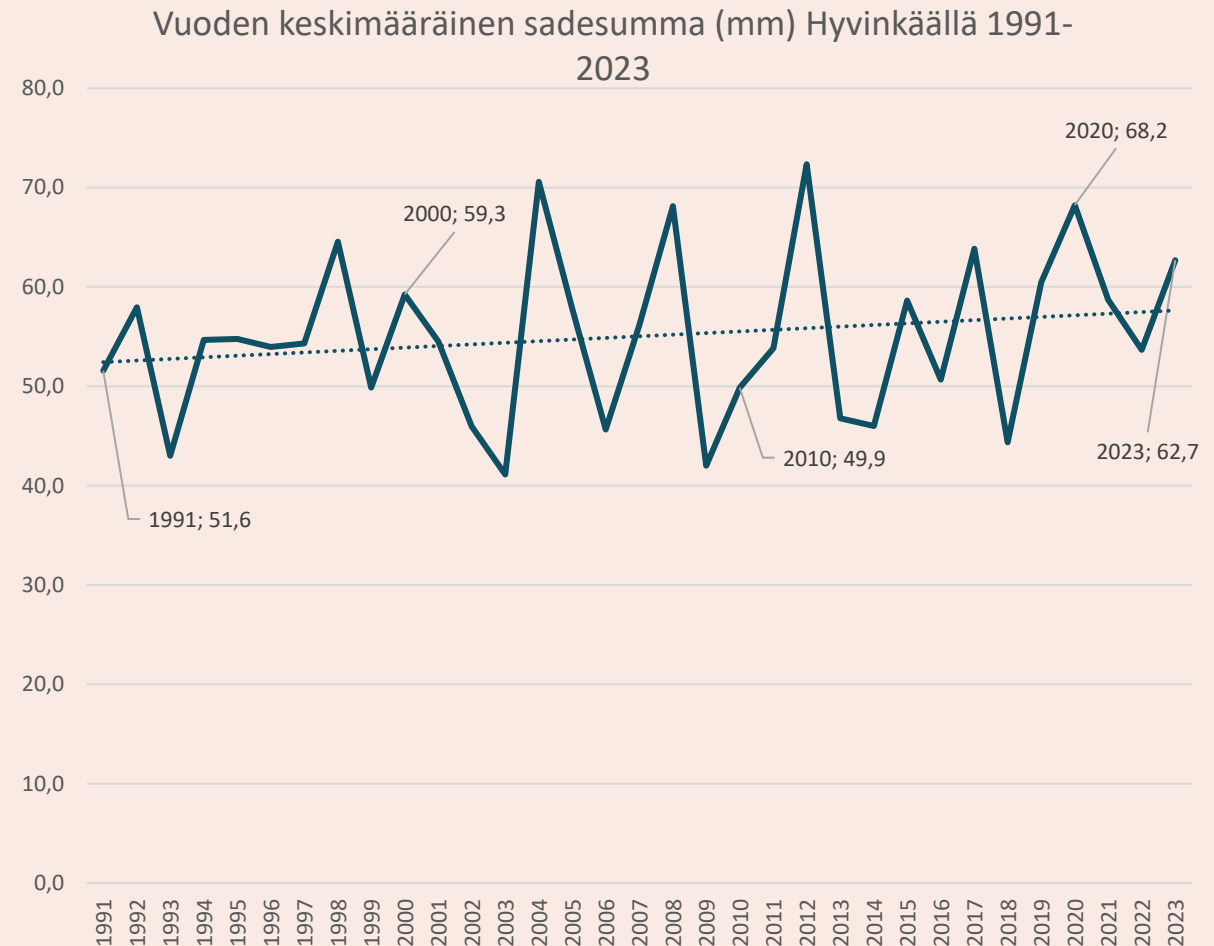
Skenaariot Hyvinkään vuoden keskilämpötilan kehityksestä 2024-2085

- Kuvaaja kuvaa vuoden keskilämpötilan kehitystä Hyvinkäällä neljän skenaarion mukaan vuodesta 2024 vuoteen 2085. Skenaariot (T_126, T_245, T_370, T_585) ovat SSP (shared socio-economic pathways) pohjaisia ilmastoskenaariota. Skenaarioiden tarkempi kuvaus on raportin liitteessä 1.
- Ensimmäisen skenaarion mukaan Hyvinkään keskilämpötila kasvaa vuodesta 2024 vuoteen 2085 yhteensä 0,9 astetta, toisen skenaarion mukaan 2,0 astetta, kolmannen skenaarion mukaan 3,4 astetta ja neljännen skenaarion mukaan 4,1 astetta.



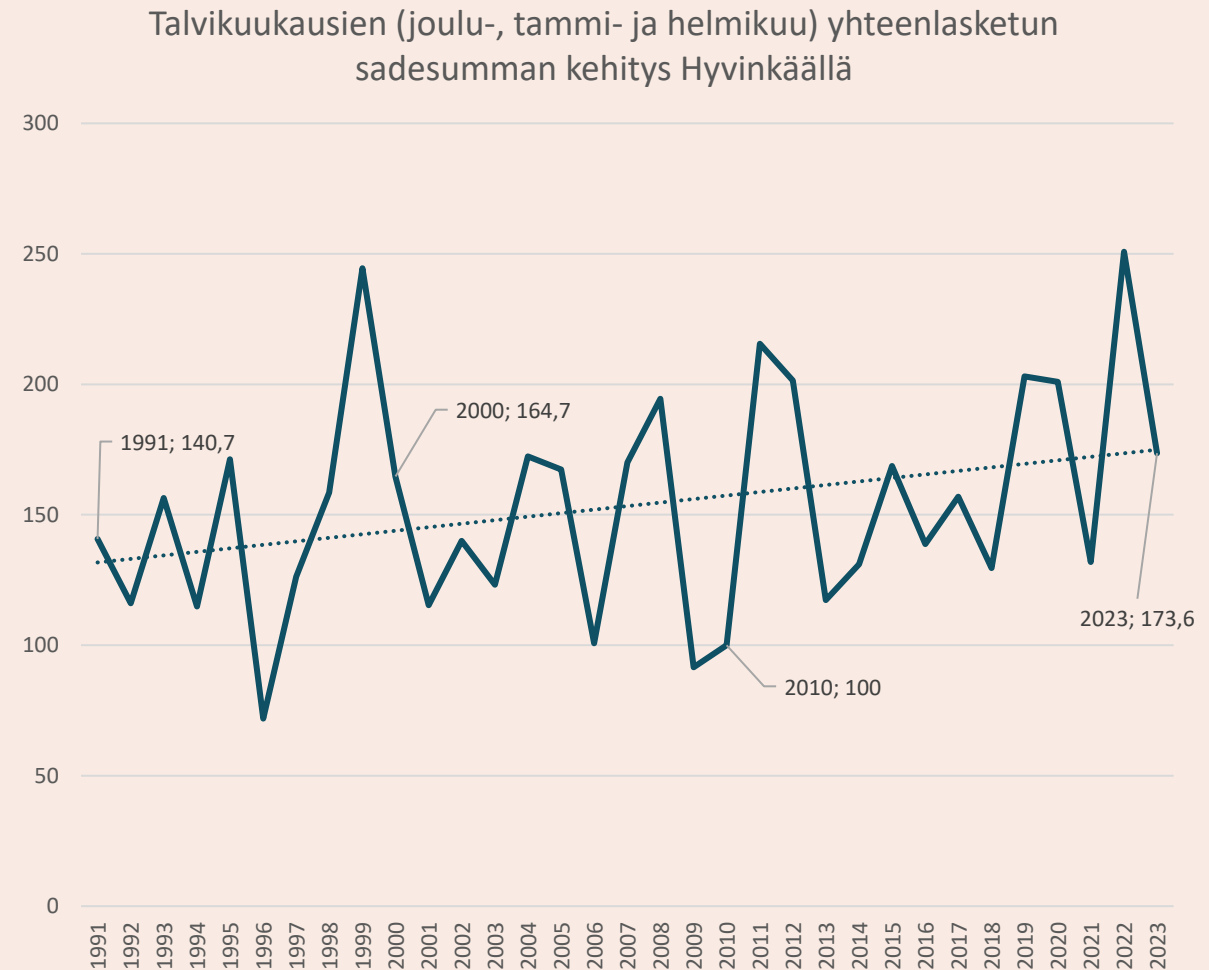
Vuoden keskimääräisen sadesumman kehitys 1991-2023

- **Hyvinkään vuoden keskimääräinen sadesumma on kasvanut vuodesta 1991 vuoteen 2023 yhteensä 11,1 mm.**
- Korkeimmillaan tarkastelujakson aikana vuoden keskimääräinen sadesumma on ollut vuosina 2012 (72,4 mm) ja 2024 (70,6 mm).
- Matalammillaan tarkastelujakson aikana vuoden keskimääräinen sadesumma on ollut vuosina 2003 (41,1 mm) ja 2009 (42 mm).
- Koko tarkastelujakson vuosien keskimääräisten sadesummien keskiarvo oli 55 mm.



Talvikuukausien sadesumman kehitys

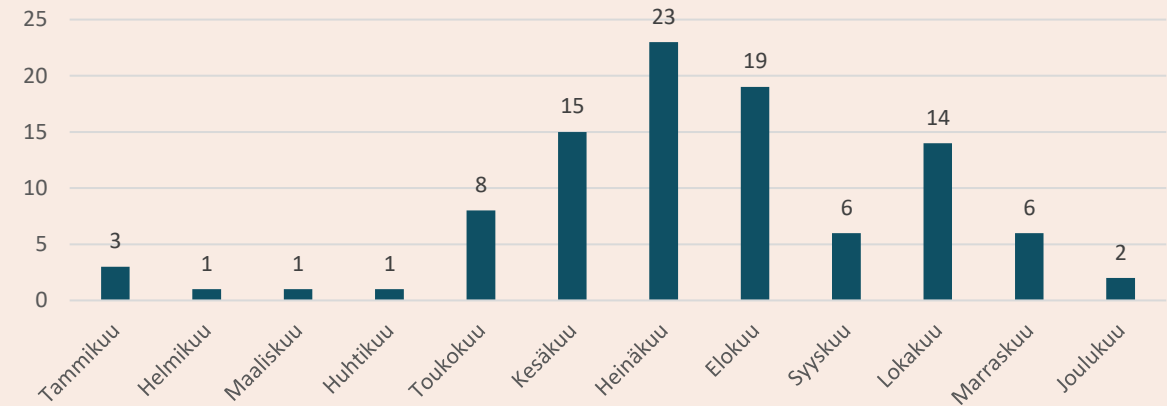
- Kuviossa on kuvattu talvikuukausien (joulu-, tammi- ja helmikuu) yhteenlasketun sadesumman kehitystä vuosina 1991-2023.
- Talvikuukausien sadesumman kehityksen trendi on selvästi voimakkaammin kasvava, kuin koko vuoden keskiarvollisen sadesumman nousu.
- Kantavan roudan aika talvisin on koko maassa vähentynyt noin 7 päivää / vuosikymmen.



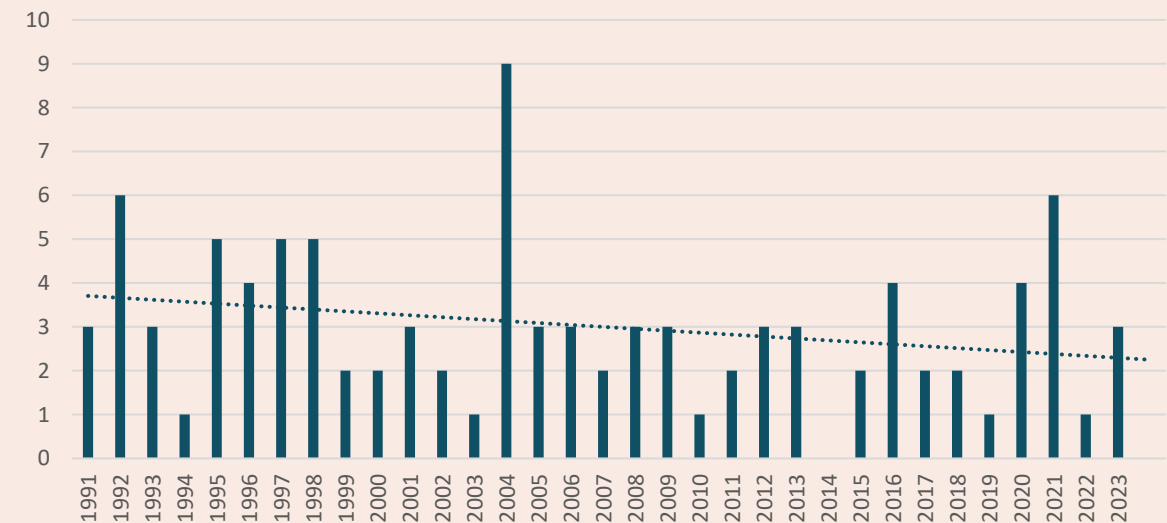
Rankkasateiden kuukausijakauma aikajaksolla 1991-2023

- Kuvaajassa on kuvattu rankkasateiden määrän jakaumaa kuukausittain ja vuosittain aikajaksolla 1991-2023.
- Aineisto on päivätasolla ja mukaan on laskettu kaikki ne päivät kyseisellä aikajaksolla, jolloin on satanut 20 mm tai yli. **Yhteensä päiviä, jolloin on vettä on satanut 20 mm tai yli on ollut tarkastelujakson aikana 99.**
- Kuukausittain tarkasteltuna rankkasateiden määrä tarkastelujakson aikana on sijoittunut selkeästi eniten heinä- ja elokuulle.
- Rankkasateiden määrä vaihtelee selkeästi vuosittain. 1990-luvulla näkyy useampi vuosi, jolloin rankkasateiden määrä on ollut keskiarvoa korkeampi, mutta tämän jälkeen kehitys on ollut suhteellisen tasaista.

Rankkasateiden määrä (20 mm tai yli vuorokaudessa) vuosina 1991-2023

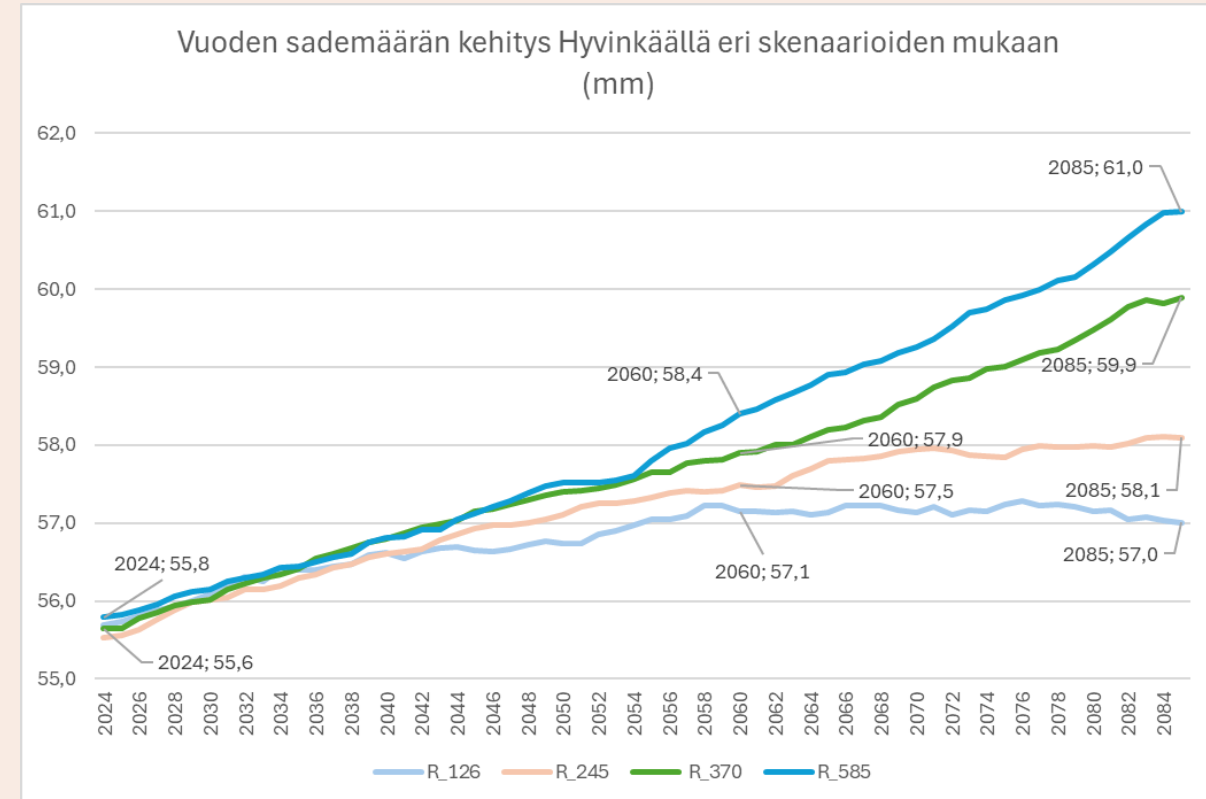


Rankkasateiden määrä (20 mm tai yli) vuosina 1991-2023



Skenaariot Hyvinkään vuoden sademäärän kehityksestä 2024-2085

- Sademäärän ennustettu kehitys perustuu myös vastaavin SSP-skenaarioihin kuin lämpötilaennusteet. Skenaarioiden tarkempi kuvaus on raportin liitteessä 1.
- Ensimmäisen skenaarion mukaan Hyvinkään keskimääräinen sademäärä kasvaa vuodesta 2024 vuoteen 2085 yhteensä 1,3 mm, toisen skenaarion mukaan 2,6 mm, kolmannen skenaarion mukaan 4,2 mm ja neljännen skenaarion mukaan 5,2 mm.

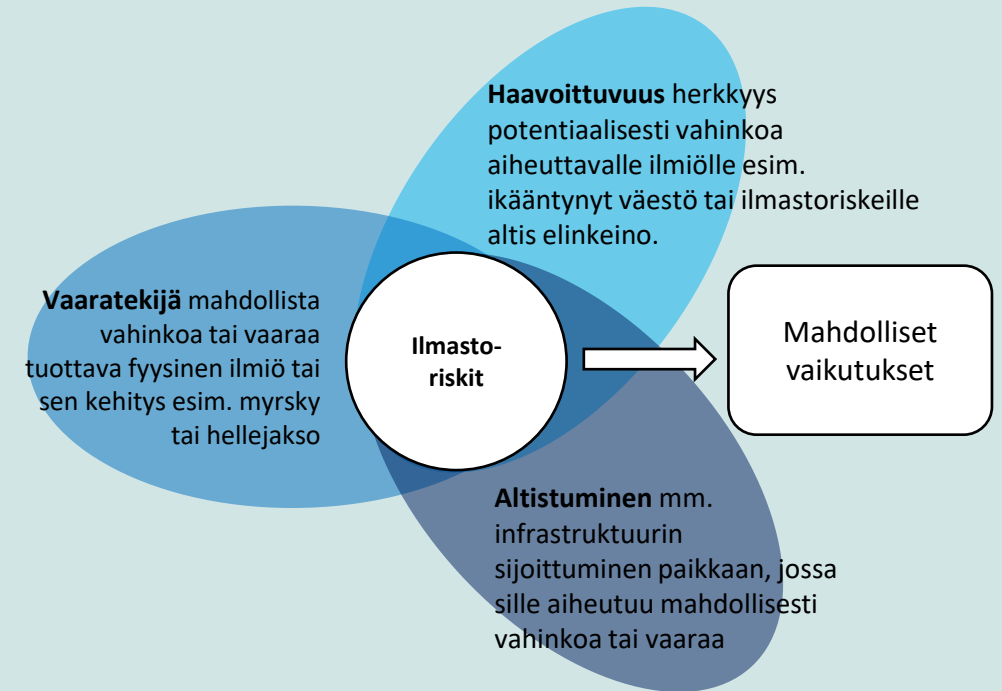


3. Hyvinkään ilmastoriskit

3.1 Altistumistekijät

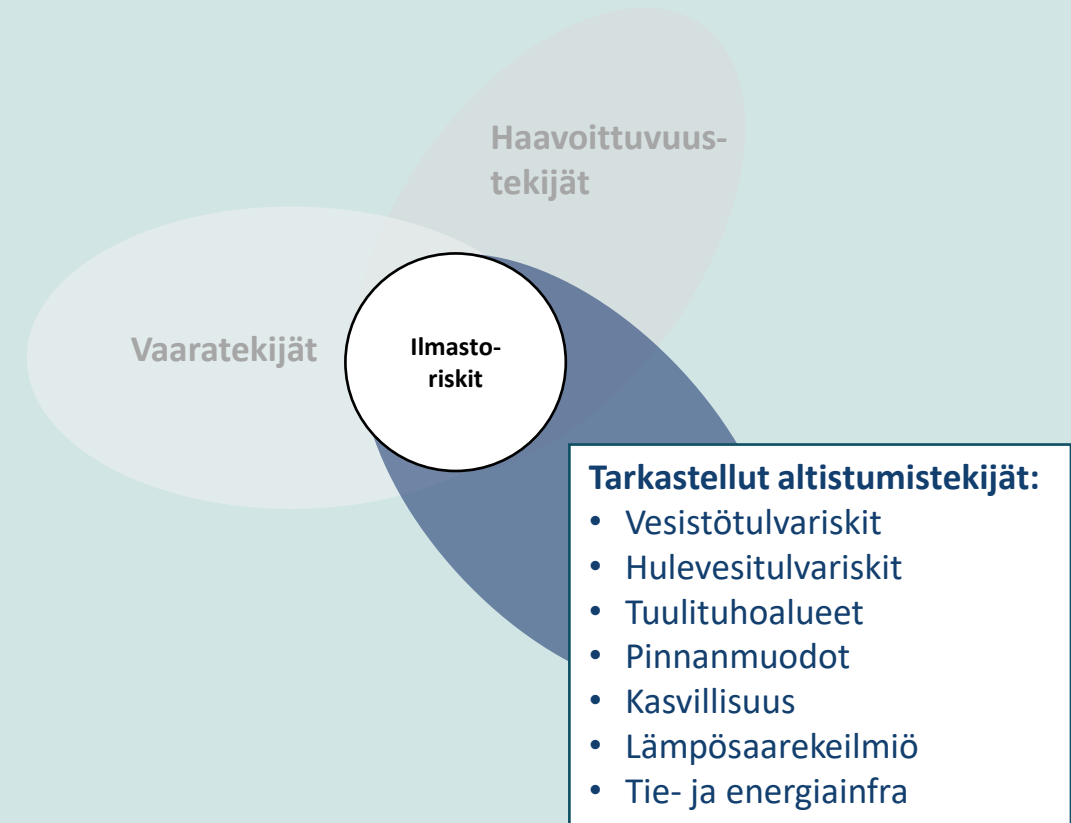
3.2 Haavoittuvuustekijät

3.3 Ilmastoriskien analyysin tulokset



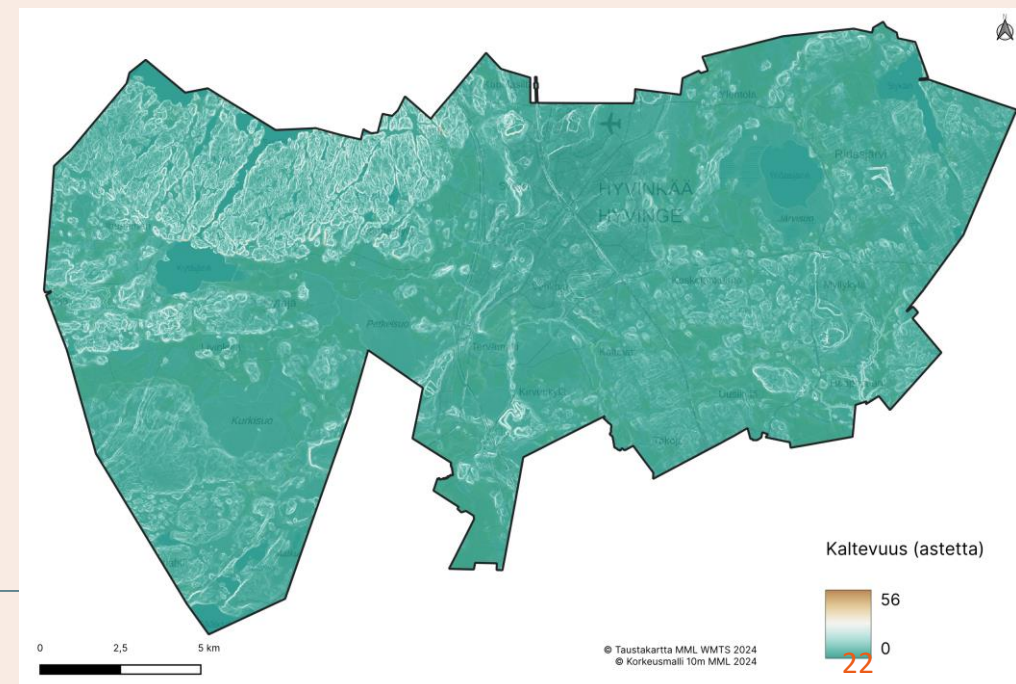
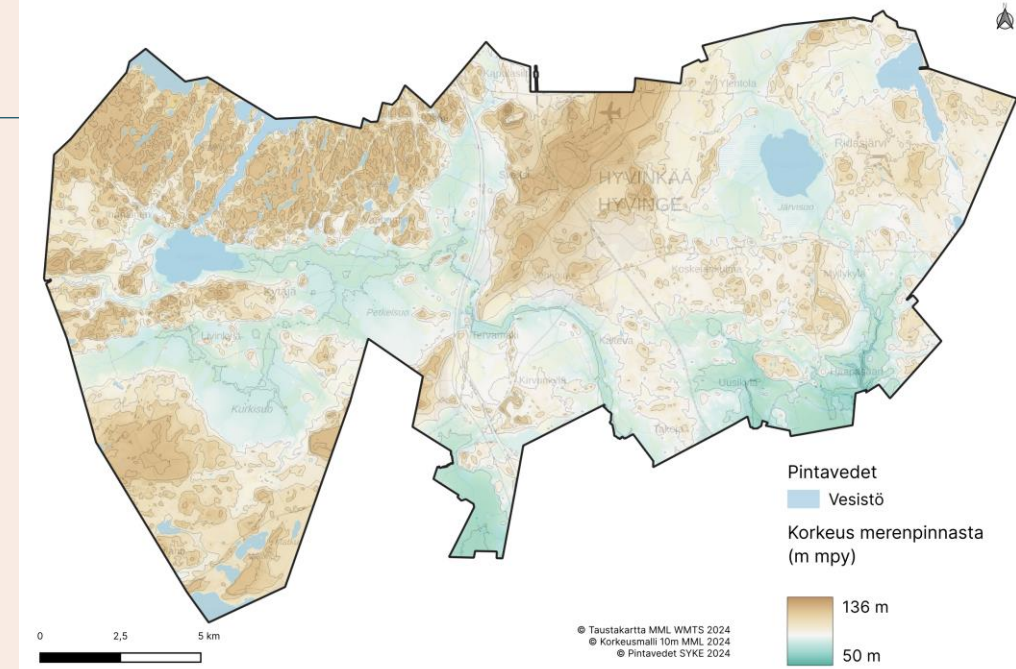
3.1 Altistumistekijät

- Altistumisella tarkoitetaan ihmisten ja yhteisöjen, elinkeinojen, luontoympäristön, ekosysteemipalveluiden ja luonnonvarojen, infrastruktuurin tai pääoman sijoittumista sellaiseen paikkaan tai olosuhteisiin, että niille aiheutuu mahdollisesti vahinkoa tai vaaraa ilmastonmuutoksen myötä.
- Hyvinkään altistumistekijöitä on arvioitiin tutkimus- ja selvityskirjallisuuden sekä paikkatietoaineiston avulla.

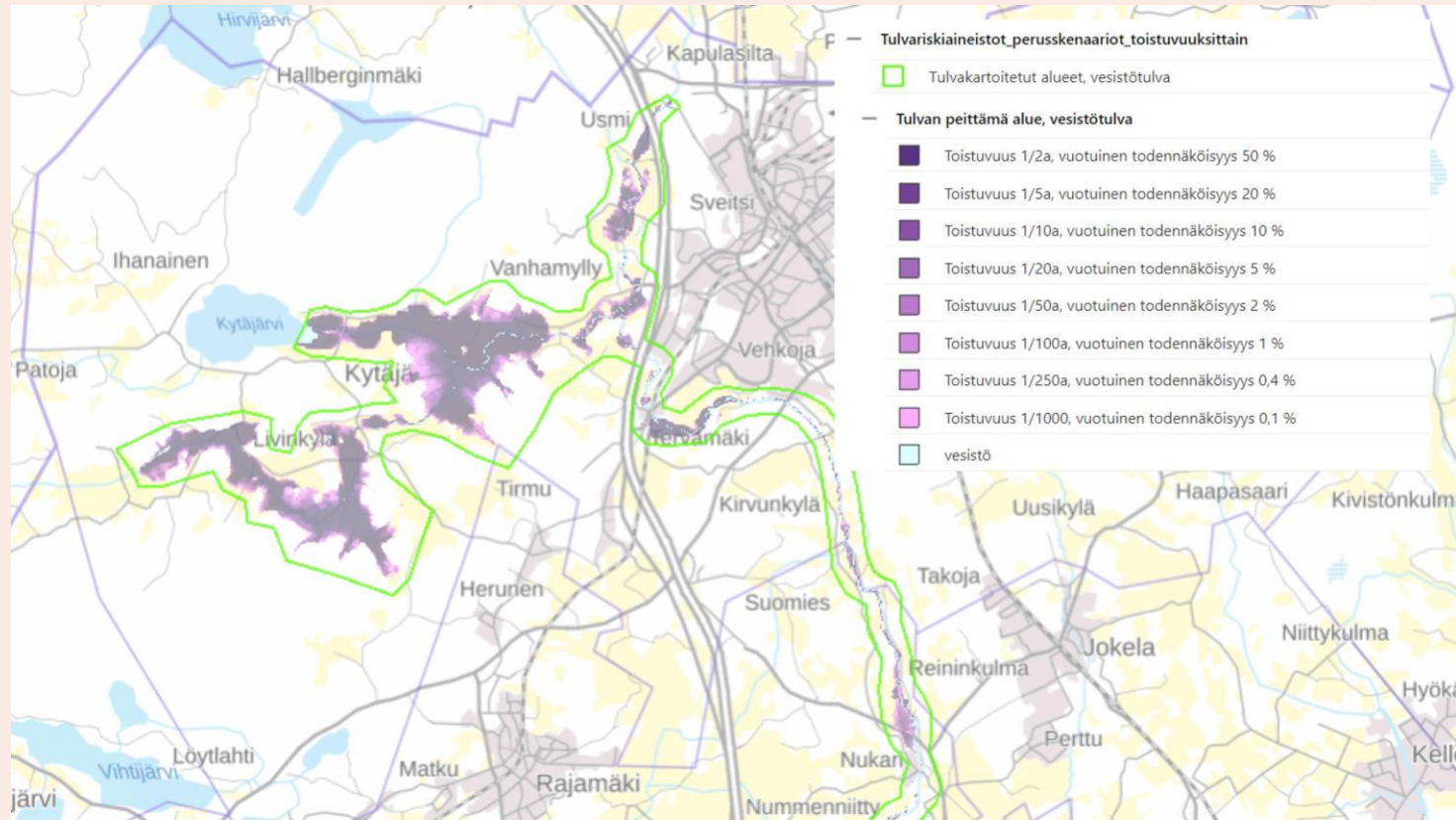


Pinnanmuodot

- Etelä-Suomelle tyypillisesti Hyvinkään pinnanmuodot ovat loivasti kumpuilevia ja korkeuserot maltillisia. Hyvinkään korkeus merenpinnasta vaihtelee 50-136 metrin välillä.
- Hyvinkään on pinnanmuodoiltaan enimmäkseen tasainen, mutta Hyvinkään länsipuolella sijaitseva Kytäjä-USmin alue ja kunnan halki kulkeva Salpausselkä tuovat alueelle pinnanmuotojen osalta korkeuseroja ja vaihtelevuutta.
- Hyvinkään keskustaajama sijaitsee suurelta osin Salpausseläksi nimetyn reunamuodostuman ja siihen liittyvien harjujen alueella. Keskustaajaman alueella on jonkin verran korkeuseroja mutta ne ovat suhteellisen loivapiirteisiä.
- Kunnan alueella sijaitsevat harvat laajemmat vesistöalueet sijoittuvat pääasiassa luoteis- ja koillisosiin. Alueen joet kulkevat jokilaaksojen laajoissa savitasanteissa.
- Maaperän kaltevuus lisää eroosioherkkyyttä, mikä lisää haavoittuvuutta runsaalle sadannalle sekä tulville. Lisäksi pinnanmuodot saattavat vaikuttaa tuulisuuteen ja lumimääriin.



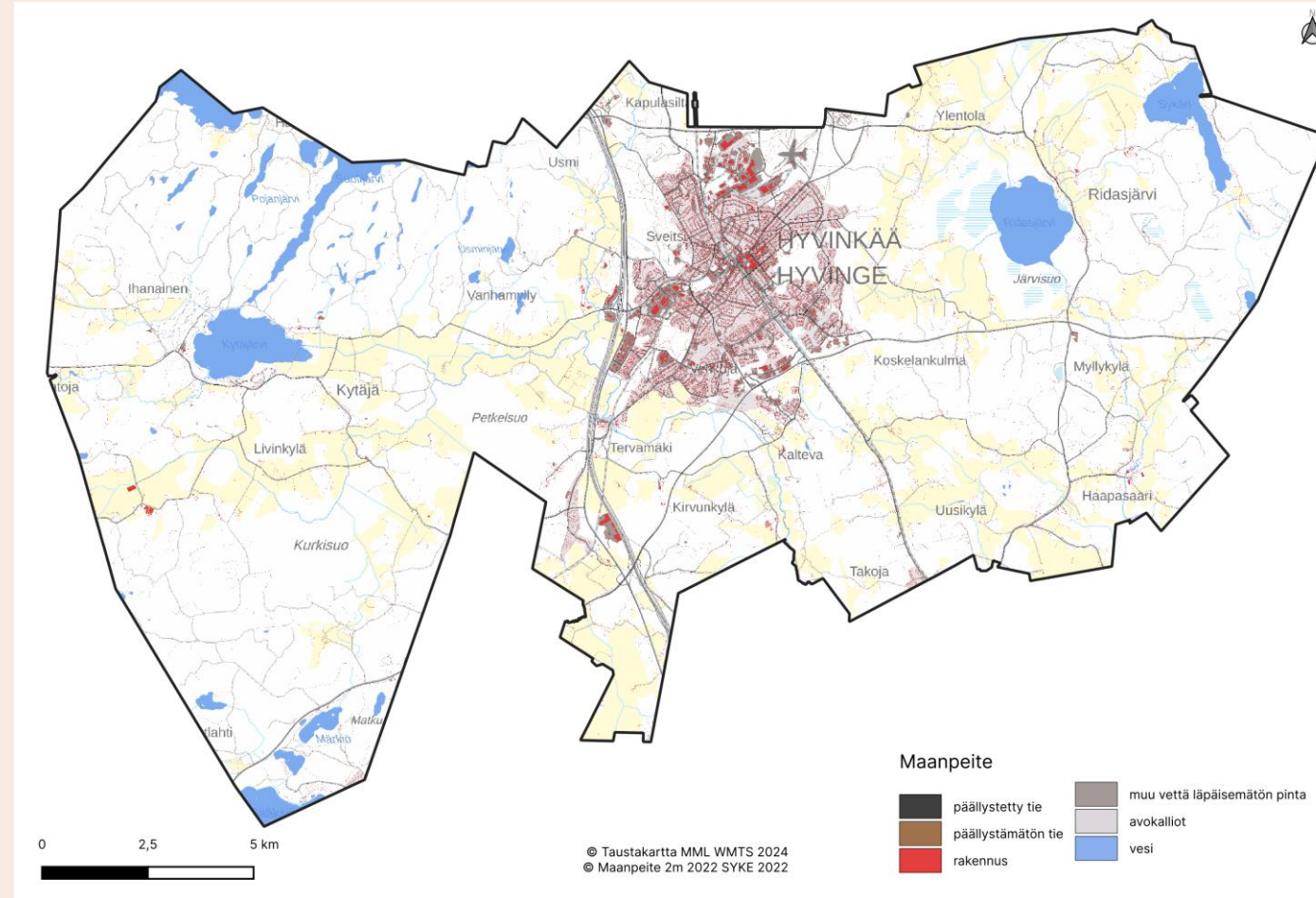
Vesistötulvat



- Hyvinkäälle ei kohdistu korkeasta merivedenkorkeudesta aiheutuvia rannikotulvariskejä.
- Oheisessa kartassa näkyy, kuinka Hyvinkään alueella tulvariskit liittyvät Vantaanjoen ja Keravanjoen aiheuttamaan tulvavaara-alueeseen. Tulvavaarakartta kuvaa, mille alueille vesistötulva voi levitä.
- Hyvinkään hulevesiohjelmassa vuosille 2020-2028 tunnistetaan yhdeksän kevään sulamisvesiin liittyvää vesistötulvarisikohtaa, jotka kohdistuvat hulevesi-infraan, teihin ja luontokohteisiin.
- Vesistötulvia esiintyy varsinkin niillä alueilla, missä on vähän järviä varastoimassa vettä ja tasaamassa virtaamia. Myös maankäytöllä ja maastonmuodoilla on vaikutusta tulvien syntyyn. Hyvinkään keskeinen kaupunkialue on maastonmuodoiltaan melko tasaista, mikä lisää tulvariskien vaikutusta.
- Vesistötulvat luovat riskejä rakennetulle ympäristölle sekä vesistöille. Hyvinkäällä Vantaanjoen tila on ennestään tyydyttävä.

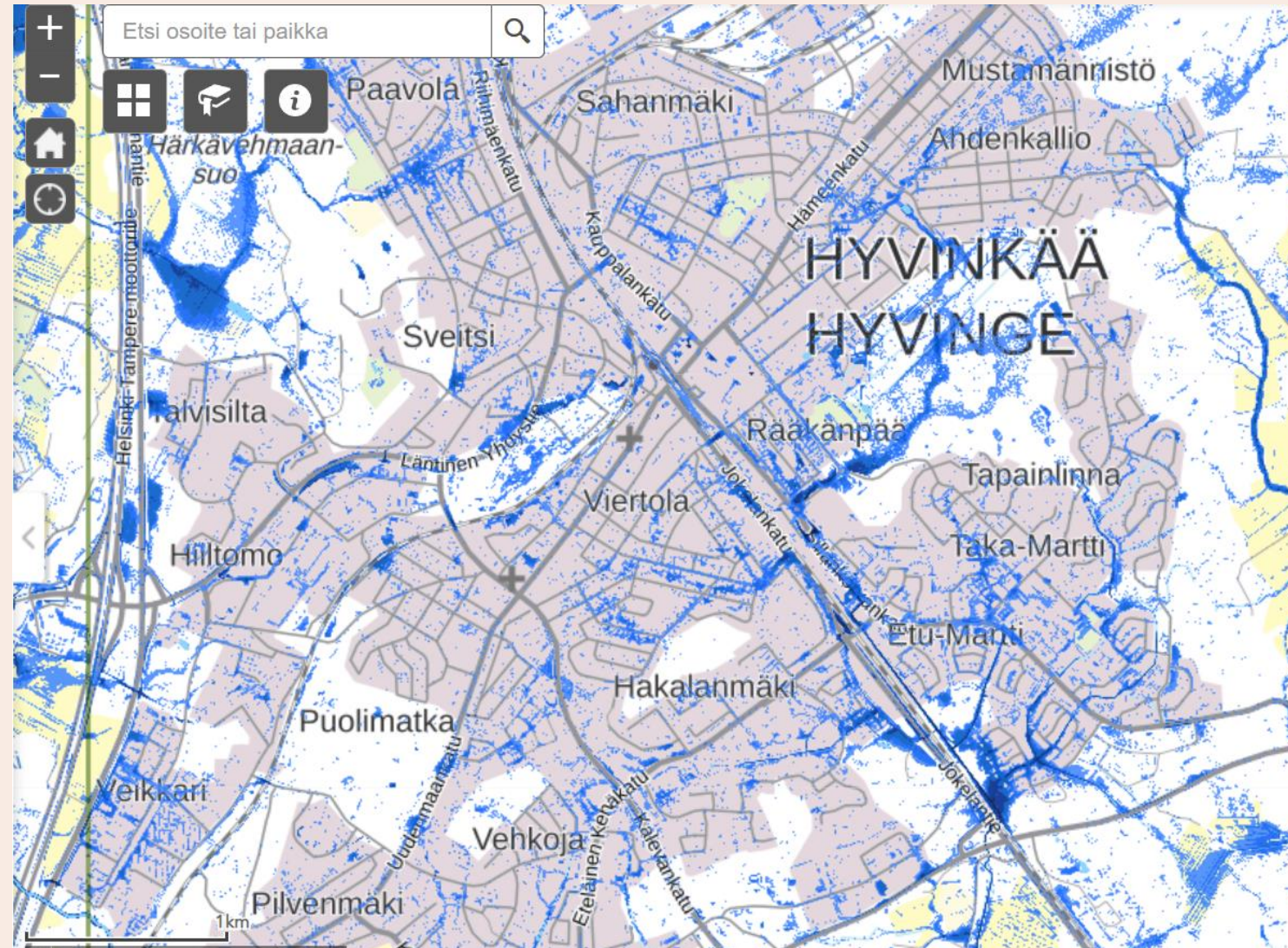
Hulevesitulvat 1/3

- Rankkasateissa rakennetuille alueille kertyvät hulevedet aiheuttavat Hyvinkäällä hulevesitulvariskiä, mikä on suurempi haittaa kuin vesistöjen tulviminen. Hulevesitulvien riski kasvaa, kun rankkasateet yleistyvät ja kaupunkialueet laajenevat ja tiivistyvät.
- Kaupungeissa ja taajamissa sateesta voi seurata tulva, jos hulevesijärjestelmä ei ehdi kuljettaa vettä pois tarpeeksi nopeasti. Tulvavesi voi katkaista teitä ja tunkeutua talojen kellareihin ja pohjakerroksiin. Tiiviimmän ja teknisemmän rakentamisen myötä myös haavoittuvuus kasvaa ja mahdollisten vahinkojen vaikutusketjut monimutkaistuvat. Vettä läpäisemättömien tai heikosti läpäisevien pintojen osuuden kasvaessa sekä vettä pidättävän kasvillisuuden vähentyessä veden normaali kiertokulku häiriintyy. Hulevesien puutteellinen hallinta muodostaa merkittäviä taloudellisia riskejä sekä luontoon ja vesistöihin kohdistuvia riskejä.
- Oheinen kartta osoittaa, että Hyvinkään potentiaaliset hulevesitulvariskit sijoittuvat taajama-alueille Seuraavalla sivulla on esitetty keskustaajaman vettä läpäisemättömien rakenteiden sijoittumista sekä Hyvinkään hulevesiohjelmassa 2020-2028 tunnistettuja riskikohteita, jonka mukaan Hyvinkäällä on tunnistettu 13 rankkasateisiin liittyvää hulevesiriskikohdetta, 12 ojien tai rumpujen tulvimiseen liittyvää riskikohdetta sekä neljä muuta hulevesitulvariskikohdetta.

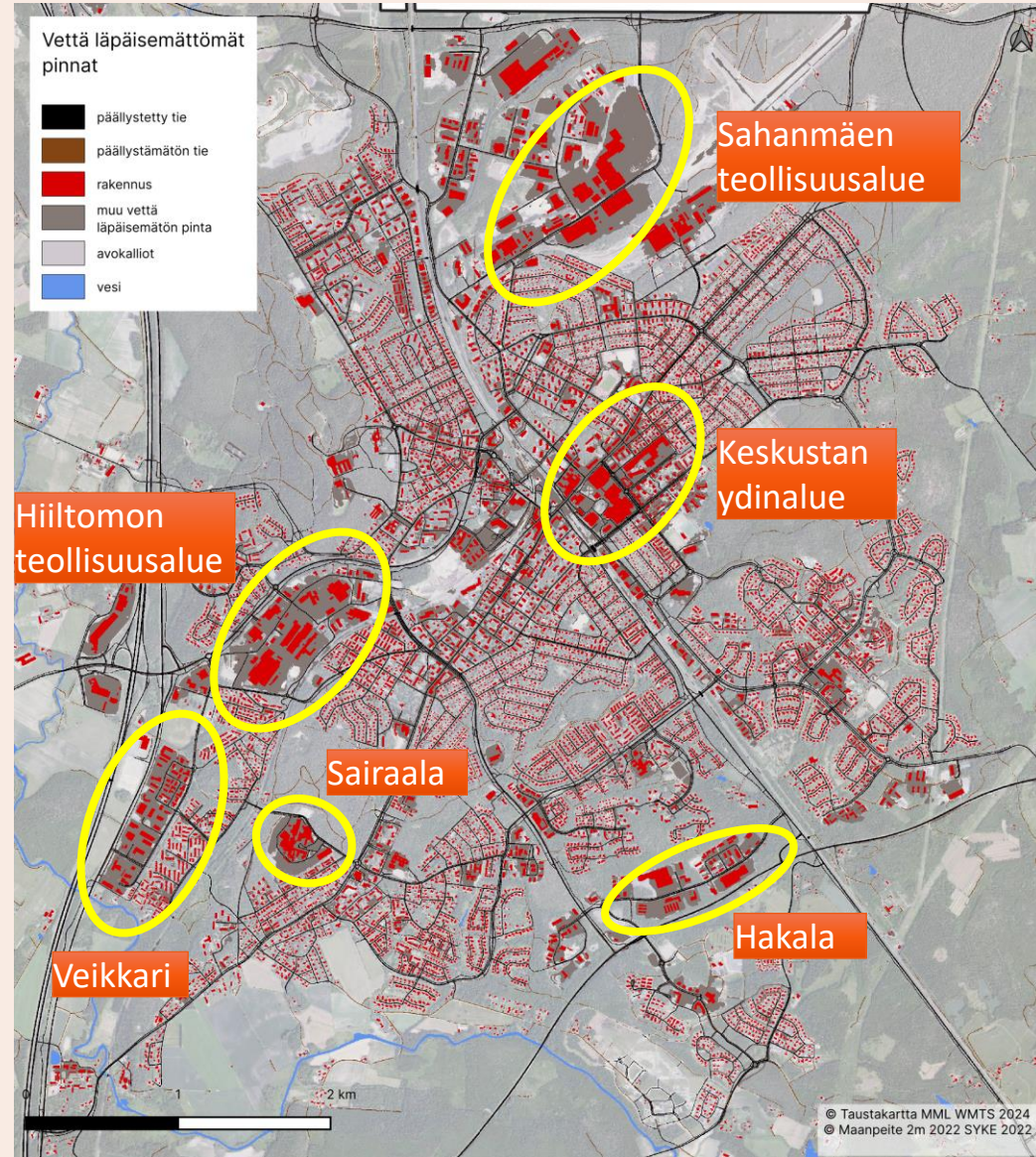
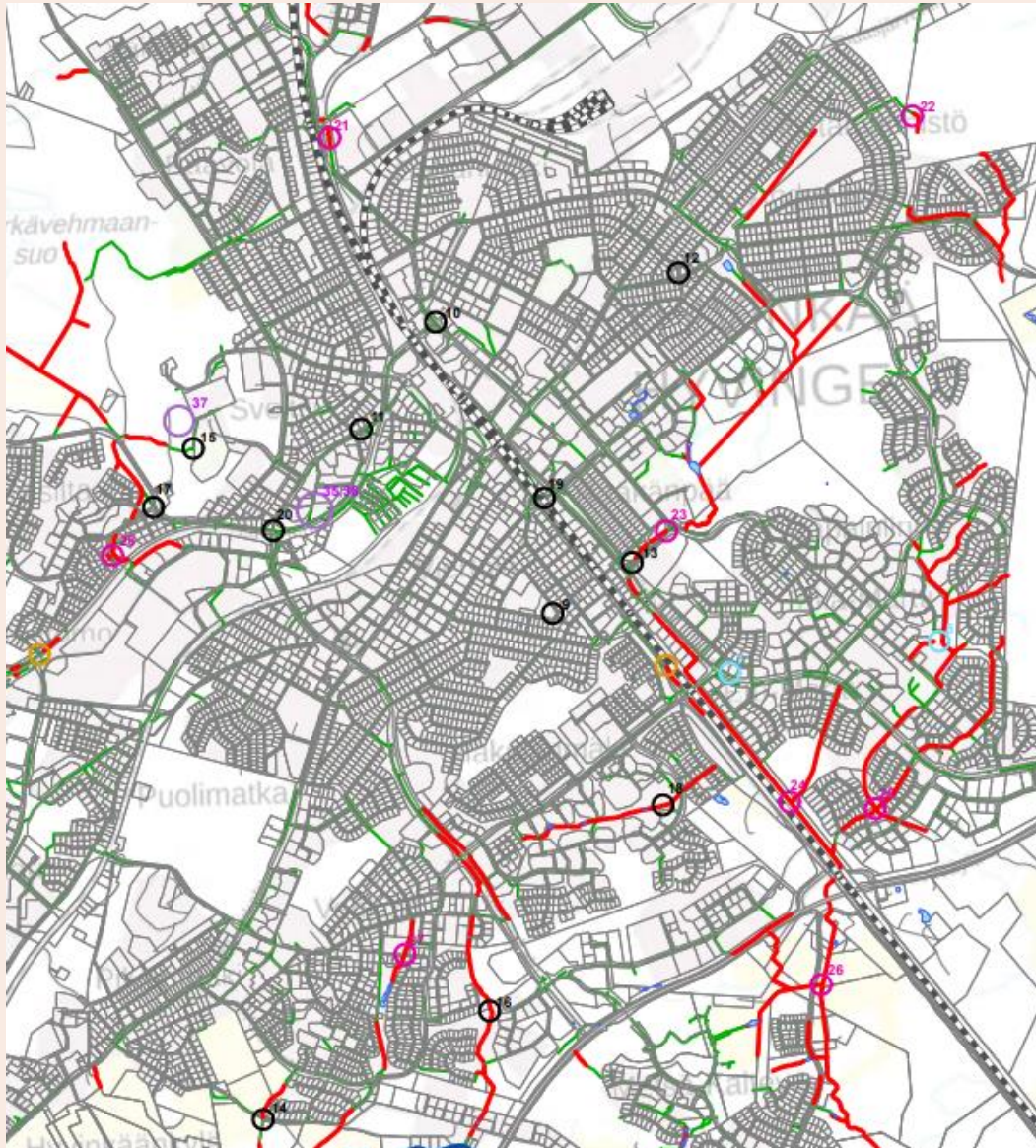


Hulevesitulvat 2/3

- Oheinen kartta mallintaa yhden tunnin aikaisen 80 mm sateen muodostaman vesisyvyyden Hyvinkään keskustassa (Tulvakeskus, 2024).
Huom. Kyseessä on testipalvelu, joka saattaa sisältää merkittäviä virheitä. Ei sovellu kiinteistökohtaiseen tarkasteluun.
- Seuraavalla sivulla on ote Hyvinkään hulevesiriskikohdekartasta (vas.). Mustalla rankkasateiden ja ukkoskuurien muodostamat riskikohteet, punaisella ojiin ja rumpuihin liittyvät riskikohteet, violetilla muut riskikohteet. (Pöyry 2019.)
- Seuraavalla sivulla on myös tunnistettu keskustaajaman laajat vettä läpäisemättömien pintojen alueet (oik.)
- Tulvariskien lisäksi on huomioitava, että voimistuva sateisuus kasvattaa rakennettuun ympäristöön kohdistuvaa rasitusta. Esimerkiksi viistosade haastaa rakennusten julkisivuja ja voimistuva kosteus heikentää rakennusten sisäilmaa. Pitkäkestoiset sadejaksot eivät mahdollista rakenteiden kuivumista, mikä voimistaa rasitusta entisestään.

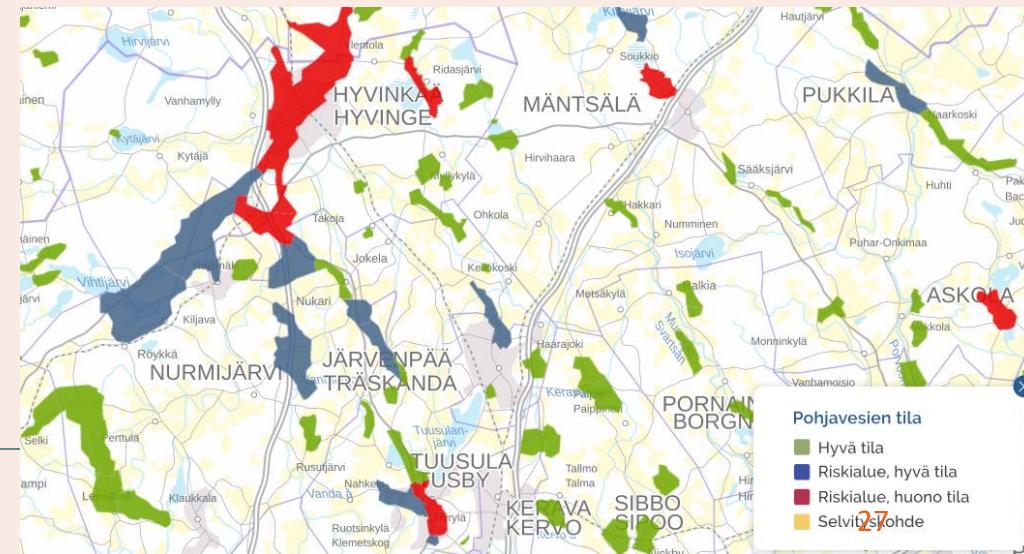
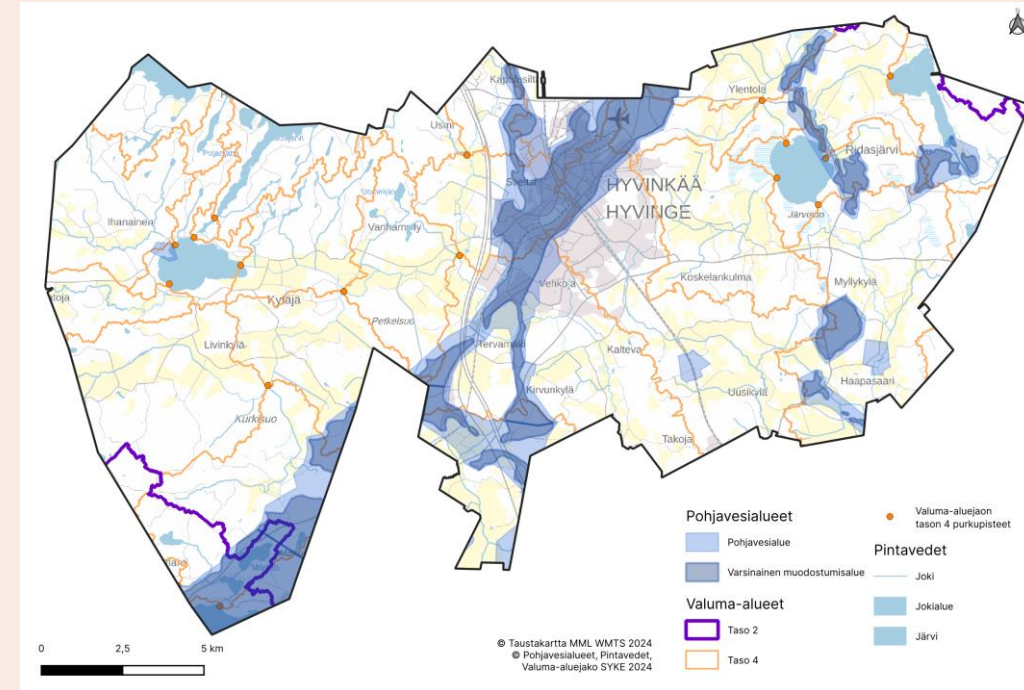


Hulevesitulvat 3/3



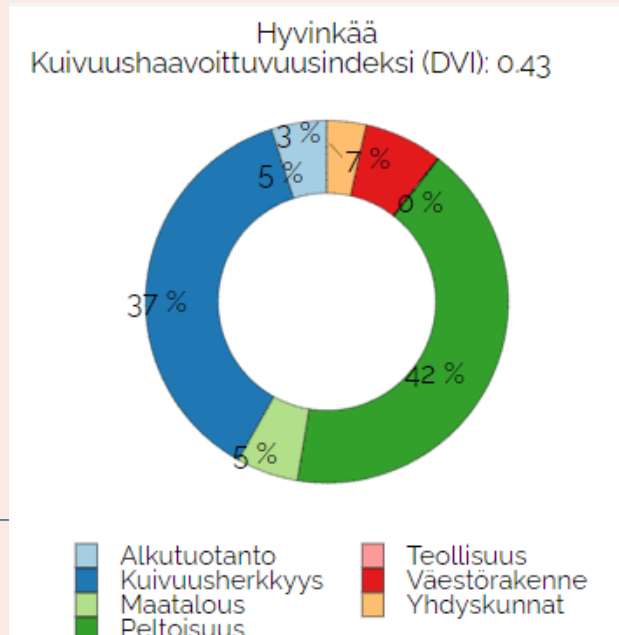
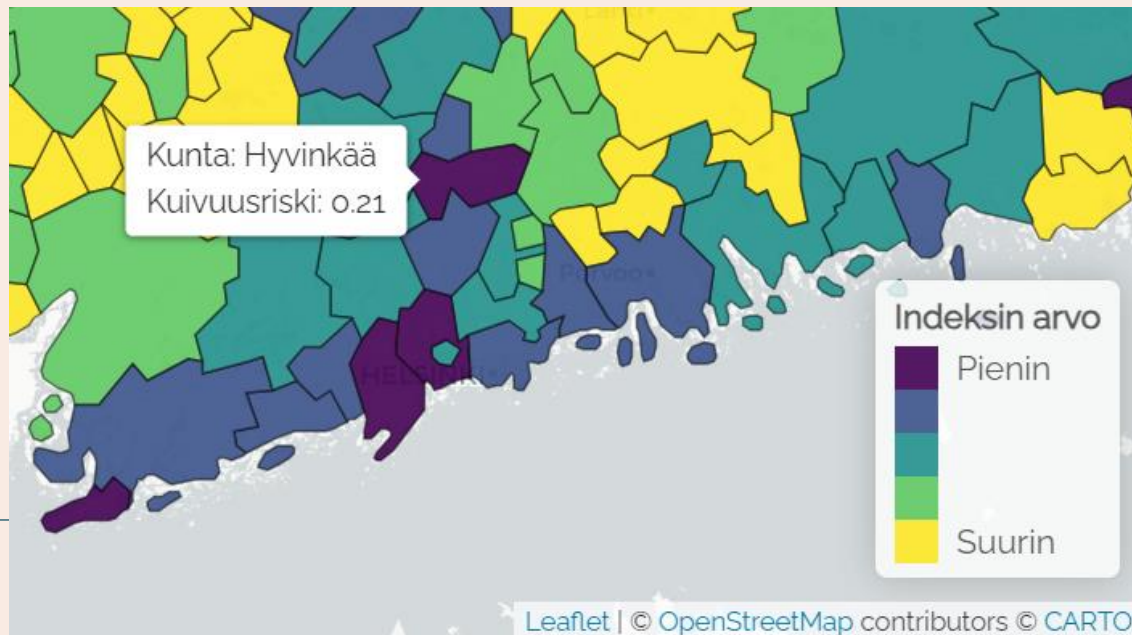
Pohjavesi

- Puhtaan veden merkitys tulee tulevaisuudessa entisestään kasvamaan. Ilmastomuutos lisää haasteita vesihuollossa. Yhdyskuntien vedenhankinta perustuu Hyvinkäällä tekopohjaveteen.
- Hyvinkään alueella on vedenhankinnan kannalta tärkeitä tai vedenhankintaan soveltuvia pohjavesialueita yhteensä 11. Tämän lisäksi seitsemän pohjavesialuetta sijoittuu osittain Hyvinkään alueelle. Oheinen kartta (yllä) osoittaa Hyvinkään pohjavesi- ja pintavesialueet sekä valuma-alueet.
- Pohjavesien antoisuutta eli tietyssä ajassa otettavissa olevaa vesimäärää vaarantavat ilmastomuutos ja sen mahdollisesti aiheuttamat vähäsateiset kaudet. Lisäksi pohjavesien laatua vaarantavat teollisuuden, liikenteen ja asutuksen päästöt, pilaantuneet maa-alueet sekä maankäytön muuttuminen. Hyvinkään hulevesiohjelmassa on tunnistettu, että pohjavesialueella tiivis rakentaminen ja hulevesien johtaminen pois pohjavesialueelta vähentävät muodostuvan pohjaveden määrää.
- Siinä missä kuivuus ja hellejaksot uhkaavat pohjavesien riittävyyttä, rankasateet ja eroosio heikentävät (muiden tekijöiden ohella) pohjavesien tilaa. Oheinen kartta (alla) kuvastaa, miten Hyvinkään pohjavesialueita on arvioitu riskialueiksi ja tilaltaan huonoiksi.
- Pohjavesivahingoilta suojautumisen kannalta ensisijainen tavoite on riskien poistaminen tai siirtäminen pois pohjavesialueelta. Jos riskejä ei voida siirtää pois, niitä tulee pienentää. Pohjavesivahingon kustannukset voivat olla huomattavat. Pohjaveden likaantuminen on usein pitkäaikaista tai ihmisperspektiivistä katsottuna pysyvää.



Kuivuus

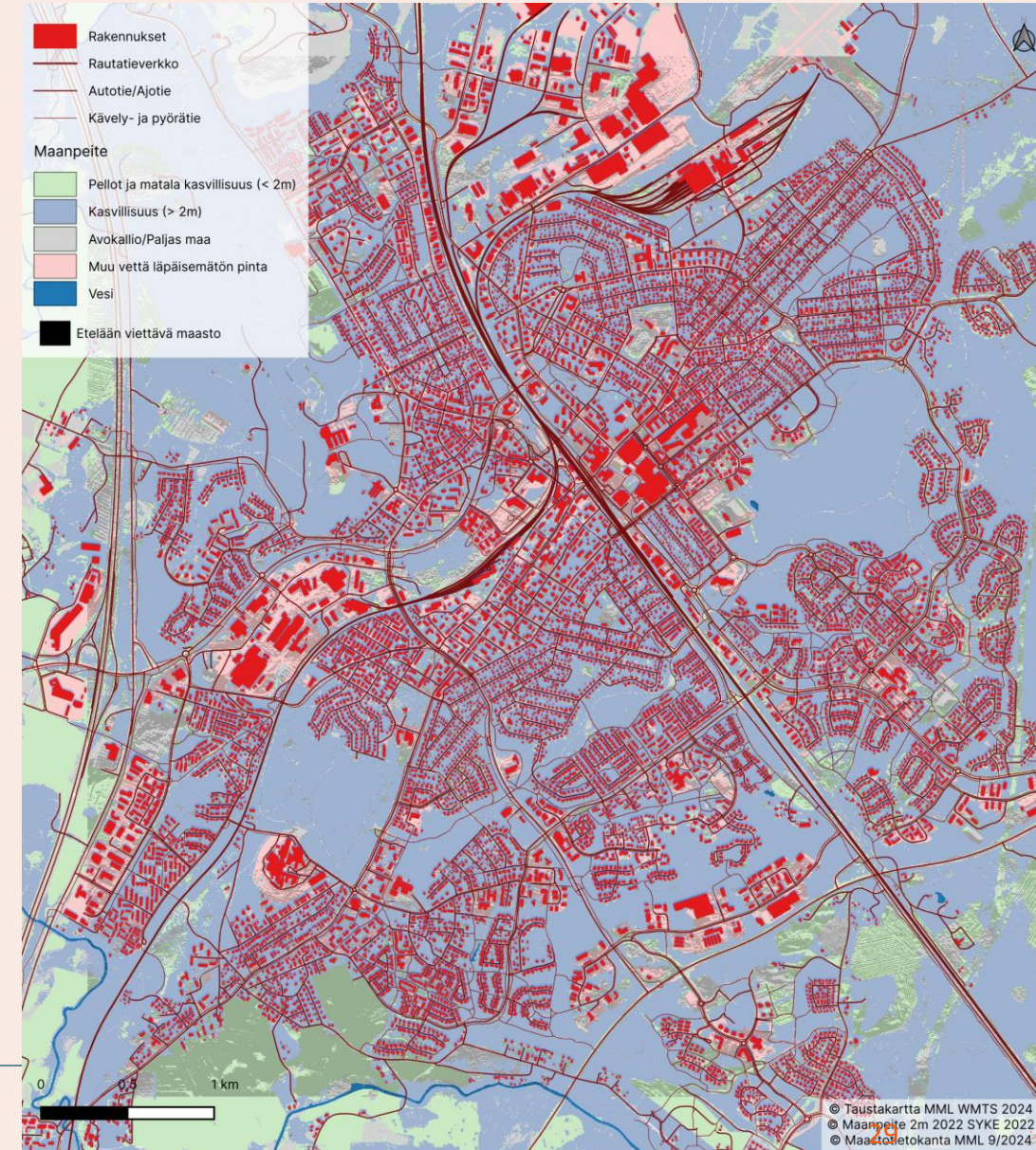
- Yhdistettynä pitkittyneisiin ja yleistyviin hellejaksoihin veden haihtuminen voimistuu, mikä yhdessä vähäisten sateiden kanssa lisää kuivuuden riskiä. Kesäaikaisten kuivuuskausien oletetaan yleistyvän ilmastomuutoksen myötä. Tämä altistaa kuivumiselle erityisesti kuusikot, jotka kasvavat vettä hyvin läpäisevillä maapohjilla. Kasvupaikalle sopivan puulajin valinta vähentää puiden kuivumisriskiä. Kuivuudelle alttiita kohteita ovat mm. mäenrinteet, kumpareet ja kalliomaat, joissa maakerros on ohut. Lisäksi riskikohteita ovat vettä hyvin läpäisevät karkeajakoiset maapohjat, joilla pohjavesi on huonosti puiden juurten saavutettavissa kasvukauden kuivimpaan aikaan. Myös savimaat voivat kärsiä kuivuudesta. Ilmastomuutoksen vaikutuksia erityisesti pitkien kuivuusjaksojen esiintymiseen tunnetaan tosin vielä puutteellisesti eikä maaperän kantavuuteen liittyvien riskien muuttumisesta tulevaisuudessa ole nykyisellään riittäviä arvioita.
- Kuivuuden ennakkoidaan aiheutuvan riskejä myös rakennuskantaan. Pitkät kuivuusjaksot voivat laskea pohjavesien pintoja ja aiheuttaa erityisesti savikkoisilla alueilla maaperän kutistumista. Tämä voi lisätä rakennusten vaurioitumisen ja putkirikkojen riskejä.
- Kartta osoittaa, että Hyvinkää on kuivuuden osalta matalimmassa riskikategoriassa. Hyvinkään kuivuusriski-indeksin arvo on 0,21. Se indikoi vakavien kuivuuksien esiintymisen todennäköisyyttä. Kuivuusriskin mallinnuksen huomioi sekä biofyysisiä (kuivuusvaara) että sosiaalistaloudellisia (kuivuushaavoittuvuus) tekijöitä. **Kuivuusvaara** määräytyy sadannan, lämpötilan, valunnan ja maankosteuden perusteella. **Kuivuushaavoittuvuus** taas määräytyy elinkeinojen vedentarpeen sekä yhdyskunta- ja väestörakenteen haavoittuvuuden perusteella (ks. vasen kuva). **Kuivuusriskiarvio perustuu nykytilanarvioon, eikä huomioi ilmastomuutoksen vaikutuksia.** (Snellman & Todorovic 2023).



Kuvat: [Kuivuusriskit Suomessa \(shinyapps.io\)](#)

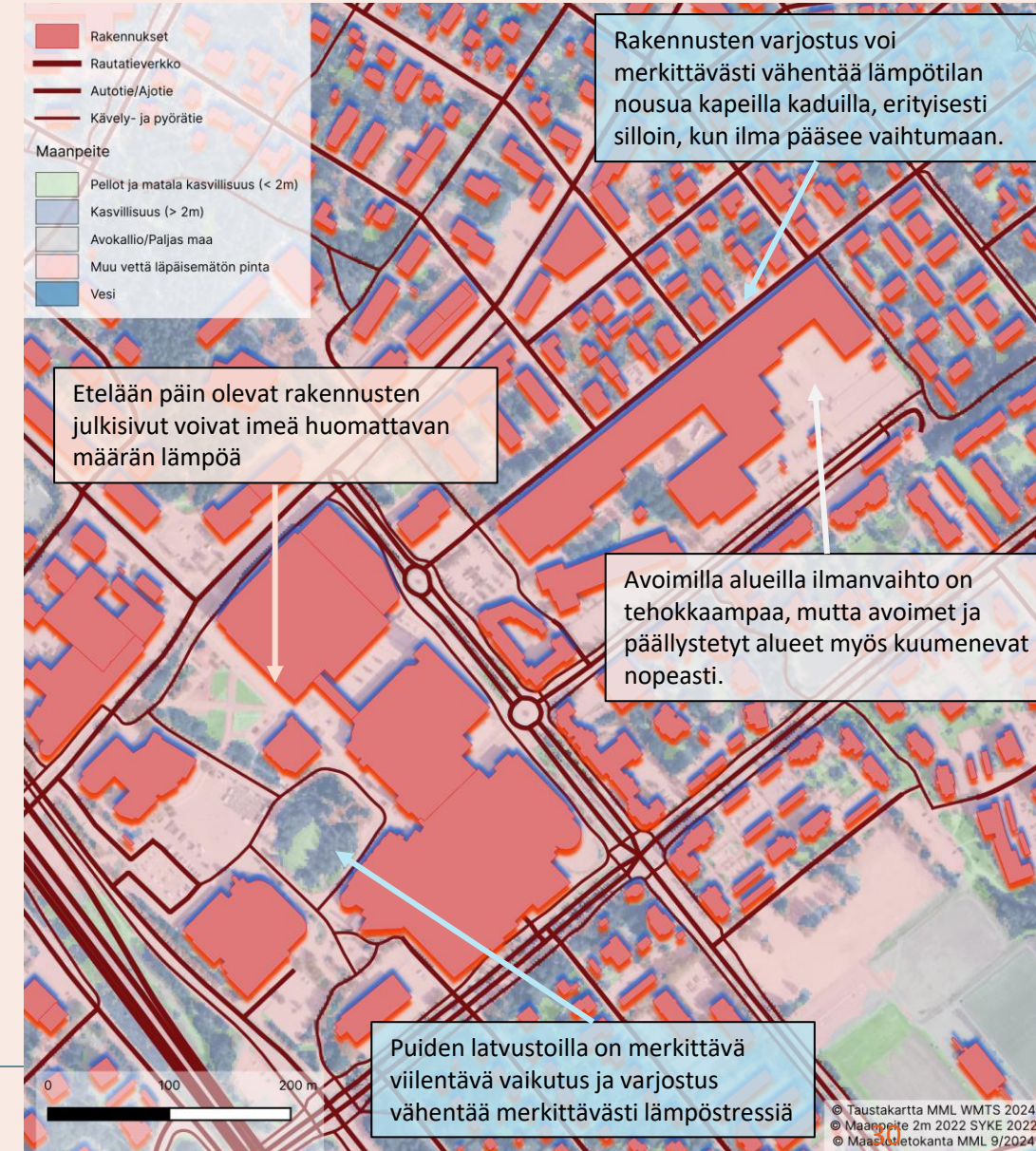
Kuumuus: lämpösaarekeilmiö

- Lämpösaarekeilmiötä syntyy pääosin rakennuksien varastoimasta ja vapauttamasta auringon lämpösäteilystä sekä rakennuksien ja liikenteen hukkalämmöstä.
- Hyvinkään keskusta lähialueineen on tiiviimmin rakennettua kuin muut alueet. Koska rakennettu ympäristö vaikuttaa alueen pienilmastoon lämmittävästi, ja kaupunkialueilla voi olla useita asteita lämpimämpää kuin ympäröivällä maaseutumaisella alueella.
- Talviaikaan lämpösaareke kehittyy erityisesti rakennusten, teollisuuden ja liikenteen hukkalämmöstä. Tiivis kaupunkirakenne ja tummat pinnat voimistavat lämpösaarekeilmiötä.
- Vuoden keskilämpötilannousun (sivu 18) ja kaupungin kasvun sekä tiivistyvän kaupunkirakenteen perusteella lämpösaarekeilmiö tulee voimistumaan Hyvinkäällä.
- Kaupunkien ilmastomuutoksen hillitsemistoimena käytetyn kaupunkirakenteen tiivistämisen on ristiriidassa lämpösaarekeilmiön vaimentamisen kanssa.
- Kaupunkipuusto on altis rasituksille, kuten saasteille, läpäisemättömien pintojen aiheuttamalle kuivuudelle, maaperän tiivistymiselle, lämpösaarekeilmiön lämmönvaihteluille ja tuulille sekä ihmisen aiheuttamille vaurioille
- Ihmisten kokeman kuumarasitus yleistyy ja voimistuu kesäisin. Lämpösaarekeilmiö lisää rakennusten jäädytystarvetta, mikä lisää energiankulutusta. Voimakkaan lämpösaarekkeen alueella kaupungissa kuluu vähemmän lämmitysenergiaa kuin lievemmän lämpösaarekkeen alueella.
- Sekä kuuma- että kylmärasitus lisäävät ennen aikaisia kuolemantapauksia ja voivat aiheuttaa terveysongelmia riskiryhmiin kuuluville.



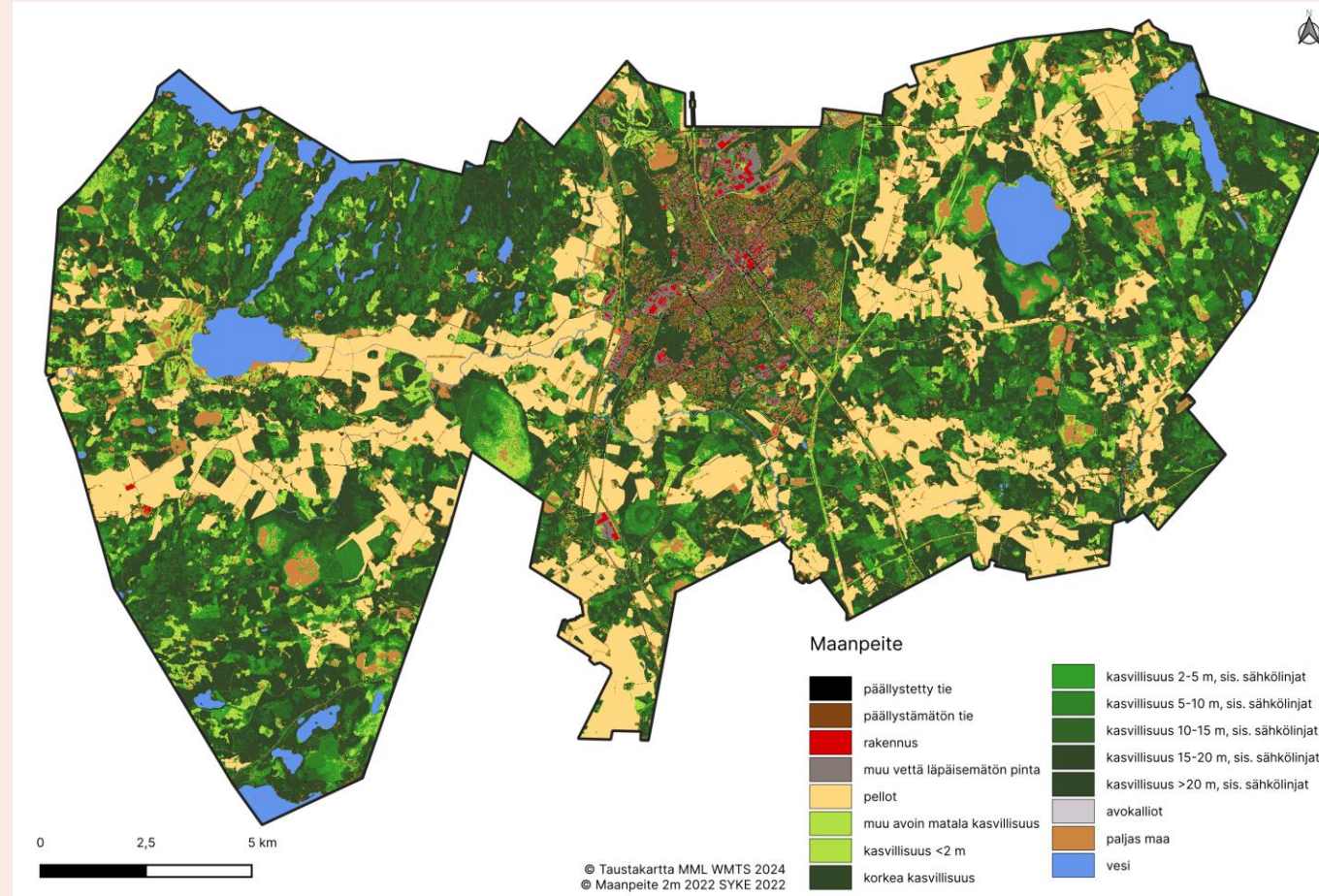
Kuumuus: lämpösaarekeilmiö

- Lämpösaarekeilmiö ilmenee eri tavoin riippuen sekä vuodenajasta että vuorokaudenajasta. Päivällä lämpötila nousee erityisesti avoimilla ja päällystetyillä alueilla. Yöllä kaupunkialueet säilyttävät lämpöä rakenteidensa vuoksi, mutta avoimet alueet viilenevät nopeammin. Puut tarjoavat päivällä viilennystä, mutta voivat yöllä vangita lämpöä.
- Rakennusten tiiviys ja korkeus vaikuttavat lämpötilojen vaihteluun. Korkeat ja tiiviisti rakennetut korttelit estävät ilman vaihtumista ja heijastavat lämpöä takaisin katujen ja rakennusten välille.
- Katupinnoitteet, kuten asfaltti ja betoni, imevät päivän aikana lämpöä ja vapauttavat sitä yöllä, mikä nostaa lämpötiloja erityisesti ilta- ja yöaikaan.
- Rakennusten varjostus voi vähentää lämpötilan nousua. Rakennusten ja puiden varjostus tarjoaa luonnollista suojaa auringolta, mikä vähentää lämpöstressiä erityisesti kesäisin.
- Avoimemmat alueet, joilla on hyvä ilmanvaihto, kuten suuret korttelien väliin jäävät aukioalueet tai kadut, lievittävät lämpösaarekeilmiötä paremmin kuin kapeat, suljetut alueet.
- Kasvillisuuden vähyys tiiviisti rakennetuilla alueilla korostaa lämpökuormitusta. Alueilla, joissa puiden latvustot ja viheralueet puuttuvat, lämpötila voi olla merkittävästi korkeampi kuin varjostetuilla alueilla.
- Hyvinkään keskustassa ei ole vesistöjä, jotka vaikuttavat lämpösaarekeilmiöön tasoittamalla lämpötiloja.



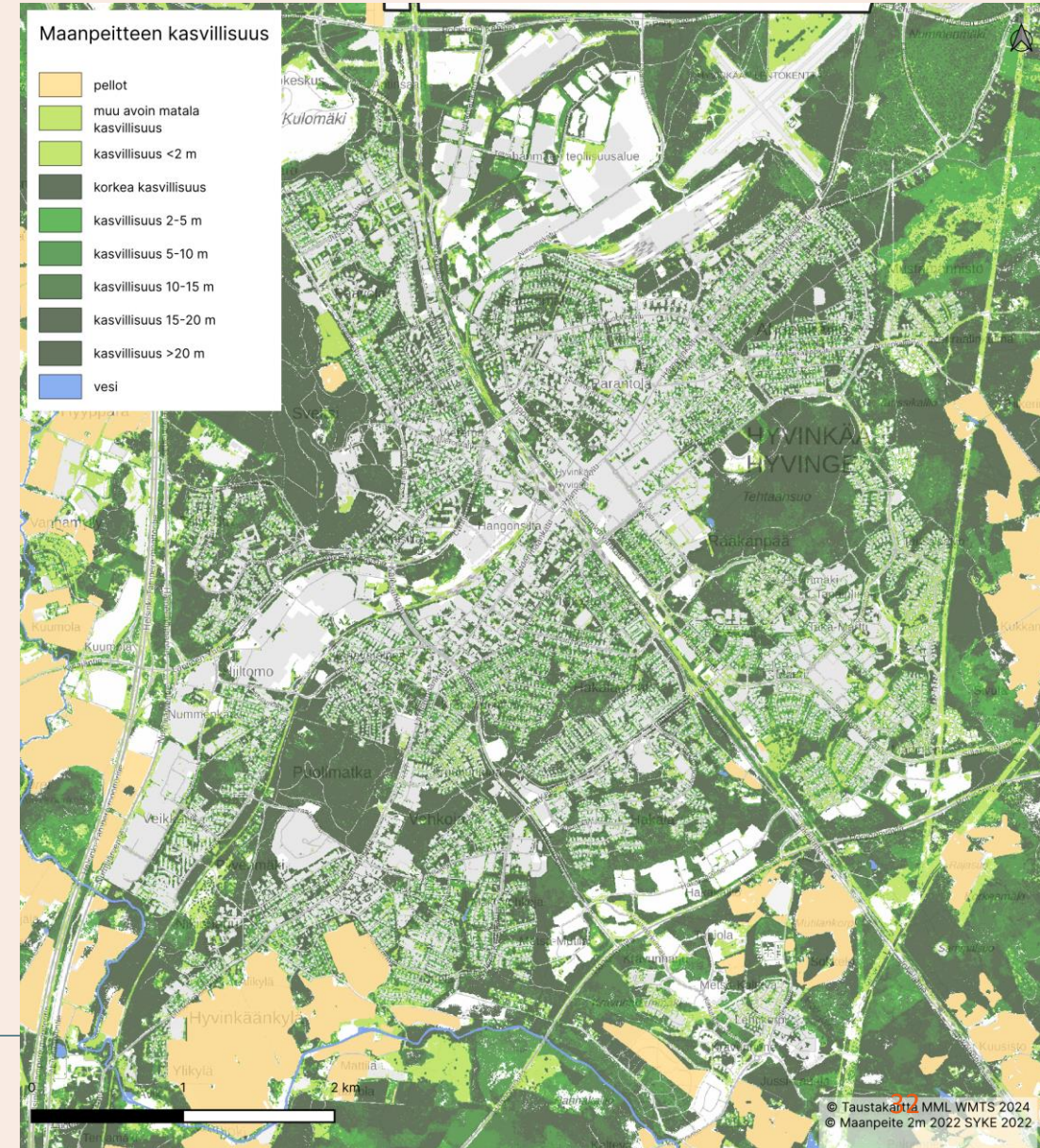
Viherrakenne

- Kaupungin viherrakenteella on suuri merkitys ilmastotavoitteiden, ympäristön tuottokyvyn ja vetovoimaisuuden kannalta. Ilmastomuutokseen sopeutumisen näkökulmasta viherrakenteella on tärkeä viilentävä, vettä ja kosteutta sitova sekä tuulelta suojaava rooli. Lisäksi viheralueilla on hulevesien hallinnan ja imeyttämisen kannalta keskeinen rooli. Luonnonmukaiset viheralueet ylläpitävät luonnon monimuotoisuutta.
- Hyvinkään metsänhoitosuunnitelman (2018) mukaan kaupungin omistamista metsistä valtaosa on taajamassa sijaitsevaa ns. lähimetsää (noin 950 ha). Lisäksi kaupungilla on talousmetsää (noin 870 ha) sekä pieni määrä suojelualueita (130 ha). Kaupunki voi myös maankäytöllä ohjata viherrakenteen kehittymistä yksityisomisteisilla mailla.
- Vaikka akuuteimmat viilennyksen ja hulevesien hallinnan tarpeet liittyen viherrakenteeseen liittyvät kaupunkialueisiin, taajamarakenteen lomassa rakentamattomina säilyvillä alueilla on myös merkitystä ilmastomuutokseen sopeutumisessa. Virkistysalueet voivat samanaikaisesti palvella esimerkiksi tulvasuojelualueina ja tasata lämpötilaeroja.
- Myös suojelualueet tarjoavat monia ympäristön säätelyyn liittyviä ekosysteemipalveluita. Suojelualueet esimerkiksi toimivat osin hiilinieluina, parantavat ilman laatua sekä tasaavat lämpötilaeroja ja rankkasateiden vaikutuksia. Siten niillä on merkitystä myös ilmastomuutoksen hillinnässä ja sopeutumisessa. (Uusimaa-kaava 2050 selostus)
- Keskustaajama sijaitsee Salpausselän ja siihen liittyvien harjujen alueella. Seuraavalla sivulla kuvataan tarkemmin keskustaajaman latvuspeittävyttä.



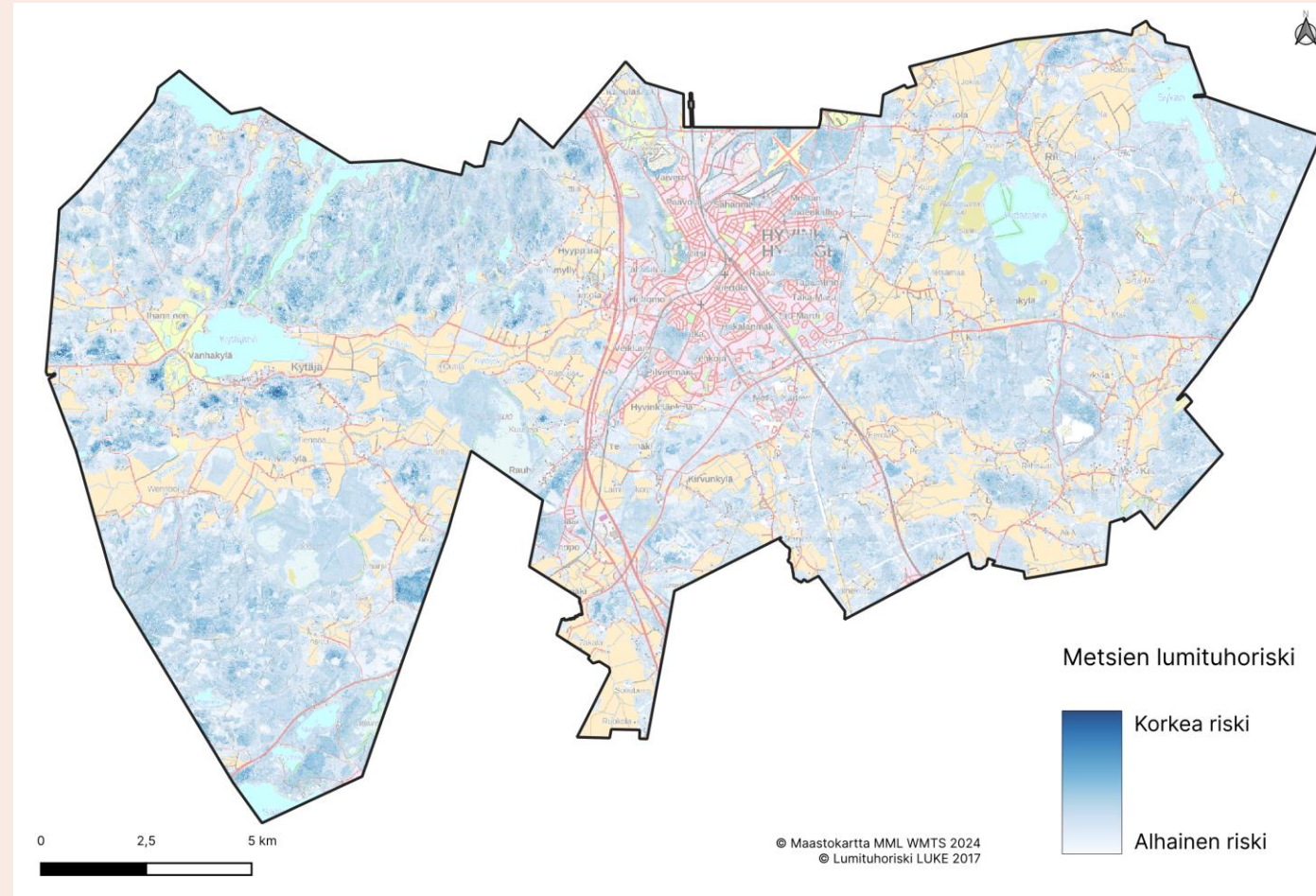
Kasvillisuus ja peitteisyys

- Kaupunkien latvuspeittävyydellä tarkoitetaan puiden latvusten peittämää prosentuaalista osuutta esimerkiksi kaupungin tai kaupunginosan pinta-alasta.
- Latvuspeittävyys kertoo puiden määrästä kaupungissa, mikä kytkeytyy ilmastonmuutokseen sopeutumiseen ja erityisesti lämpösaarekeilmiön hillitsemiseen.
- Latvuspeittävyys lieventää helleaaltoja; puiden istuttamisen arvioidaan alentavan lämpötilaa 0,1–4 °C (Ziter et al. 2019, Ilmastopaneeli 2023).
- Oheisessa kuvassa vaaleimmilla värisävyillä on kuvattu pellot ja muut avoin, matala kasvillisuus sekä alle 2m korkea kasvillisuus. Mitä tummempi värisävy on, sitä korkeammasta kasvillisuudesta on kysymys.
- Latvuspeitteisyys (yli 5 m korkuinen puusto) Hyvinkään keskustaajaman alueella on 41 % (1 575 ha) pinta-alasta. Koko Hyvinkään alueella vastaava latvuspeitteisyys on 54 % (18 050 ha) pinta-alasta.
- Viheralueet ovat tärkeitä sekä luonnon että ihmisen sopeutumiskyvyn kannalta. Monimuotoinen luonto sopeutuu paremmin muuttuviin ilmasto-oloihin. Viheralueet tarjoavat ihmisille varjoisaa ympäristöä suojassa paahteelta ja rankkasateissa vesi imeytyy tehokkaasti viheralueille.
- Viheralueverkoston turvaamisen ja yhdyskuntarakenteen tiivistämisen tavoitteet ovat osittain keskenään ristiriidassa



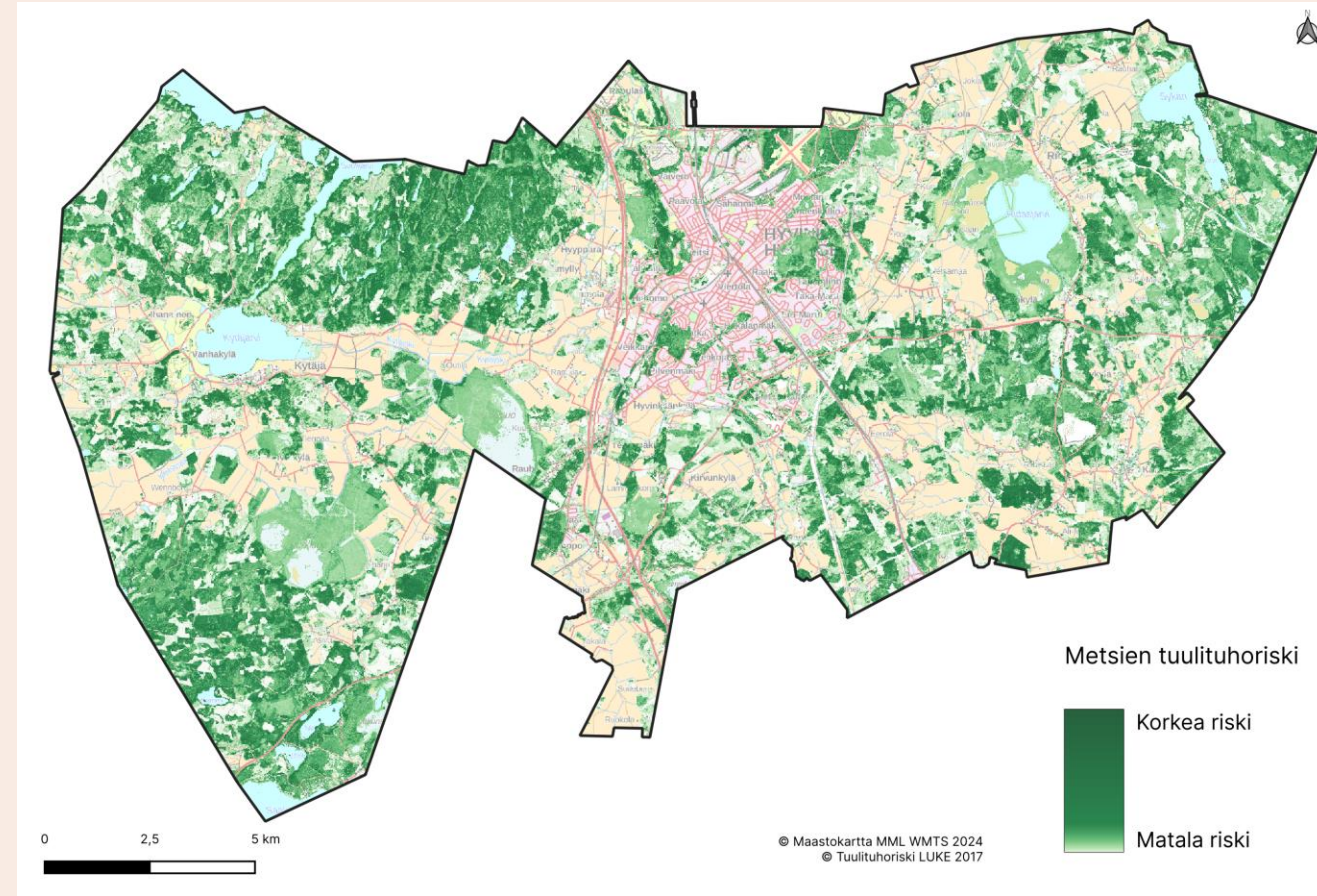
Talviolosuhteet

- Lumisateet ja pakkas- ja suojasään vaihtelut kasvattavat puihin lumikuormaa. Raskas märkä lumi taivuttaa puita, katkoo latvoja ja pahimmillaan kaataa kokonaisia puita.
- Lumi voi vaurioittaa kaikkia puulajeja. Pitkään yltiheänä kasvaneet juuri harvennetut männiköt ovat altteimpia lumituhonille. Kuusi on riippuvien oksien ansiosta kestävämpi lumen painoa vastaan kuin mänty.
- Ilmaston lämpenemisen on ennustettu lisäävän sademääriä ja sadepäiviä. Etenkin talvisadannan on ennustettu kasvavan, ja säiden lauhtuessa entistä suurempi osa siitä sataa vetenä. Tämä voi vähentää Hyvinkään alueella lumituhoriskiä, mutta aiheuttaa mahdollisesti muita haittoja metsiin.
- Muutokset sulamis-jäätymissyklissä ja viistosademäärissä kasvattavat pakkasrapautumisen riskiä rakennuskannassa.
- Vaihtelevat lumiolosuhteet heikentävät talvimatkailun mahdollisuuksia.
- Routaa on nykyistä vähemmän, mikä altistaa metsät myrskytuhoille ja vaikeuttaa puunkorjuuta.
- Vesistöjen pintavesien lämmitessä jääpeitteinen aika vähenee. Sisävesissä jääpeitteisen ajan lyheneminen ilmenee perustuotannon kasvuna, muutoksina veden kiertämisessä ja happipitoisuudessa.



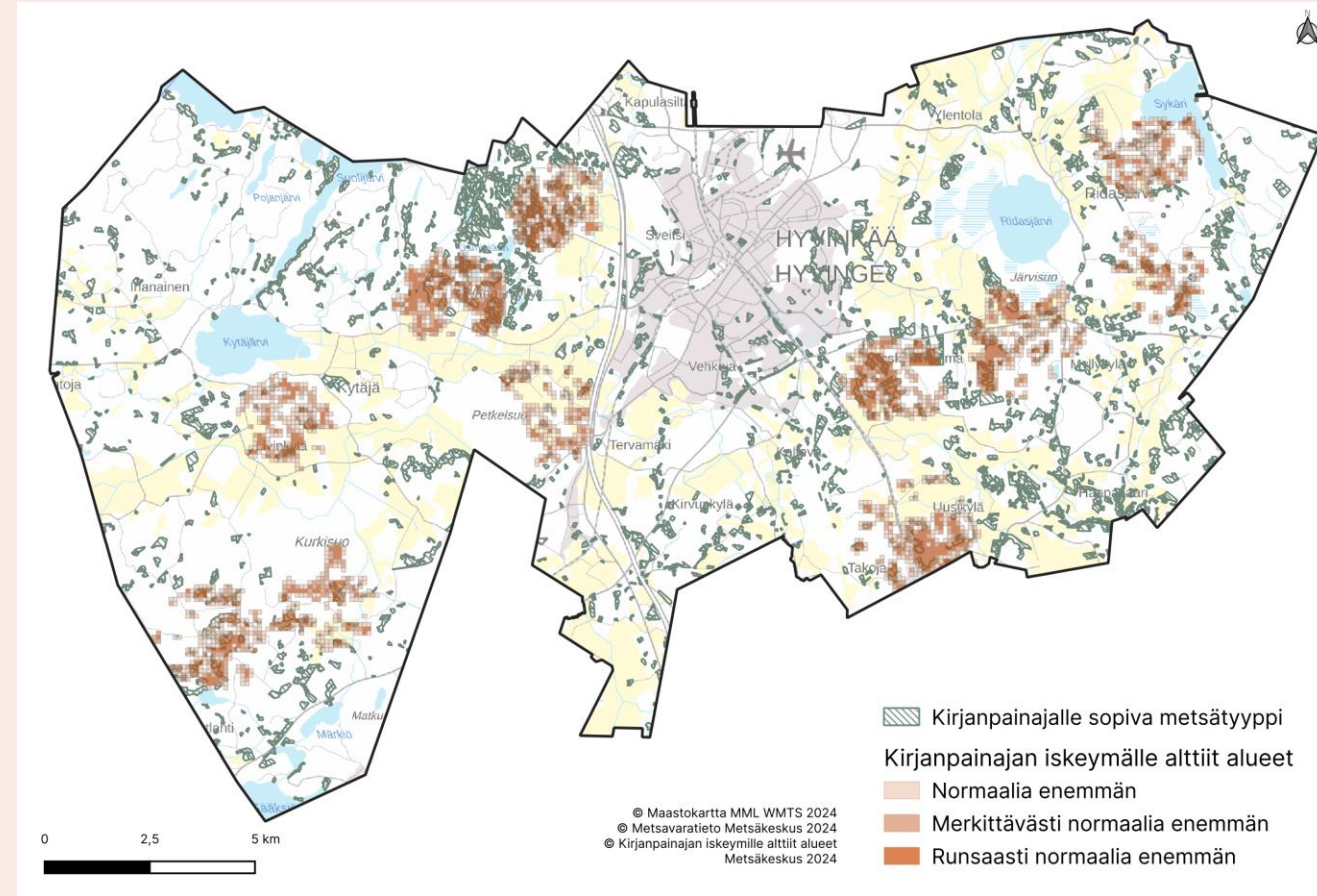
Tuuli- ja myrskytuhot

- Oheinen kartta näyttää Hyvinkään alueen metsiin kohdistuvat tuulituhoriskit. Tuulituhoherkkyyteen vaikuttavat puuston pituus, metsikön pääpuulaji, edellisestä harvennuksesta kulunut aika, avoimet metsänreunat, kasvupaikan tuulisuus, kasvupaikan tyyppi, maaperän tyyppi ja paksuus sekä keskimääräinen lämpösumma.
- Ilmastonmuutoksen myötä talvien lumettoman ja roudattoman ajan ennustetaan yleistyvän ja pitenevän, mikä kasvattaa puiden riskiä tulla tuulten kaatamaksi. Puhtaat iäkkäät kuusikot ovat herkimpiä tuulituhoilille. Avohakkuiden reuna-alueet ovat alttiita tuulituhoilille.
- Lisäksi tuuli- ja myrskytuhoja kohdistuu rakennettuun ympäristöön. Tiiviimmin rakennetuilla alueilla voi olla riski tuulitunneleiden muodostumiselle. Kaupunkialueella tuulisuus voi aiheuttaa viihtyvyshaittoja esimerkiksi aukeilla alueilla, toreilla ja aukioilla. Erityisen altis tuulituhoriskeille on energiainfra, kuten voimalinjat (ks. tie- ja energiainfra)

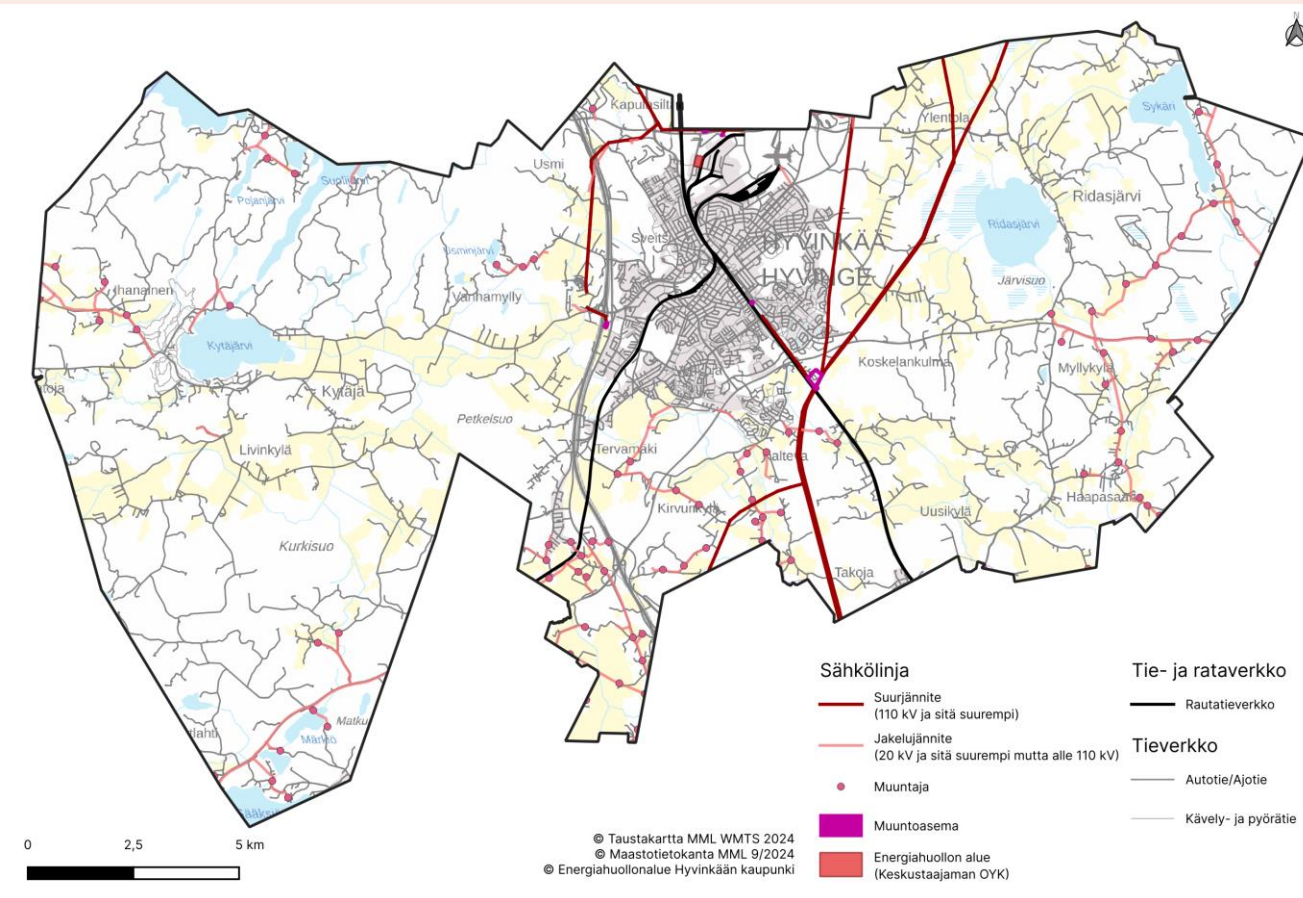


Tuholaisriskit (kirjanpainaja)

- Kirjanpainaja on merkittävin tuhohyönteinen kuusimetsissä, ja sen aiheuttamat vahingot ovat lisääntyneet ilmastomuutoksen seurauksena. Keski-Euroopan lisäksi myös Pohjois-Euroopassa olosuhteet ovat yhä suotuisammat tuholaiselle. Kirjanpainajatuhojen uskotaan yleistyvän etenkin riskialueilla. Tämä herättää tarpeen sopeuttaa metsänhoitokäytäntöjä ja parantaa metsien ilmastokestävyyttä.
- Kirjanpainaja suosii varttunutta, lehtomaisella kankaalla kasvavaa metsää sekä karkeiden ja keskikarkeiden kivennäismaiden kuusimetsää.
- Kirjanpainajat iskeytyvät usein heikentyneisiin kuusiin. Alttiutta lisää kuivuus ja lämpö, juurikäpää ja latvaosia kuivattava kuusentähtikirjaaja. Jo yksinään kuivuus voi altistaa kuusia kirjanpainajan ja muiden kaarnakuoriaisten iskeytymiselle. Myös tuuli- ja lumituhot voivat antaa alkusysäyksen hyönteistuholle.
- Kartalla on esitetty kirjanpainajalle alttiimmat alueet. Iskeymälle altteimpia alueita ovat varttuneet kuusikot, joiden vieressä on tuore aukkohakkuu. Lisäksi kuusikoiden on tullut sijaita myrskytuho- tai kirjanpainajatuhon vuoksi tehdyn hakkuun läheisyydessä.
- Kirjanpainajan iskeymiä voi kuitenkin esiintyä myös näiden alueiden ulkopuolella. Karttaan on lisäksi merkitty kirjanpainajalle otollisimmat metsät, joihin kuuluvat varttunutta kuusimetsää sisältävät lehtomaiset kankaat karkeilla tai keskikarkeilla kivennäismailla.



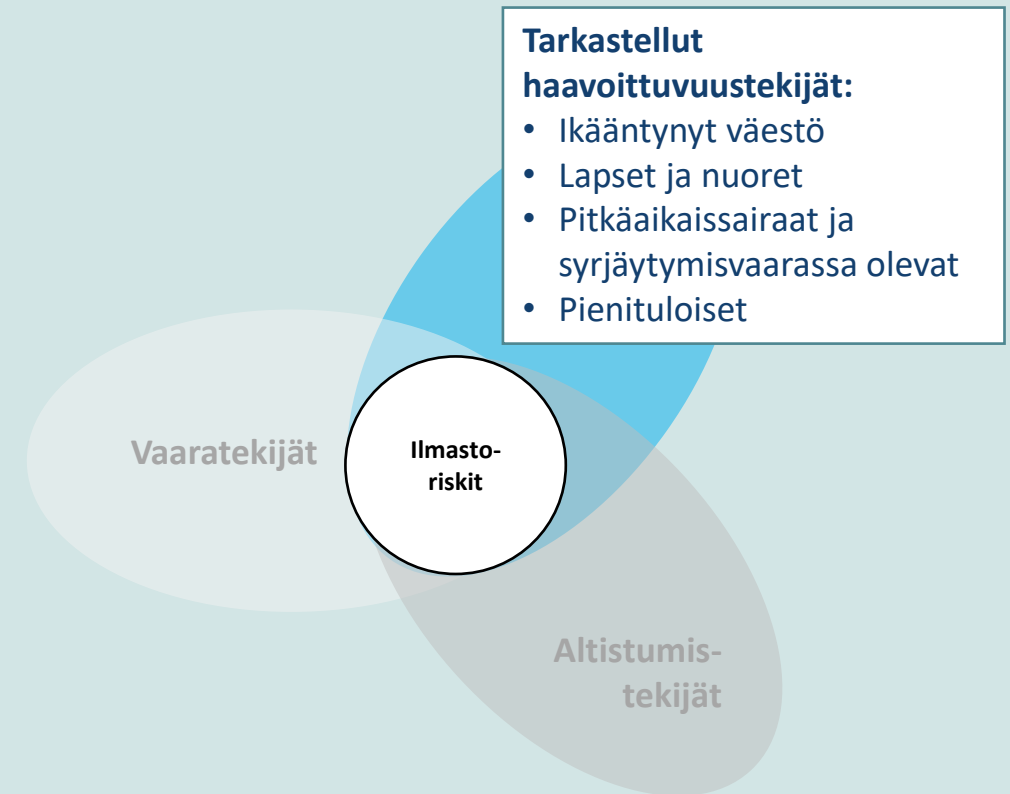
Tie- ja energiainfra



- Ilmastomuutoksen myötä infrastruktuurin huolto muuttuu monimutkaisemmaksi ja hektisemmäksi. Rataverkon ja tiestön kunnossapito-ongelmat ja kustannukset lisääntyvät monien eri ilmastollisten muutosten vaikutuksesta. Infraan kohdistuvien riskien ennakoitavuus heikkenee.
- Lisääntyvän kosteuden vuoksi lumi muuttuu painavaksi ja jäätymissulamissykli rasittaa aiempaa enemmän siltoja sekä muita rakenteita. Tie- ja katupäälysteiden kulumiskestävyys vähenee kun nastoja käytetään talvikuukausien märkinä jaksoina.
- Lisääntyvien sateiden vuoksi teiden ja katujen rakenteet ovat useammin ja pidempään märkiä, mikä voi vaikuttaa käyttöikään. Sateiden ja leutojen talvien aiheuttama pehmeys vaurioittaa huonokuntoista alemmaa tieverkkoa. Toisaalta lämpenemisen myötä roudan sulamisaika ja teiden kelirikkoaika lyhenevät. Myös Hyvinkäällä kaupungin katuverkoston lisäksi ilmatoriskeille alttiita ovat mm. vt25 ja vt3, jotka halkovat Hyvinkäätä.
- Raideliikenteelle keskeisiä vaaratekijöitä ovat jäätymis-sulamissykliin muutokset sekä lämpötilavaihtelut ja kuumuus, jotka voivat aiheuttaa rakenteiden kuivatus- ja stabiliteettiongelmia, kuten routanousuja, virransyöttö- ja kulunvalvontahäiriöitä. Helsingistä pohjoiseen vievä päärata kulkee Hyvinkään keskustan kautta ja junaliikenne on keskeinen osa kaupungin liikenneyhteyksiä.
- Energiaverkkojen näkökulmasta ilmastomuutos tuo verkkoliiketoimintaan enemmän haittaa kuin hyötyjä ja vikamäärät tulevat kasvamaan. Etenkin tuulisuus ja myrskytuhot, sekä ukkoset ja lumikuorma kohdistuvat energiainfraan. Ilmaston lämpenemisestä johtuva roudan väheneminen lisää tuhoja ja hankaloittaa tuhojen korjaamista. Hyvinkään läpi kulkee useampi suur- ja jakelujännitelinja.
- Ilmastomuutoksen seuraukset infrastruktuuriin ovat merkittäviä, sillä ne vaikuttavat samalla yhteiskunnan toimintavarmuuteen

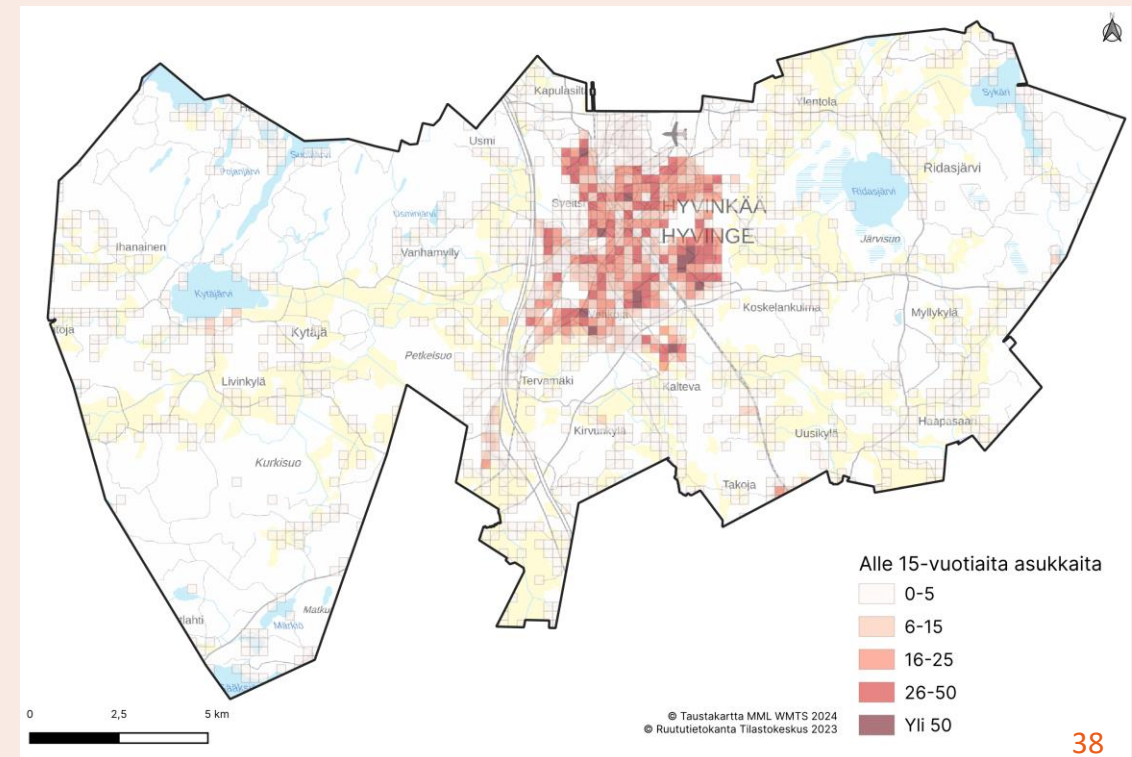
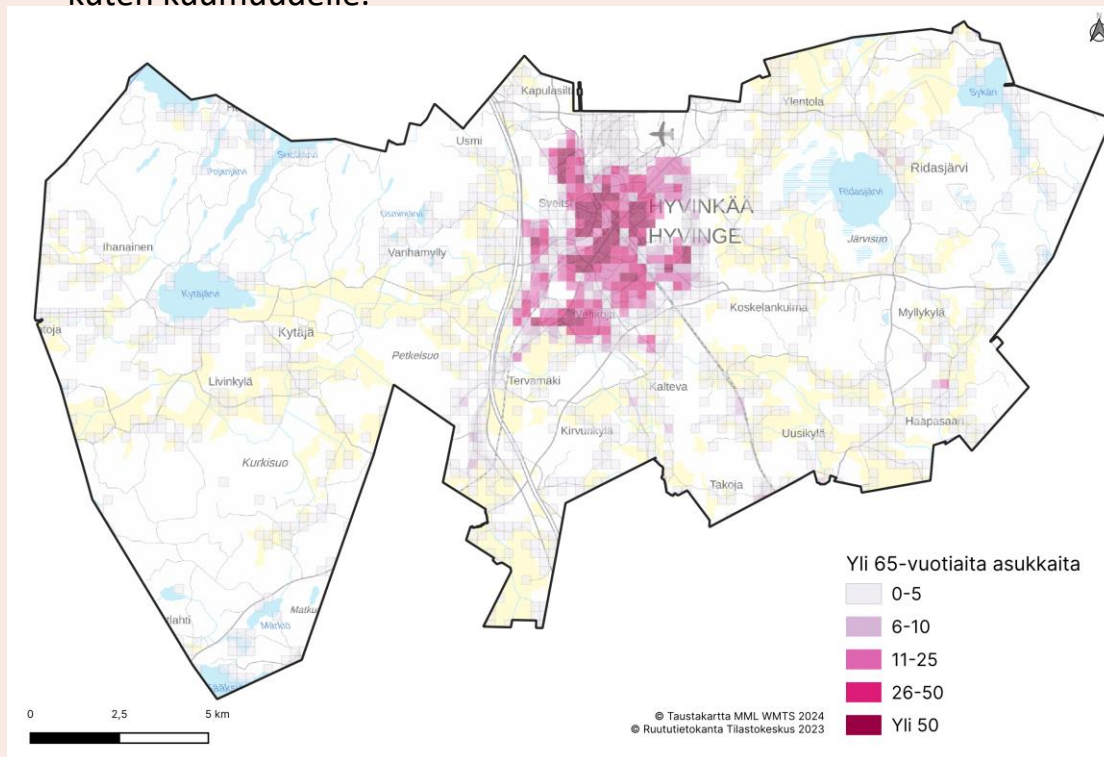
3.2 Haavoittuvuustekijät

- Haavoittuvuudella viitataan herkkyyteen potentiaalisesti vahinkoa tai vaaraa aiheuttavalle ilmiölle. Haavoittuvuuden määritelmä on monitahoinen ja yksilötason haavoittuvuudella tarkoitetaan yksittäisten ihmisten, ja infrastruktuurin tai luontoympäristön kohdalla yksittäisten kohteiden herkkyyttä ilmastonmuutoksen vaikutuksille.
- Hyvinkään haavoittuvuustekijöitä arvioitiin väestön ja elinkeinojen näkökulmasta hyödyntäen tilasto- ja paikkatietoaineistoja sekä ilmastoriskien vaikutuksiin liittyvää tutkimus- ja selvityskirjallisuutta.



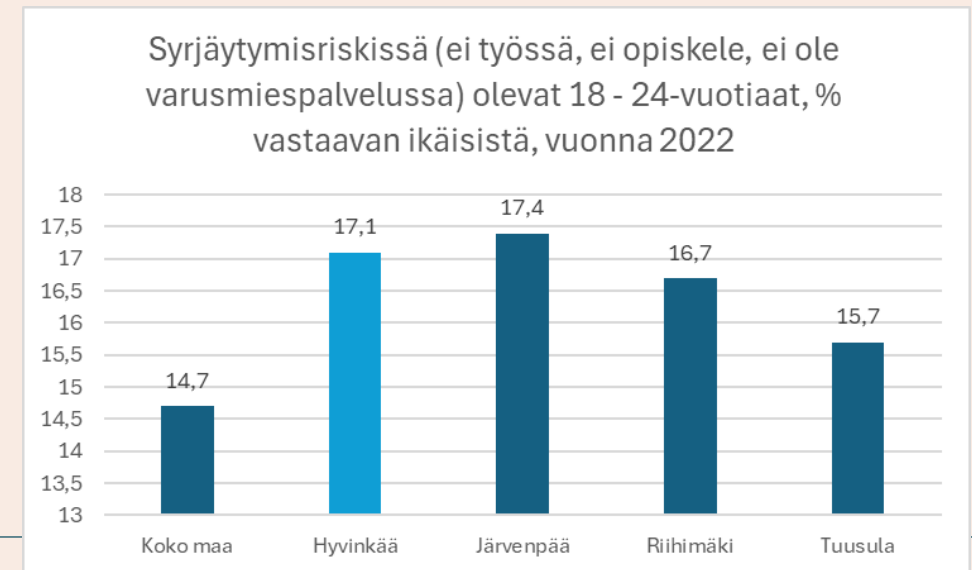
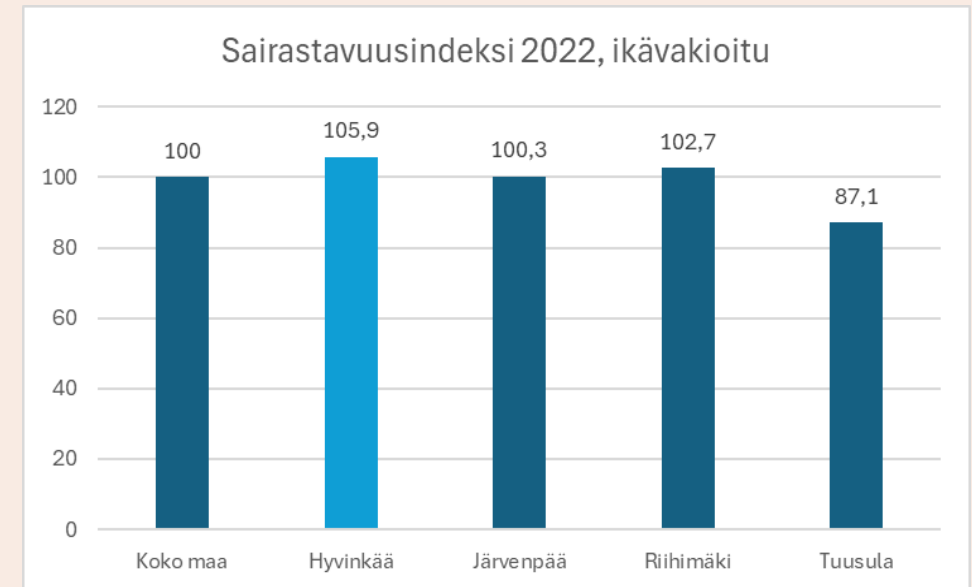
Ikäihmiset sekä lapset ja nuoret

- Hyvinkäällä **65 vuotta täyttäneiden osuus** vuonna 2023 oli 24,1 % (koko maan vastaava osuus oli 23,4 %). Hyvinkäällä ikääntynyt väestö on pääasiassa sijoittunut Hyvinkään kaupungin keskustan alueelle (vasen kuva).
- Vuonna 2023 Hyvinkäällä **alle 15-vuotiaiden osuus** oli 14,3 % (vastaava luku koko maan tasolla oli 14,9 %). Myös lapset ja nuoret painottuvat maantieteellisesti Hyvinkään keskusta-alueelle (oikea kuva).
- Ikääntynyt väestö on keskeinen haavoittuvuustekijä ilmastoriskien arvioinnissa, sillä ikääntyneet ovat suuremmassa riskialttiudessa sään eri ääri-ilmiöiden aiheuttamille olosuhteille (helteet, liukkaat kelit, biologiset riskit). Helleaallot ovat ylivoimaisesti Suomen tappavin sääilmiö ja ne nostavat yli 75-vuotaiden kuolleisuusriskiä 10 % - 17% aallon kestoista riippuen. Toki on huomioitava, että ikääntyneen väestön herkkyys ja alttius eri riskeille, sekä kunto ja toimintakyky vaihtelevat. Myös lapset ovat aikuisväestöön nähden haavoittuvamassa asemassa sään ääri-ilmiöille, kuten kuumuudelle.



Sairastavuusideksi ja syrjäytymisriski

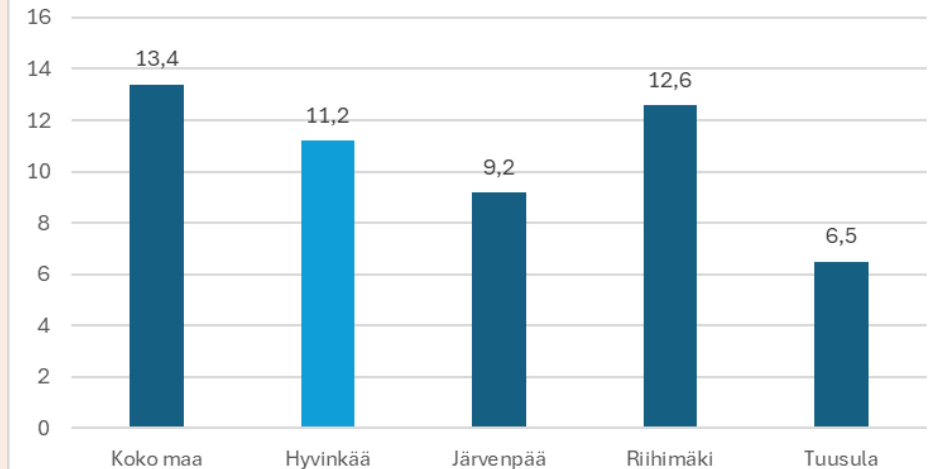
- Hyvinkään **sairastavuusindeksi** oli 105,9 vuonna 2022. Hyvinkäällä sairastavuus on hieman korkeampaa, kuin koko maan tasolla keskimäärin (ylempi kuva). Hyvinkään **syrjäytymisriskissä** olevien nuorten (15-24-vuotiaat) osuus oli 17,1 vuonna 2022, joka on selkeästi koko maan keskitasoa korkeampi osuus (alempi kuva).
- Etenkin **pitkäaikaissairaat** luokitellaan ilmastoriskien arvioinnissa haavoittuvaksi väestöryhmässä, sillä monet ilmastoriskit ja niiden suorat ja välilliset vaikutukset (mm. hellerasitus, liukkaat kelit, pandemiat, vektorivälitteiset taudit) muodostavat pitkäaikaissairaille muita väestöryhmiä suuremman riskin tai kuormituksen. Tämä koskee paitsi fyysisesti sairaita, myös psyykkisesti sairaita, joihin esimerkiksi pilvisyyden ja sateisuuden yleistyminen saattavat vaikuttaa muita voimakkaammin.
- **Syrjäytymisriskissä** olevat nuoret voidaan niin ikään nähdä haavoittuvana ryhmänä, sillä ilman vakituista työ- tai opiskelupaikkaa sosiaalinen ja taloudellinen pääoma saattavat olla muita ryhmiä heikompia, mikä heikentää resilienssiä sään ilmiöiden yleistyessä ja voimistuessa.
- Tilastojen tarkemmat kuvaukset ovat raportin liitteessä 2.



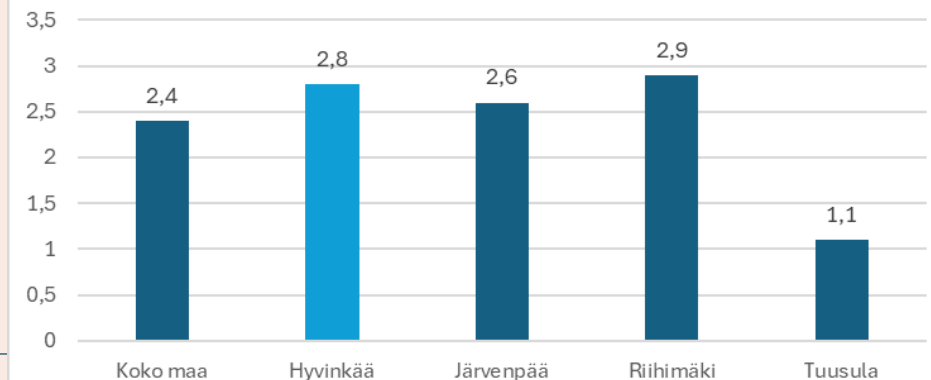
Pienituloisuus

- Hyvinkään **pienituloisuusaste** oli 11,2 vuonna 2022. Tämä oli koko maan keskitasoa matalampi, mutta lähikuntia Järvenpäästä ja Tuusulaa korkeampi (ylempi kuva). Hyvinkäällä **toimeentulotukea** pitkäaikaisesti saaneiden osuus oli hieman koko maan keskiarvoa korkeammalla tasolla vuonna 2023 (alempi kuva). Hyvinkäällä **työkyvyttömyyseläkettä** saavien osuus oli 5,9 % 25-64-vuotiaista, mikä vastaa koko Suomen keskitasoa, mutta on korkeampi kuin verrokkikunnissa Järvenpäässä (4,8 %) ja Tuusulassa (4,6 %) (liite 2).
- Varallisuustaso vaikuttaa yksilön tai kotitalouden kykyyn sopeutua ja varautua ilmastoriskeihin, minkä vuoksi pienituloisuutta tarkastellaan ilmastoriskien arvioinnissa haavoittuvuustekijänä. Matalatuloisen kotitaloudella voi esimerkiksi olla heikot mahdollisuudet investoida asunnon jäähdytykseen hellejaksojen varalle. Ilmastoriskien taloudelliset vaikutukset, kuten myrsky- tai hulevesitulvien korjaukset ovat myös suhteellisesti suurempia matalatuloisessa kotitaloudessa varakkaampiin väestöryhmiin verrattuna.
- Tilastojen tarkemmat kuvaukset ovat raportin liitteessä 2.

Kunnan yleinen pienituloisuusaste vuonna 2022



Toimeentulotukea pitkäaikaisesti saaneet 25 - 64-vuotiaat, % vastaavan ikäisestä väestöstä, vuonna 2023

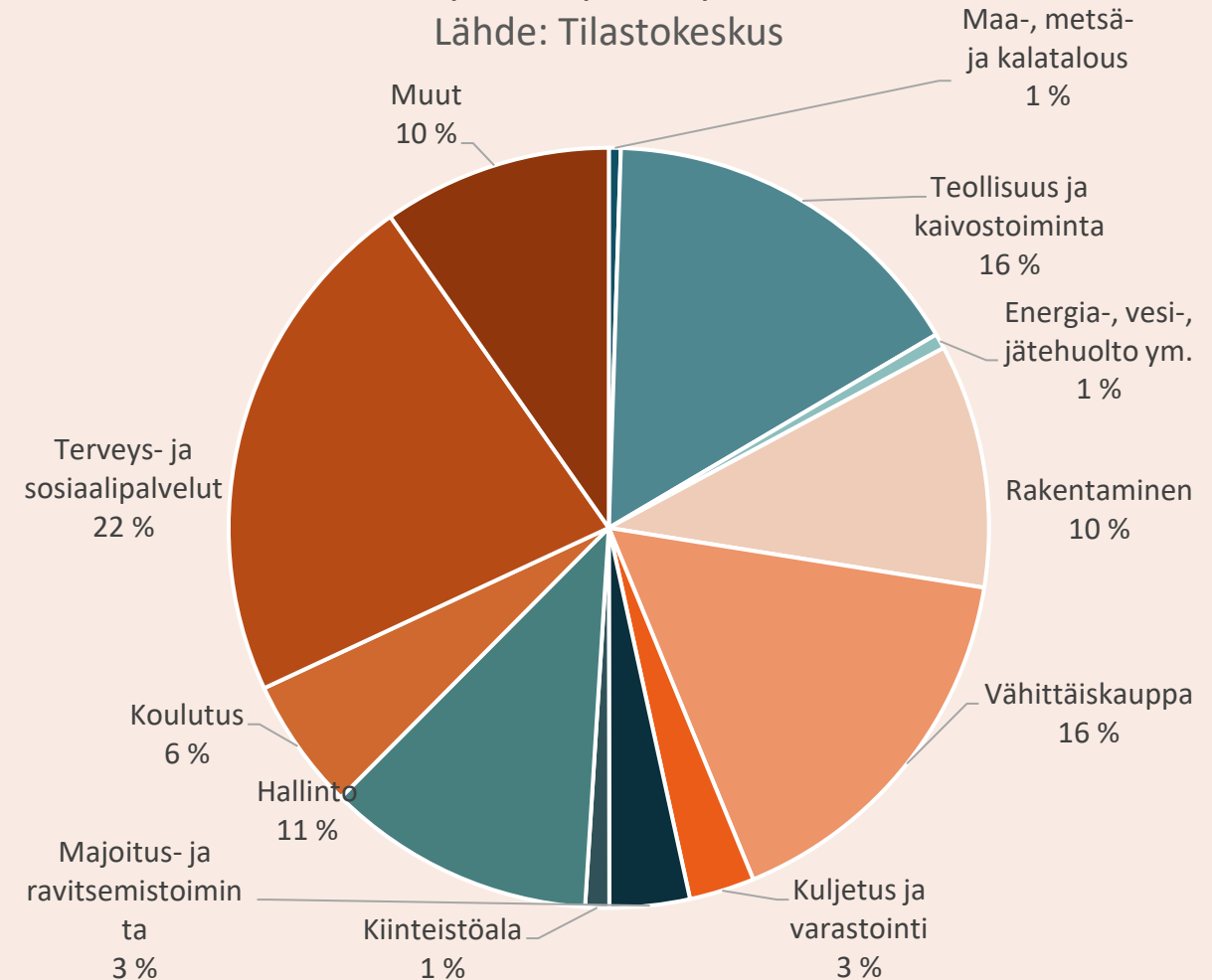


Elinkeinot

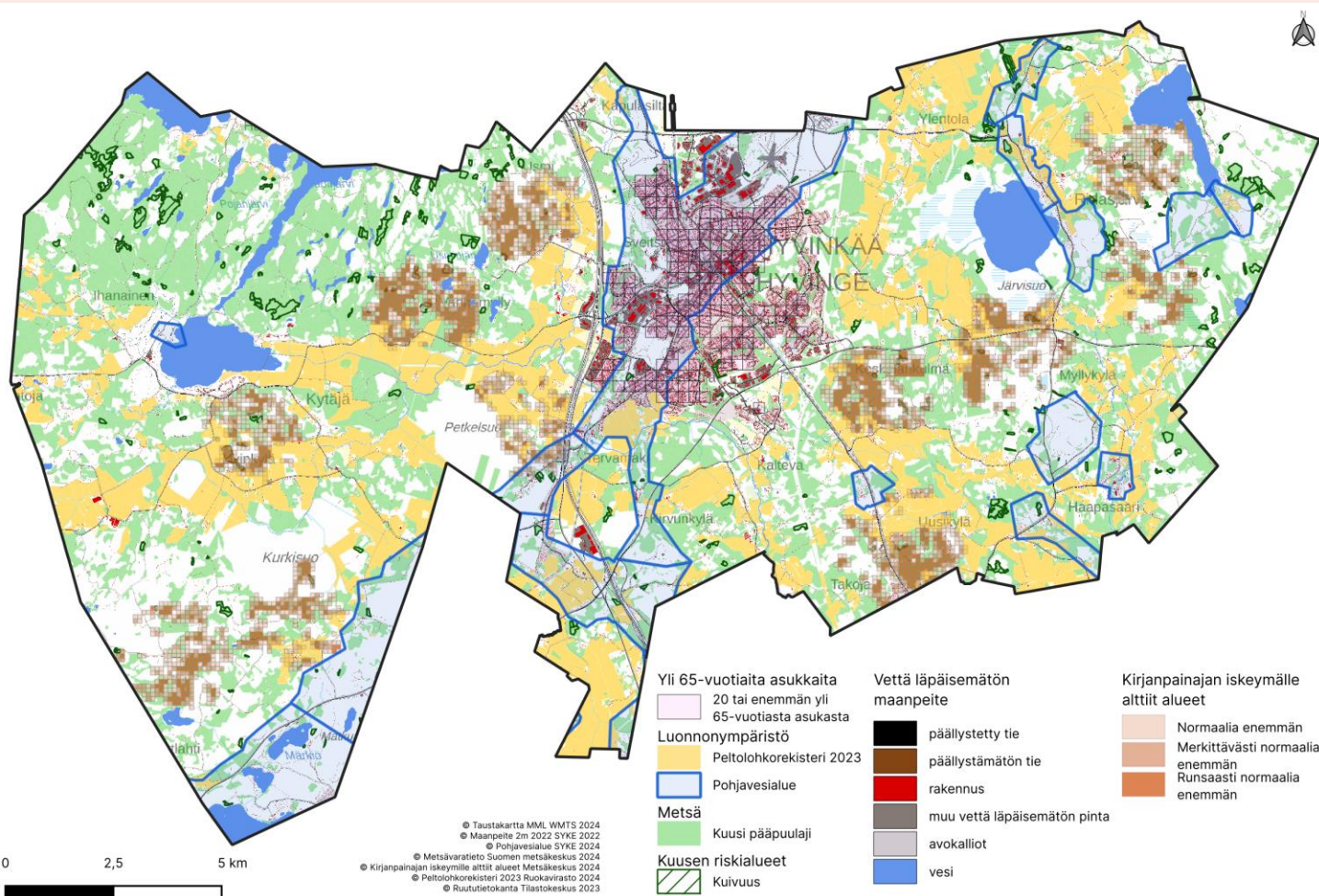
- Hyvinkään elinkeinorakennetta kuvaa oheinen kaavio, jossa on esitetty alueella työssäkäyvien osuudet toimialoittain. Ilmastomuutos vaikuttaa laajalti eri sektoreihin, mutta ilmatoriskien erityisen haavoittuvina voidaan pitää maa- ja metsätaloutta, joiden toimintaedellytyksiä määrittää ympäristölliset olosuhteet sekä sääolosuhteet. Näiden osuus Hyvinkäällä on pieni (1 %).
- Sen sijaan teollisuus on Hyvinkäällä suuri työllistäjä (16 %). Teollisuuteen kohdistuu erityisesti ilmastomuutoksesta johtuvia heijastevaikutuksia. Rakennusosalalla, joka on myös merkittävä työllistäjä (10 %), ilmatoriskit vaikuttavat suoraan työturvallisuuteen (myrskyt, kuumuus) sekä työn edellytyksiin ja vaatimuksiin (kosteus, kuumuus, tulvat).
- Suurin työssäkäyvien joukko Hyvinkäällä on sote-palvelut (22 %), johon kohdistuu erityisesti epäsuoria ilmatoriskejä, kuten yleistyvistä liukkaudesta aiheutuvat tapaturmat, kuumuudesta johtuva pahoinvointi, punkkien levittämät taudit ja vektorivälitteiset taudit.

Alueella työssäkäyvät, Hyvinkää, 2022

Lähde: Tilastokeskus



Yhteenveto Hyvinkään haavoittuvuus- ja altistumistekijöistä



- Rankkasateissa rakennetuille alueille kertyvät hulevedet aiheuttavat **hulevesitulvariskiä**, mikä on suurempi haitta kuin vesistöjen tulviminen. Hulevesitulvien riski kasvaa, kun rankkasateet yleistyvät ja kaupunkialueet laajenevat ja tiivistyvät. Laajat vettä läpäisemättömät alueet ja vajaa hulevesimitoitus muodostavat Hyvinkäällä potentiaalisia riskipaikkoja.
- Koska rakennettu ympäristö vaikuttaa alueen pienilmastoon lämmittävästi, kaupunkialueilla voi olla useita asteita lämpimämpää kuin ympäröivällä maaseutumaisella alueella. Tiiviissä keskustaajamassa sijaitsevat alueet ovat alttiita **lämpösaarekeilmiölle**. Kaupunkivihreällä on viilentävä vaikutus.
- Muutokset lämpötilassa ja sadannassa vaikuttavat **pohjaveden muodostumiseen**, mutta nykytilanteessa kuivuus ei ole suuri tekijä Hyvinkäällä. Vesistötulvat voivat vaikuttaa pohjavesien laatuun, kun pintavettä voi päästä pohjavesiesiintymiin.
- Ikääntynyt väestö** on suuremmassa riskialttiudessa sään eri ääri-ilmiöiden aiheuttamille olosuhteille, etenkin kuumuudelle. Hyvinkäällä ikääntynyt väestö asuu enimmäkseen kaupungin keskustassa, missä on potentiaalisia alueita lämpösaarekeilmiön muodostumiselle.
- Maa- ja metsätalous** ovat erityisen haavoittuvia ilmastoriskien näkökulmasta, joskin niiden osuus Hyvinkään elinkeinorakenteessa ei ole suuri. Metsiin kohdistuvat riskit, kuten kirjanpainajan iskeymät, toki vaikuttavat myös kaupungin metsäomistukseen ja viheralueisiin.

3.3 Ilmastoriskien analyysin tulokset

- Riskianalyysin perusteella merkittävimmiksi ilmastoriskeiksi Hyvinkäällä tunnistettiin kuumuus, sadannan muutokset ja talviolosuhteiden muutoksi.
- Kohtalaisia ilmastoriskejä syntyy myrskyistä ja biologisista riskeistä. Myös kuivuus kohdistuu Hyvinkäälle, mutta tämä arvioitiin matalaksi riskiksi.
- Lisäksi kaupunkiin kohdistuu lukuisia ilmastomuutoksen ja ilmastoriskien heijastevaikutuksia, joiden voimakkuuden tasoa ja aikajännettä ei voida nyky menetelmin luotettavasti arvioida.
- Tunnistetut riskitekijät ja haavoittuvuudet sekä arvio riskien kehityksestä tulevaisuudessa on esitetty seuraavan sivun yhteenvetotaulukossa.
- Kunkin tärkeimmän ilmastoriskin osalta on laadittu oma riskitaulukko, josta käy ilmi paikalliset altistumistekijät sekä arvioidut suorat ja epäsuorat vaikutukset.
- Tarkastelu rajattiin siten, että painopiste oli kaupunkiorganisaatioon ja kaupungin palveluihin sekä välittömiin toimintoihin kohdistuvissa riskeissä. Kaupungin toimialoihin ja valittuihin yksiköihin kohdistuvia ilmastoriskejä ja niiden vaikutuksia on tarkasteltu erikseen.
- Lisäksi on raportoitu haavoittuviin väestöryhmiin ja elinkeinoihin kohdistuvat riskit.



Vaaratekijä	Muutoksen kuvaus	Toden- näköisyys*	Vaikutus- taso**	Aika- jänne***	Haavoittuvat toimialat	Haavoittuvat väestöryhmät
Kuumuus	Keskilämpötila nousee kaikkina vuodenaikoina. Hellejaksot yleistyvät ja pitenevät kesäisin.	Toden- näköinen	Suuri	Lyhyt	Maa- ja metsätalous, rakennusala, sote, palvelualat	Ikäihmiset, lapset, pitkäaikaissairaat, matalatuloiset, huonokuntoisissa rakennuksissa asuvat
Sateisuus	Sademäärät kasvavat, rankkasateet yleistyvät ja voimistuvat talvisin, keväisin ja syksyisin.	Toden- näköinen	Kohtalainen	Lyhyt	Maa- ja metsätalous, rakennusala, teollisuus, palvelualat, sote	Matalatuloiset, psyykkisesti sairaat, lapset, ikäihmiset
Kuivuus	Pitkät sateettomat kaudet yleistyvät etenkin kesäisin.	Kohtalainen	Matala	Arviointiin liittyy epävarmuuksia	Maa- ja metsätalous, rakennusala, teollisuus, sote	
Talviolosuhteiden muutokset	Pakkaspäivien, lumen ja roudan määrä vähenevät talvisin. Runsaiden lumisateiden määrä saattaa kasvaa. Jäätymis-sulamissykliä muutokset.	Toden- näköinen	Kohtalainen	Lyhyt	Maa- ja metsätalous, sote, matkailu, liikenne, sote, palvelualat, teollisuus (erit. energia)	Ikäihmiset, pitkäaikaissairaat, psyykkisesti sairaat
Myrskyt	Ukkosmyrskyt ja voimakkaat tuulet yleistyvät.	Arviointiin liittyy epävarmuuksia	Matala	Arviointiin liittyy epävarmuuksia	Maa- ja metsätalous, teollisuus (erit. energia), liikenne, sote	Matalatuloiset, huonokuntoisissa rakennuksissa asuvat
Biologiset riskit	Ilmaston lämpenemisestä johtuvat biologiset riskit yleistyvät.	Kohtalainen	Kohtalainen	Arviointiin liittyy epävarmuuksia	Maa- ja metsätalous, sote	Ikäihmiset, pitkäaikaissairaat, lapset
Heijastevaikutukset	Globaalit ilmastonmuutoksesta johtuvat tapahtumaketjut heijastuvat tai valuvat Hyvinkäälle monin eri tavoin.	Arviointiin liittyy epävarmuuksia	Arviointiin liittyy epävarmuuksia	Arviointiin liittyy epävarmuuksia	Sote, teollisuus, rakennusala	

***Todennäköisyys:** todennäköinen, kohtalainen, epätodennäköinen

****Vaikutustaso:** suuri, kohtalainen, matala

*****Aikataulu:** lyhyt, keskipitkä, pitkä aikaväli

Kuumuus

Altistumistekijät

Suorat ja epäsuorat vaikutukset (+ myönteinen / - kielteinen)

Todennäköisyys: Todennäköinen

Vaikutustaso: Suuri

Aikajänne: Lyhyt

Keskilämpötilan arvioidaan nousevan Hyvinkäällä kaikkina vuodenaikoina, mutta kesällä se näkyy erityisesti hellejaksojen pidentymisenä ja yleistymisenä.

- (Kaupungin ja sen tytäryhtiöiden omistamien)* kiinteistöjen puutteellinen jäähdytys (sote-kiinteistöt, vuokratalot, koulut ja päiväkodit)
- Kuumuudelle alttiit piha- ja ulkoalueet (koulut ja päiväkodit, ulkoliikuntapaikat)
- Ulkotyötä tekevä henkilöstö
- Keskusta-alueet ja tiiviisti rakennetut alueet
- Tasapainottavan ja varjostavan puuston ja kasvillisuuden vähäisyys
- Haavoittuvassa asemassa olevien väestöryhmien asumisen alueet

- Kiinteistöjen ilmanvaihto- ja jäähdytystarve sekä -kustannukset nousevat
- Viihtyvyys ja sisäilmaolosuhteet kaupungin toimitiloissa heikkenevät
- Lämpötilojen vaihtelut tuovat haasteita kaupungin kiinteistöjen rakenteille ja talotekniikalle
- Lämpösaarekeilmiö tiiviisti rakennetuilla alueilla
- Pienilmaston heikkeneminen
- Auringonsuojauksen ja varjostuksen tarve lisääntyy kaupungin kiinteistöissä ja ulkoilualueilla
- Työturvallisuus heikkenee
- Lasten ja nuorten koulu- ja päiväkotipäivien aikainen hyvinvointi heikkenee
- Asukkaiden terveys ja hyvinvointi heikkenevät
- Metsien ja viheralueiden hyvinvointi heikkenevät
- Hygienia heikkenee (erit. liikunta- ja uimapaikat, puutteellisen ilmanvaihdon sisätilat)
- +/- Uimapaikkojen kysyntä kasvaa
- + Lämmitystarve ja -kustannukset vähenevät
- + Kasvukauden pidentyminen
- + Monipuolisemman kasvillisuuden hyödyntäminen

**Työn rajauksen ja painotuksen vuoksi tuotu ilmi kaupungin rooli, mutta samat altistumistekijät koskevat myös yksityistä rakennuskantaa.*

Sadannan muutokset

Altistumistekijät

Suorat ja epäsuorat vaikutukset (+ myönteinen / - kielteinen)

Todennäköisyys:

Todennäköinen

Vaikutustaso: Suuri

Aikajänne: Lyhyt

Sademäärät kasvavat, rankkasateet yleistyvät ja voimistuvat talvisin, keväisin ja syksyisin.

- Tulvariskialueella sijaitsevat kaupungin kiinteistöt
- Tulvariskialueella sijaitsevat ulkoilualueet ja urheilupaikat
- (Kaupungin tai tytäryhtiöiden omistamien) kiinteistöjen heikot rakennusmateriaalit, huono kunto tai heikko ylläpito
- (Kaupungin tai tytäryhtiöiden omistamien) rakennusten kellaritilat, maanalaiset rakenteet ja niiden tiiveys ja kunto sekä muut hulevesitulville alttiit rakenteet
- (Kaupungin tai tytäryhtiöiden omistamat) vanhat rakennukset ja rakennusperintö
- Liikenneinfra ja väylät
- Riittämättömät hulevesijärjestelmät ja/tai hulevesisuunnittelu (mitoituksen riittämättömyys runsaille rankkasateille)
- Luonnonmukaisen hulevesienhallinnan puute
- Hulevesiviemäröinnin puute etenkin vanhoilla asuinalueilla
- Sekaviemäröidyt viemäriosuudet
- Hulevesiohjelman seuraamisen epäsäännöllisyys, puutteellinen yhteistyö ja vuorovaikutus hulevesikentän toimijoiden kesken
- Vedenkorkeuden vaihtelulle alttiit uomat, kosteikot, lammet ja muut vesialueet
- Eroosiolle herkät alueet
- Sveitsin ja Hyvinkäänkylän vedenottamot sekä muu vesihuollon infra

- Hulevesitulvien riskin kasvu
- Hulevesien laadun heikkeneminen
- Riski hulevesien imeytymiseksi pohjavedeksi
- Hulevesien hallinnan tarve kasvaa (tilavaraukset, suodatus)
- Maaperän eroosioriski kasvaa
- Nopean aikavälin välittömät riskit rakennuksille ja rakenteille (hulevesitulvat)
- Pitkän aikavälin kosteusrasitus rakennuksille ja rakenteille (sateet, kuivumisen hidastuminen)
- Viistosateet aiheuttavat haasteita rakennusten julkisivun kunnolle ja säänkestolle
- Rakennusten korjaus-, ylläpito- ja purkutarpeet kasvavat tarve
- Rankkasateiden rasitus tieverkostoon
- Vesistöjen rehevöityminen ja laadun heikkeneminen
- Vesistökasvien monimuotoisuuden heikkeneminen
- Levien yleistyminen
- Terveysvaikutukset (sisäilma, psyykkiset vaikutukset, vaikutukset ulkoiluun)
- Lasten ja nuorten hyvinvoinnin ja terveyden vaarantuminen
- Aurinkoenergian tuotannon mahdollisuuksien heikkeneminen pilvisyyden yleistyessä
- + Tulviin varautuminen viheralueita lisäämällä voi parantaa viihtyvyyttä.
- + Mahdollisuus käyttää vettä kaupunkiympäristössä esteettiseen tarkoitukseen tai taidekäyttöön

Kuivuus

Altistumistekijät

Suorat ja epäsuorat vaikutukset (+ myönteinen / - kielteinen)

Todennäköisyys: Kohtalainen

Vaikutustaso: Matala

Aikajänne: Ei arvioitavissa

Pitkät sateettomat kaudet
yleistyvät etenkin kesäisin.

- Oleva rakennuskanta
- Uudisrakentaminen
- Kiinteistöjen piha- ja liikennealueet
- Liikenneinfra ja väylät
- (Kaupungin omistamat) metsäalueet
- Savikkoiset rakennusalueet
- Luonto-, virkistys- ja viheralueet
- Maa- ja metsätalousalueet
- Nurmikentät
- Pohjavesialueet
- Sveitsin ja Hyvinkäänkylän vedenottamot sekä muu vesihuollon infra

- Vesistöjen pinnan lasku
- Pohjavesiesiintymien kuivuminen
- Metsä- ja maastopalojen riski kasvaa
- Kuivuuden luomat riskit infrarakenteille, kelirikot
- Rakennusvaurioiden yleistyminen (erit. savikkoisilla alueilla, joita kuivuus kutistaa)
- Viher-, puisto- ja piha-alueiden sekä nurmikenttien kasvava kastelun tarve sekä kustannukset
- Kosteikkojen kuivuminen
- Ekosysteemimuutokset
- Satotappioiden vaikutukset pölyttäjiin
- Vaikutukset puuston kasvuun ja taudeille altistumiselle (erit. kuuset)
- Kasvien kasvuolojen heikkeneminen
- Viihtyvyyden ja luontoarvojen heikentyminen
- Maa- ja metsätalousalueiden olosuhteiden heikentyminen
- Ulkoilualueiden viihtyvyys ja käytettävyys heikkenevät
- + Rakentamisen olosuhteet paranevat ja sääsuojauksen tarve vähenee

Talviolosuhteiden muutokset

Altistumistekijät

Suorat ja epäsuorat vaikutukset (+ myönteinen / - kielteinen)

Todennäköisyys: Todennäköinen

Vaikutustaso: Kohtalainen

Aikajänne: Lyhyt

Pakkaspäivien, lumen ja roudan määrä vähenevät talvisin. Runsaiden lumisateiden määrä saattaa kasvaa. Jäätymis-sulamissykliä muutokset. Lumen puutteesta johtuva pimeän ajanjakson piteneminen.

- Tie- ja rataverkosto
- Riittämättömät talvikunnossapidon resurssit
- Roudan äkillisiä muutoksia heikosti kestävät materiaalit ja rakenteet rakennuksissa ja infrassa (mm. betoni)
- Kaupungin metsäomaisuus sekä puistoalueet
- Sisävesien jääpeitteet

+/- Lumen auraamis- ja kuljetustarve kokonaisuudessaan vähenee, mutta ennakoitavuus vaikeutuu ja äkilliset lumikuormat saattavat kuormittaa talvikunnossapitoa

- Liukkaus katu- ja piha-alueilla lisääntyy
- Kiinteistöjen ja infran routakuormitus kasvaa
- Puuston lumikuormitus kasvaa

+/- Talviurheilun mahdollisuudet heikkenevät, mutta lumettoman ajan harrastusmahdollisuudet sekä kävelyn ja pyöräilyn mahdollisuudet paranevat

- Metsähakkuiden vaikeutuminen pehmeillä mailla

+ Pimeän ajan piteneminen luo kysyntää uudelle valotaiteelle

Myrskyt

Altistumistekijät

Suorat ja epäsuorat vaikutukset (+ myönteinen / - kielteinen)

Todennäköisyys: Kohtalainen

Vaikutustaso: Matala

Aikajänne: Ei arvioitavissa

Ukkosmyrskyt ja voimakkaat tuulet yleistyvät.

- Tuulituhoriskeille alttiit alueet
- Tuulituhoriskeille alttiit rakenteet (rakennusmateriaalit, laiturit, muut irralliset rakenteet)
- Tuulituhoriskeille ja ukkosmyrskyille altis energiainfra (voimalinjat)
- Riittämättömät varavoimajärjestelmät kaupungin kiinteistöissä
- Tuulitunneleiden ja –putkien muodostumiselle altis kaupunkirakenne, suuret aukiot
- Korkeat rakennukset
- Vähäinen kasvillisuus kaupunkialueilla
- Yksipuolinen puusto (ikä, laji)
- Metsien hakkuuaukiot
- Suojelualueet (130 ha) ja muut luontoarvoiltaan arvokkaat alueet

- Tuulitunnelit ja –putket kaupunkialueilla
- Luontoalueiden vahingoittuminen
- Kaupungin metsäomaisuuden vahingoittuminen
- Taajama-alueiden viheralueiden vahingoittuminen
- Myrskytuhot kaupungin kiinteistöille
- Toiminnan häiriintyminen
- Sähkökatkojen riskit kaupungin kiinteistöissä ja toiminnoissa
- Kustannukset myrskytuhojen korjaamisesta
- Tapaturmariskit kasvavat (esim. ulkoilupaikat ja luontopolut)
- Metsä- ja maastopalojen riski kasvaa

Biologiset riskit

Altistumistekijät

Suorat ja epäsuorat vaikutukset (+ myönteinen / - kielteinen)

Vaikutustaso: Kohtalainen

Todennäköisyys: Kohtalainen

Aikajänne: Lyhyt tai pitkä

Ilmaston lämpenemisestä johtuvat biologiset riskit yleistyvät.

- Kaupunkiorganisaatiota läpileikkaavan vieraslajitorjunnan ohjelman tai ohjeistuksen puute
- Kaupungin omistamien metsien suojelualueiden (130ha) pieni osuus verrattuna talousmetsään (869 ha)
- Hyvinkään metsät ja luonnonsuojelualueet, joista suurin osa mänty- tai kuusivaltaista
- Yksipuolinen puusto metsissä
- Maa- ja metsätalousalueet
- Muut luonto-, virkistys- ja viheralueet
- Asuinalueiden kasvillisuus
- Hyvinkään luontopolku- ja ulkoilureitistöt
- Vantaanjoki ja muut vesistöt

- Luonnon monimuotoisuuden heikkeneminen
 - Vieraslajien leviämisen riskin kasvu
 - Tuholaisten leviämisen riskin kasvu kaupungin metsissä (erit. Kirjanpainaja)
 - Vieraslajien ja tuholaisten leviämisen vaikutus ulkoilualueiden viihtyvyyteen ja luonnon monimuotoisuuteen
 - Uimavesien ja vesistöjen tilan heikkeneminen
 - Terveysten ja hyvinvointiin kohdistuvat riskit (vektori välitteiset taudit, punkit)
 - Uhanalaisen taimenen elinolosuhteet heikkenevät purovesien lämpötilojen noustessa
 - Talviaikaisten valuntojen ja huuhtoutumien lisääntyminen pelloilta
- + Kasvipeitteisyys saattaa lisääntyä vesistöihin rajaantuvilla alueilla, mikä voi luoda hyötyjä vesistönsuojeluun

Heijaste- vaikutukset

Altistumistekijät

Suorat ja epäsuorat vaikutukset (+ myönteinen / - kielteinen)

Vaikutustaso: Ei arvioitavissa
Todennäköisyys: Ei arvioitavissa
Aikajänne: Lyhyt tai pitkä

Heijastevaikutusten arviointi on haastavaa, sillä niiden toteutumisen taustalla on pitkiä globaalejakin vaikutusketjuja ja ne voivat tapahtua kaupunkitasolla joko hyvin nopeasti tai pitkällä aikavälillä.

Vaikka heijastevaikutusten arviointiin liittyy runsaasti epävarmuuksia, ne tuodaan raportissa ilmi, jotta kaupunki osaa myös jatkotyössä huomioida ilmastoriskit laajassa ymmärryksessä.

- Ennakoivan sopeutumis- ja varautumistyön suunnittelun ja toimeenpanon keskeneräisyys
- Ajantasaisen ja aluekohtaisen tiedon saatavuuden sekä hyödynnettävyyden haasteet
- Sopeutumis- ja varautumistyö ei ole sisällytetty osaksi kaikkien kaupungin toimialojen normaalia suunnittelua ja toimintaa
- Etenkin vähittäisten taloudellisten ilmastonmuutoksen kielteisten vaikutusten tiedon ja huomioimisen puute
- Puutteellinen asukkaiden informointi varautumiskeinoista
- Vakiintumattomat yhteistyökäytännöt sopeutumisen saralla hyvinvointialueen kanssa

- Taloudelliset riskit kasvavat
- Kustannusten ennakoitavuus heikkenee etenkin äkillisten vahinkojen ja tuhojen osalta
- Asukkaiden hyvinvointi ja terveys heikkenevät
- Henkilöstön työhyvinvointi ja –turvallisuus heikkenevät
- Kansallinen ja globaali toimintaympäristö muuttuu arvaamattommaksi
- Ilmastopakolaisuus yleistyy
- Lasten ja nuorten ilmastoahdistuneisuuden yleistymisen

Toimiala / yksikkö	Toimialan / yksikön toimintaan kohdistuvat ilmastoriskit	Lyhyt kuvaus keskeisimmistä toimialalle / yksikköön kohdistuvien ilmastoriskien vaikutuksista
Konsernipalvelut ja hallinto	Heijastevaikutukset	Toimintaympäristö muuttuu ja sen ennakoitavuus heikkenee. Globaalit ilmiöt sekä turvallisuus konkretisoituvat ja kytkeytyvät kaupungin ilmastotyöhön. Työhyvinvointi ja –turvallisuus eri aloilla heikkenee. Taloudelliset riskit kasvavat ja sopeutumiseen tarvittavien resurssien määrä kasvaa. Ennakoinnin tarve korostuu.
Tekninen keskus ja tilakeskus	Kuumuus, sadannan muutokset, kuivuus, talviolosuhteiden muutokset, myrskyt, biologiset riskit	Kiinteistöihin ja infraan kohdistuva rasitus (kuumuus, kuivuus, kosteus, routa, lumi) voimistuu. Huollon, kunnossapidon ja korjausten ennakoitavuus heikkenee ja vuosi- tai kuukausitason muutokset voimistuvat. Uudis-, saneeraus- ja infrarakentamiselta edellytetään tarkempaa ilmastoriskien huomioimista (mm. materiaalivalinnat). Rakennusten lämmitystarve vähenee talvisin, mutta jäähdytyksen tarve kesäisin kasvaa. Toimitilojen sisäilmaongelmat sekä home- ja mikrobivaurioiden riskit yleistyvät. Kaupungin metsäomaisuuden ja viheralueiden kunto heikkenee ja ylläpitotarve sekä –kustannukset kasvavat. Hulevesitulva- ja myrskytuhoriskit kasvavat.
Ympäristöpalvelut ja rakennusvalvonta	Kuumuus, sadannan muutokset, kuivuus, talviolosuhteiden muutokset, myrskyt, biologiset riskit	Vesistöjen pinta saattaa laskea, niiden kunto heikkenee (levät, rehevyys) ja veden lämpötilat nousevat. Lumi- ja jääpeitekauden lyheneminen vaikeuttaa joidenkin eliölajien selviytymistä, mutta lauhojen talvien yleistyminen lisää joidenkin uusien lajien levittyäytymistä. Vieraslajit yleistyvät, niiden torjunnan tarve kasvaa ja luonnon monimuotoisuus heikkenee. Luontoalueiden hyvinvointi heikkenee. Rakentamisen trendit muuttuvat, siinä korostuvat kestävätkä materiaalit ja lämmöltä suojaavat ratkaisut. Kosteusvahinkojen korjaustarpeet yleistyvät. Vanha rakennuskanta ja rakennusperintö ovat erityisen alttiita ilmastoriskeille (viistosateet, tulvat, kosteus, kuivuus, roudan muutokset). Rakentaminen vaikeutuu (eroosio, myrskyt, roudan muutokset, kuumuus).
Kaavoitus ja tonttipalvelut	Kuumuus, sadannan muutokset, kuivuus, talviolosuhteiden muutokset, myrskyt, biologiset riskit	Aktiivinen ja passiivinen lämmöltä suojautuminen ja jäähdytystarve kasvaa kaikilla alueilla, mutta lämpösaarekeilmiö voimistuu tiiviisti rakennetuilla kaupunkialueilla. Pienilmastot heikkenevät. Kaupunkialueiden viherryttämisen tarve korostuu. Saattaa syntyä tuulitunneleita ja -putkia. Hulevesien hallinnan ja riittävien tilavarauksien tarve kasvavat. Suunnittelussa korostuu rakennettuun ympäristöön kohdistuvien riskien (kosteus, hulevesitulvat, kuumuus, tuulisuus) ennakointi ja vaikutusten tarkastelu pitkällä aikavälillä. Luontoarvojen ja puuston säilyttämisen tärkeys korostuvat.
Sivistyspalvelut	Kuumuus, sadannan muutokset, talviolosuhteiden muutokset, heijastevaikutukset	Lasten ja nuorten hyvinvointi ja terveys vaarantuvat (erit. kuumuus). Ilmastoahdistuneisuus saattaa yleistyä. Ulkoilumahdollisuudet heikkenevät ja talviliikuntakausi lyhenee.
Hyvinkään vesi	Kuumuus, sadannan muutokset, kuivuus, talviolosuhteiden muutokset, myrskyt, biologiset riskit	Pohjavesiesiintymien kuivumisriski. Hulevesitulvien aikana pohja- ja pintavesien sekoittumisen riski. Vesi-infraan kohdistuu myös muita riskejä.

Väestöryhmiin kohdistuvat ilmastoriskit

Väestöryhmä	Vaaratekijät	Haavoittuvuus- ja altistumistekijät	Suorat ja epäsuorat vaikutukset
Ikäihmiset	- Kuivuus - Keskilämpötilan nousu - Hellejaksot - Sademäärien kasvu - Myrskyt, rankkasateet, tulvat - Muutokset roudassa, jäässä ja lumessa - Ekologiset riskit	- Hyvinkään väestö ikääntyy - Yli 65-vuotiaat ovat keskittyneet kaupunkialueelle	- Hellekuolemien riski kasvaa - Lämpöhalvausten, auringonpistosten ja muun kuumuudesta johtuvan huonovointisuuden riski kasvaa - Liukastumiselle otollisten sääolosuhteiden määrä kasvaa jäätymis- ja sulamissykliä vaihteluiden myötä - Vähälumisten, sateisten ja pimeiden talvien vaikutus mielenterveyteen - Ulkoilu- ja harrastusmahdollisuuksien heikkeneminen kuumuuden, sateiden ja vähälumisuuden vuoksi - Vektorivälitteisten tautien leviämisen riski - Kuivuuden sekä maasto- ja metsäpalojen myötä heikentyvän ilmanlaadun vaikutus terveyteen
Lapset ja nuoret	- Keskilämpötilan nousu - Hellejaksot - Sademäärien kasvu - Myrskyt, rankkasateet, tulvat - Muutokset roudassa, jäässä ja lumessa - Ekologiset riskit	Alle 15-vuotiaat ovat keskittyneet kaupunkialueelle	- Lämpöhalvausten, auringonpistosten ja muun kuumuudesta johtuvan huonovointisuuden riski kasvaa - Äärevöityvien ilmasto-olojen vaikutus ilmastoahdistukseen - Vähälumisten, sateisten ja pimeiden talvien vaikutus mielenterveyteen - Ulkoilu- ja harrastusmahdollisuuksien heikkeneminen kuumuuden, sateiden ja vähälumisuuden vuoksi
Pitkäaikais-sairaat	- Kuivuus - Keskilämpötilan nousu - Hellejaksot - Sademäärien kasvu - Myrskyt, rankkasateet, tulvat - Muutokset roudassa, jäässä ja lumessa - Ekologiset riskit - Maasto- ja metsäpalot - Myrskyt, rankkasateet, tulvat	Hyvinkään sairastavuusindeksi on koko maan keskiarvoa sekä vertailukuntia korkeampi	- Lämpöhalvausten, auringonpistosten ja muun kuumuudesta johtuvan huonovointisuuden riski kasvaa - Vähälumisten, sateisten ja pimeiden talvien vaikutus mielenterveyteen - Ulkoilu- ja harrastusmahdollisuuksien heikkeneminen kuumuuden, sateiden ja vähälumisuuden vuoksi - Kuivuuden sekä maasto- ja metsäpalojen myötä heikentyvän ilmanlaadun vaikutus terveyteen
Syrjäytymis-vaarassa olevat	- Sademäärien kasvu - Myrskyt, rankkasateet, tulvat - Hellejaksot	Syrjäytymisriskissä olevien nuorten osuus on huomattavasti koko maan keskiarvoa korkeampi	- Vähälumisten, sateisten ja pimeiden talvien vaikutus mielenterveyteen - Ulkoilu- ja harrastusmahdollisuuksien heikkeneminen kuumuuden, sateiden ja vähälumisuuden vuoksi
Matalatuloiset	- Kuivuus - Keskilämpötilan nousu - Hellejaksot - Maasto- ja metsäpalot - Myrskyt, rankkasateet, tulvat	- Toimeentulotukea saavien osuus hieman koko maan keskiarvoa suurempi - Muihin tuloluokkiin nähden heikommät mahdollisuudet kotitalous/yksilökohtaiseen varautumiseen (investoinnit asumismukavuuteen ja -turvallisuuteen, vakuutukset)	- Asumismukavuuden heikkeneminen kuumuuden myötä - Kiinteistöomaisuuteen kohdistuvien riskien kohoaminen tulvien ja myrskyjen myötä - Ulkoilu- ja harrastusmahdollisuuksien heikkeneminen kuumuuden, sateiden ja vähälumisuuden vuoksi - Vähälumisten, sateisten ja pimeiden talvien vaikutus mielenterveyteen

Toimiala	Vaaratekijät	Haavoittuvuus- ja altistumistekijät	Suorat ja epäsuorat vaikutukset
Sote-ala	- Kuivuus - Kuumuus - Sateisuuden muutokset - Myrskyt - Talviolosuhteiden muutokset - Ekologiset riskit - Heijastevaikutukset	- Sote-ala on suurin työllistäjä (22 %) - Kaupungin omistamien hyvinvointialueille vuokrattujen kiinteistöjen varautumisen taso - Puutteellinen varautumine/sopeutuminen organisaatioissa (mm. jäähdytys)	- Väestön hyvinvoinnin heikentyessä äärevöityvien ilmasto-olosuhteiden ja heijastevaikutusten vuoksi sote-palveluiden kysyntä kasvaa - Työturvallisuus ja –hyvinvointi heikkenevät mm. kuumuuden ja pimeiden talvien vuoksi - Äkillisten tapaturmien ja luonnonkatastrofien riski kasvaa ja nostaa sote-sektorin varautumisen tarvetta + Työvoiman tarjonta kasvaa Suomeen kohdistuvien muuttoliikkeiden voimistumisen myötä (epävarma vaikutus)
Palvelualat	- Sateisuuden muutokset - Talviolosuhteiden muutokset - Heijastevaikutukset	- Palveluala on suuri työllistäjä Hyvinkäällä - Matkailuala	+/- Kotimaan matkailun ja Suomeen kohdistuvan matkailun kysyntä ja liiketoimintamahdollisuudet kasvavat (toisaalta ympäristön ja ilmaston kuormitus kasvaa matkailijoiden ja matkailupalveluiden määrän kasvaessa) - Matkailuolosuhteiden ennakoitavuus heikkenee - Työturvallisuus ja –hyvinvointi heikkenevät mm. kuumuuden ja pimeiden talvien vuoksi
Teollisuus	- Heijastevaikutukset - Kuumuus - Myrskyt	- Teollisuus on merkittävä työllistäjä (15 %) - Puutteellinen varautumine/sopeutuminen organisaatioissa - Puutteellinen kaupungin varautuminen/sopeutuminen (mm. infra)	- Toimitusketjujen muutokset, raaka-aineiden hinnan nousu ja arvaamattomat tuotanto-olosuhteet muissa maanosissa vaikuttavat teollisen toiminnan kannattavuuteen - Energiainfraan kohdistuvat riskit (myrskyt) vaikuttavat teollisuuden toimintaedellytyksiin
Rakennusala	- Kuumuus - Sateisuuden muutokset - Kuivuus - Myrskyt - Heijastevaikutukset - Talviolosuhteiden muutokset	- Rakennusala on merkittävä työllistäjä (10 %) - Puutteellinen varautuminen/sopeutuminen työmailla ja suunnittelussa	- Työturvallisuus ja -hyvinvointi heikkenevät erityisellä voimakkuudella ulkotyössä mm. myrskyjen, tuulisuuden ja hellejaksojen yleistyessä + Toisaalta vähälumiset ja leudot talvet voivat helpottaa rakennushankkeiden toteutusta ja mahdollistaa rakennustoimia myös talvella - Globaalien toimitusketjujen heikentymisen vaikutukset mm. raaka-aineiden ja työkalujen saatavuuteen sekä hintojen nousuun +/- Korjausrakentamisen kysyntä kasvaa kiinteistöjen kosteutta ja kuumuutta koskevien vaatimusten kasvaessa
Maa- ja metsätalous	- Kuivuus - Kuivuus - Myrskyt - Talviolosuhteiden muutokset - Ekologiset riskit	Ei laajamittaisia haavoittuvuustekijöitä, sillä maa- ja metsätalouseläinten osuudet pienet (1 %)	- Maasto- ja metsäpalojen riski kasvaa - Kuivuus heikentää kasvuolosuhteita - Rankkasateet heikentävät kasvuolosuhteita ja muodostavat eroosioriskin - Vieraslaajat valtaavat alaa viljelysmaalta - Tuholaiset yleistyvät ja leviävät - Talvihakkuiden mahdollisuudet heikkenevät roudan puutteen vuoksi + Kasvukausi pitenee ja talvet leutonevat, mikä mahdollistaa nykyistä myöhäisempien ja satoisempien lajikkeiden viljelyn ja viljelytoimien aloittamisen nykyistä aikaisemmin keväällä + Korjuukauden piteneminen ja hakkuukertymän kasvu

4. Tulevaisuuskuva

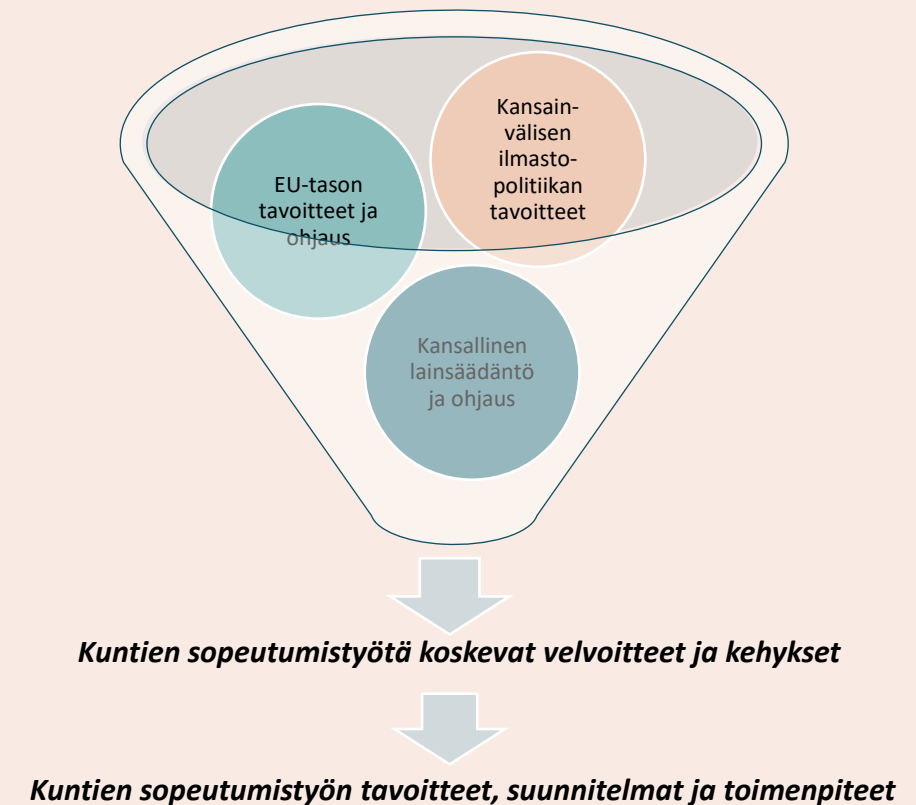
4.1 Lainsäädännön ja ohjauksen vaikutus kuntien sopeutumiseen

4.2 Hyvinkään väestönkehitys

4.3 Luonnonvaroja koskevat muutokset

4.1 Lainsäädännön ja ohjauksen vaikutus kuntien sopeutumiseen

- Sopeutuminen on keskeinen osa kaupungin ilmastotyön kokonaisuutta, sillä kaupungilla on konkreettisia mahdollisuuksia vahvistaa ilmasto-resilienssiä mm. infran, kiinteistöjen, kaavoituksen ja viestinnän keinoin. Kuntien varautumisvelvollisuus kytkeytyy pelastuslakiin (379/2011) 107, valmiuslakiin (1552/2011) ja muuhun erityislainsäädäntöön, kuten maankäyttö- ja rakentamislainsäädäntöön, tulvariskien hallintaan annettuun lakiin (620/2010) 109 ja kuntalakiin.



Kansainvälisen ilmastopolitiikan tavoitteet ja Euroopan unionin ohjaus

Kansainvälinen ilmastopolitiikka

- **Pariisin ilmastopöytäkirjassa (2015)** on asetettu päästövähennystavoitteiden lisäksi pitkän aikavälin tavoite ilmastomuutokseen sopeutumiselle. Sen tavoitteena on vahvistaa yhteiskuntien kykyä vastata ilmastomuutoksen vaikutuksiin. Kuten hillinnässä, myös sopeutumisessa Pariisin ilmastopöytäkirjan tavoitteet valuvat kuntatasolle EU:n ja kansallisten tavoitteiden ja strategioiden kautta.
- **Montrealin sopimus (2022)**, joka koskee luonnon monimuotoisuuden vahvistamista, kytkeytyy tiiviisti ilmastomuutokseen sopeutumiseen, sillä ilmaston lämpeneminen on yksi keskeisistä luontokatoa kiihdyttävistä tekijöistä. Monimuotoisuuskehys sisältää kiireisiä toimia vuoteen 2030 mennessä. Tavoitteena on mm. vähentää ilmastomuutoksen vaikutuksia luontoon sekä lisätä luonnon sieto- ja palautumiskykyä mm. luontopohjaisia ratkaisuja hyödyntämällä. Luontopohjaiset ratkaisut ovat keskeinen osa kuntien sopeutumis- ja luontotyötä.

Euroopan unionin ilmastopolitiikka

- **Eurooppalainen ilmastolaki** edellyttää ilmastomuutokseen sopeutumisen osalta, että EU:n toimielimet ja jäsenvaltiotparantavat sopeutumiskykyään, vahvistavat ilmastokestävyyttä ja vähentävät haavoittuvuutta ilmastomuutokselle. Sen mukaisesti jäsenvaltioiden tulee panna täytäntöön kansallisia sopeutumisstrategioita ja -suunnitelmia ottaen huomioon erityisen haavoittuvat alat, kuten maatalous, vesi- ja elintarvikejärjestelmät ja elintarviketurva, sekä tarpeen edistää luontoon ja ekosysteemiin perustuvia ratkaisuja. Eurooppalainen ilmastolaki heijastuu kuntatasolle kansallisen sopeutumisstrategian kautta.
- **EU:n sopeutumisstrategia (2021)** määrittelee, kuinka EU varautuu ja sopeutuu ilmastomuutoksen vaikutuksiin sekä tulee ilmastokestäväksi vuoteen 2050 mennessä. Strategian myötä EU tavoittelee älykkäämpää, nopeampaa ja systemaattisempaa sopeutumista. EU-tason sopeutumisstrategiassa on huomioitu eli hallinnon tasot ja tunnistettu kuntien ja kaupunkien keskeinen rooli sopeutumisen toteutuksessa. Tämä on konkretisoitunut mm. **EU:n ilmastomuutokseen sopeutumisen missiossa ja Climate ADAPT -alustalla**, jotka tuottavat tietoa ja työkaluja kuntien ja alueiden sopeutumistyön tueksi.
- **Ennallistamisasetus** on osa **EU:n biodiversiteettistrategiaa (2020)**, ja sen tavoitteena on parantaa luonnon tilaa laajasti eri ympäristöissä sekä suojelualueilla että niiden ulkopuolella. Ennallistamisasetus säätelee mm., että kaupunkivihreän peitteisyyden tulee olla vähintään 45 % ja latvuspeitteisyys vähintään 10 % taajama-alueen pinta-alasta vuoteen 2030 mennessä.

Kansallinen lainsäädäntö 1/5

Ilmastolaki

- **Ilmastolaissa** (423/2022) säädetään viranomaisten velvoitteista Suomen ilmastopolitiikan suunnittelussa ja seurannassa. Ilmastolakiin on kirjattu kansallinen hiilineutraaliustavoite vuoteen 2035 sekä nielujen vahvistamista koskeva tavoite. Lisäksi lain tavoitteena on kansallisen sopeutumisen, ilmatoriskien hallinnan ja ilmastokestävyyden vahvistaminen. Ilmastolaissa tarkoitetaan ilmastomuutokseen sopeutumisella toimia, joilla varaudutaan ja mukaututaan ilmastomuutokseen ja sen vaikutuksiin sekä toimia, joiden avulla voidaan hyötyä ilmastomuutokseen liittyvistä vaikutuksista.
- Ilmastolakiin kirjattu **kuntien velvoite laatia ilmastosuunnitelma** tulee pääministeri Petteri Orpon hallitusohjelman mukaisesti poistumaan, mutta kansallisen sopeutumisstrategian (ks. sivu xx) toimenpiteet sekä velvoittavat että tukevat kuntien sopeutumistyötä.

Valmiuslaki ja pelastuslaki

- **Valmiuslaki** (1552/2011) edellyttää kuntia, kuntayhtymiä ja muita kuntien yhteenliittymiä laatimaan **valmiussuunnitelman** ja poikkeusoloissa tapahtuvan toiminnan etukäteisvalmisteluja sekä muita toimenpiteitä, joilla varmistetaan tehtävien mahdollisimman hyvä hoitaminen myös poikkeusoloissa. Kuntia koskevien velvollisuuksien sisältö on laissa yleisluoteinen, mikä mahdollistaa sen, että kunnat voivat järjestää varautumisen haluamallaan tavalla. Näin ollen kunnilla on mahdollisuus tuoda ilmatoriskit ja niihin sopeutuminen vahvastikin osaksi valmiussuunnitelmaa. Valmiuslain kokonaisuudistus on käynnissä ja lakiluonnoksen odotetaan tulevan lausuntokierrokselle keväällä 2025.
- **Pelastuslain** (379/2011) tavoitteena on parantaa ihmisten turvallisuutta ja vähentää onnettomuuksia. Lain tavoitteena on myös, että onnettomuuden uhatessa tai tapahduttua ihmiset pelastetaan, tärkeät toiminnot turvataan ja onnettomuuden seurauksia rajoitetaan tehokkaasti niin, että ihmisille, omaisuudelle ja ympäristölle aiheutuvat haitat jäävät mahdollisimman vähäisiksi. Tällaiset onnettomuudet voivat liittyä ilmatoriskeihin ja yleistyä niiden myötä (mm. tulvat, metsäpalot ja hallitsemattomat muuttoliikkeet). Kunnat toimeenpanevat pelastuslakia yhdessä muiden viranomaisten kanssa.

Kansallinen lainsäädäntö 2/5

Kuntalaki

- Kuntalain (10.4.2015/410) tarkoituksena on luoda edellytykset kunnan asukkaiden itsehallinnon sekä osallistumis- ja vaikuttamismahdollisuuksien toteutumiselle kunnan toiminnassa. Lain tarkoituksena on myös edistää kunnan toiminnan suunnitelmallisuutta ja taloudellista kestävyttä.
- Kunta edistää asukkaidensa hyvinvointia ja alueensa elinvoimaa sekä järjestää asukkailleen palvelut taloudellisesti, sosiaalisesti ja ympäristöllisesti kestäväällä tavalla.

Luonnonsuojelulaki

- Uusi **luonnonsuojelulaki** (9/2023) vahvistaa mm. tiukasti suojeltujen luontotyyppien suojelu. Lain tavoitteisiin on lisäksi kirjattu ilmastonmuutokseen sopeutuminen Kuntien rooli ja tehtävät luonnonsuojelun osalta eivät muuttuneet lainsäädännön päivityksen myötä suuresti, joskin kirjauksia täsmennettiin.
- Päivitetty luonnonsuojelulaki kattaa myös säännökset vapaaehtoisesta **ekologisesta kompensatiosta**. Luonnonarvoja toiminnassaan heikentävä toimija voi hyvittää toiminnastaan luontotyyppille tai eliölajin elinympäristölle aiheutuvan haitan toteuttamalla toimia luonnonarvoilla. Ekologinen kompensatio voidaan sisällyttää kuntien maankäyttöön ja –politiikkaan. Se tukee paitsi luontoarvoja, myös hiilinieluja ja ilmastonmuutokseen sopeutumista.

Kansallinen lainsäädäntö 3/5

Metsälaki

- Lain (12.12.1996/1093) tarkoituksena on edistää metsien taloudellisesti, ekologisesti ja sosiaalisesti kestävää hoitoa ja käyttöä siten, että metsät antavat kestävästi hyvän tuoton samalla, kun niiden biologinen monimuotoisuus säilytetään.
- Tätä lakia sovelletaan metsän hoitamiseen ja käyttämiseen metsätalousmaaksi luettavilla alueilla.

Laki metsätuhojen torjunnasta

- Lain (20.12.2013/1087) tarkoituksena on metsien hyvän terveydentilan ylläpitäminen ja metsätuhojen torjuminen.
- Laissa veloitetaan metsänomistaja poistamaan metsästä myrskyn tai muun luonnontuhoon vahingoittamat havupuut, joista voi levitä metsätuhoja aiheuttavia hyönteisiä.

Laki vieraslajeista aiheutuvien riskien hallinnasta

- Lailla (1709/2015) annetaan täydentävät säännökset haitallisten vieraslajien tuonnin ja leviämisen ennalta ehkäisemisestä ja hallinnasta annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EU) N:o 1143/2014 (vieraslajiasetus) soveltamisesta. Laissa säädetään myös eräistä muista toimenpiteistä vieraslajeista aiheutuvien vahingollisten vaikutusten ehkäisemiseksi ja vähentämiseksi.

Sähkömarkkinalaki

- Sähkömarkkinalaki 50§ velvoittaa jakeluverkonhaltijaa suunnittelemaan, rakentamaan ja ylläpitämään suurjännitteistä jakeluverkkoa siten, että:
 - Verkko täyttää järjestelmävastaavan kantaverkonhaltijan asettamat verkon käyttövalmiutta ja luotettavuutta koskevat vaatimukset. Verkon toiminta ei häiriidy sähköjohtojen päälle kaatuvista tai johtokaduilla kasvavista puista
- Sähkömarkkinalaki 50§ velvoittaa jakeluverkonhaltijaa suunnittelemaan, rakentamaan ja ylläpitämään jakeluverkkoa siten, että:
 - Verkko täyttää järjestelmävastaavan kantaverkonhaltijan asettamat verkon käyttövarmuutta ja luotettavuutta koskevat vaatimukset. Jakeluverkon vioittuminen myrskyn ja lumikuorman seurauksena ei aiheuta asemakaava-alueella verkon käyttäjille yli 6 tuntia kestävää sähkönjakelun keskeytystä. Jakeluverkon vioittuminen myrskyn tai lumikuorman seurauksena ei aiheuta muualla kuin 2 kohdassa tarkoitettulla alueella verkon käyttäjille yli 36 tuntia kestävää sähkönjakelun keskeytystä.

Kansallinen lainsäädäntö 4/5

Maankäyttö- ja rakennuslaki (MRL)

- MRL (5.2.1999/132) tavoitteena on järjestää alueiden käyttö ja rakentaminen niin, että siinä luodaan edellytykset hyvälle elinympäristölle sekä edistetään ekologisesti, taloudellisesti, sosiaalisesti ja kulttuurisesti kestävä kehitystä. Tavoitteena on myös turvata jokaisen osallistumismahdollisuus asioiden valmisteluun, suunnittelun laatu ja vuorovaikutteisuus, asiantuntemuksen monipuolisuus sekä avoin tiedottaminen käsiteltävinä olevissa asioissa.
- Yleisiä tavoitteita täydentävät alueiden käytön suunnittelun tavoitteet (5 §) ja rakentamisen ohjauksen tavoitteet (12 §).
- MRL liittyy maankäyttö- ja rakennusasetus (10.9.1999/895) määrää mm. vaikutustenarvioinnista.
- Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan alueidenkäytön suunnittelussa on huolehdittava valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden huomioimisesta siten, että edistetään niiden toteuttamista. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet edellyttävät sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin varautumista.
- Hallitusohjelman mukaisesti (3.1.1 tavoite 1) maankäyttö- ja rakennuslaki uudistetaan.

Rakentamislaki

- Eduskunta hyväksyi uuden rakentamislain 1.3.2023. Niin sanottu rakentamislain korjaussarja oli lausunnoilla alkuvuonna 2024, ja lakiesitys on tarkoitus antaa eduskunnalle syksyllä 2024. Korjattu rakentamislaki tulee voimaan 1.1.2025 ja maankäyttö- ja rakennuslain nimi muuttuu samalla alueidenkäyttölaiksi. Maankäyttö- ja rakennuslain alueidenkäyttöä koskeviin säännöksiin ei tässä yhteydessä digitalisaatiota koskevia muutoksia lukuun ottamatta tehty sisällöllisiä muutoksia. Rakentamisluvan käsittelyaikatakuu, rakennuksen hiilijalanjälkilaskenta sekä tietomallimuotoinen rakentamislupa tulevat voimaan 1. tammikuuta 2026 alkaen.
- Rakentamislakiin on tulossa uutena asiana puhtaan siirtymän sijoittamislupa, mikä vauhdittaa puhtaan energian investointien sijoittumista Suomeen. Rakentamislaki ohjaa vähähiilistä rakentamista. Lisäksi vähähiilisyys on sisällytetty rakennuksen hiilikädenjäljen kasvattamiseen, eli mahdollisten ilmastohyötyjen lisääminen suunnittelun ja rakentamisen keinoin. Rakentamislain voimaantuloon saakka rakentamista säätelee maankäyttö- ja rakennuslaki.

Alueidenkäyttölaki

- Alueidenkäytön lainsäädäntöä uudistetaan pääministeri Petteri Orpon hallituksen ohjelman mukaisesti. Tavoitteena on mm. edistää kaavoituksen sujuvuutta, hyvää elinympäristöä, kaupunkien ja kuntien kasvua, alueiden elinvoimaisuutta, yritysten kilpailukykyä sekä Suomen houkuttelevuutta investointikohteena.
- Uusi alueidenkäyttölaki muodostuu valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita, kaavoitusta ja merialuesuunnittelua koskevista säännöksistä (nykyisen maankäyttö- ja rakennuslain lukujen 1 - 10 a ja 24 - 26 a alueidenkäytön suunnittelua koskevat pykälät).
- Uudistus etenee kahdessa vaiheessa; Alueidenkäyttölain uudistus sekä kaavojen toteuttamisen, maapolitiikan ja katujen kunnossapidon säädösten uudistus. Tavoitteena on toteuttaa valmistelu niin, että hallituksen esitys uudeksi alueidenkäyttölaiksi on mahdollista antaa eduskunnalle kevätistuntokaudella 2025. Alueidenkäytön digitalisaatiota koskeva maankäyttö- ja rakennuslain muutos tulee voimaan 1.1.2024.

Kansallinen lainsäädäntö 5/5

Tulvariskien hallinta

- Lain (620/2010) tarkoituksena on vähentää tulvariskejä, ehkäistä ja lieventää tulvista aiheutuvia vahingollisia seurauksia ja edistää varautumista tulviin. Lain tarkoituksena on myös sovittaa yhteen tulvariskien hallinta ja vesistöalueen muu hoito ottaen huomioon vesivarojen kestäväin käytön sekä suojelun tarpeet.

Laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä

- Laissa (30.12.2004/1299) säädetään vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä ja siihen liittyvästä selvitystyöstä, yhteistoiminnasta ja osallistumisesta vesienhoitoalueella ja merenhoitoalueella sekä kansainvälisestä yhteistyöstä vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisessä. Vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisen yleisenä tavoitteena on suojella, parantaa ja ennallistaa vesiä ja Itämerta niin, ettei pintavesien ja pohjavesien tai Itämeren tila heikkene ja että niiden tila on vähintään hyvä. Vesienhoidon ja merenhoidon suunnittelua tehdään ja toimeenpannaan yhteen sovittaen ja yhtenevin tavoittein
- Lain tarkoituksena on, että vesienhoidon järjestämisessä otetaan huomioon vesien laadun lisäksi vesien riittävyys, vesien kestävä käyttö, vesipalvelut ja niiden taloudellinen selvitys, tulvariskien hallinta, vesien virkistyskäyttö, vesien välityksellä leviävät taudit sekä vesiekosysteemien suojelu ja vesiekosysteemeihin suoraan yhteydessä olevien maaekosysteemien ja kosteikkojen suojelu.

Pohjavesien suojelu

- Pohjavesien suojelun tavoitteena on säilyttää pohjavesien laatu ja määrällinen tila hyvänä. Suomen pohjavesimuodostumat ovat herkkiä ihmistoiminnan vaikutuksille, minkä vuoksi on tärkeää ennaltaehkäistä pohjaveden laadun heikkenemistä.
 - Pohjaveden suojelu perustuu Suomessa keskeisesti ympäristönsuojelulain (YSL, 527/2014) 17 §:n pohjaveden pilaamiskieltoon ja maaperän pilaamiskieltoon (YSL 16 §), joka turvaa pohjaveden laatua maaperän kautta tapahtuvalta pilaantumiselta.
 - Pohjaveden pilaamiskiellon mukaan pohjavettä ei saa pilata eikä sen laatua vaarantaa. Pilaamiskielto on ehdoton. Pohjaveden pilaamiskieltoa on tarkennettu vesiympäristölle haitallisista ja vaarallisista aineista annetussa valtioneuvoston asetuksessa (1022/2006), jonka 4a §:ssä säädetään päästökiellosta pohjaveteen.
 - Pilaantuneen maaperän ja pohjaveden puhdistamisesta säädetään ympäristönsuojelulain 14 luvussa. Vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisessä annetun lain (1299/2004) mukaan pohjavesien tulee olla laadultaan ja määrältään vähintään hyvässä tilassa. Lisäksi hyvässä tilassa olevan pohjaveden laadun heikentäminen ei ole sallittua.
 - Vesilaissa (587/2011) säädetään vesitaloushankkeiden luvanvaraisuudesta ja lupiin liittyvistä velvoitteista, vedenoton ilmoitusvelvollisuudesta, vedenotosta ja vedenottamoiden suoja-alueista, vedenottotarpeiden yhteensovittamisesta sekä vesiluontotyyppien suojelusta

Kansallinen ja maakuntatason ohjaus

Kansallinen ilmastonmuutokseen sopeutumisen suunnitelma (KISS2030)

- **Kansallinen ilmastonmuutokseen sopeutumissuunnitelma 2030** esittää vision, kolme päämäärää, tavoitteet ja toimenpiteet sille, miten Suomi sopeutuu ilmastonmuutokseen vuosina 2023–2030. Se sisältää riski- ja haavoittuvuustarkastelun.
- Sopeutumissuunnitelmassa tunnistetaan, että alueilla ja kunnissa tehtävillä valinnoilla on huomattava vaikutus ilmastonmuutokseen sopeutumisessa ja varautumisessa. Toimenpiteet 16–18 kohdistuvat kuntatason ilmatoriskien hallintaan. Ne koskettavat ohjeistuksen ja tiedon tuotantoa kunnille, kuntien sopeutumista koskevan ohjauksen tarkastelua sekä vuorovaikutusta eri hallinnon tasojen välillä, viestintää ja sopeutumisen rahoitusta.

Maakunnallinen suunnittelu ja sopeutumistyö

- **Uusimaa maakuntakaava 2050** asetetuissa tavoitteissa korostuvat erityisesti kestävyys, ilmastonmuutoksen hillintä ja siihen sopeutuminen, luonnon monimuotoisuuden turvaaminen ja alueiden vahvuuksiin perustuva profilointi ja kehittäminen.
- **Uusimaa-ohjelmassa** Reilusti edellä 2022–2025 Uusimaa on sitoutunut laatimaan alueellisen sopeutumissuunnitelman.
- Uusimaa tavoittelee ilmastokestävyyttä vuoteen 2030 mennessä ja maakuntaliitto on mukana **EU:n sopeutumisen missiossa**. Maakunnassa on käynnissä ilmatoriskien ja sopeutumistarpeiden kartoitukseen keskittyvä **VILKKU-hanke**.

Sitoumukset ja strategia

INKU

- Hinku-kunnat ovat sitoutuneet tavoittelemaan 80 prosentin päästövähennystä vuoteen 2030 mennessä vuoden 2007 tasosta. Päästöt lasketaan Hinku-laskentasäännön mukaan (mukaan lukien päästöhyvitykset). Kunnat pyrkivät vähentämään ilmastopäästöjään muun muassa lisäämällä uusiutuvan energian käyttöä ja parantamalla energiatehokkuutta. Kunnat kannustavat myös paikallisia yrityksiä ja asukkaita ilmastotekoihin.

FISU

- FisU (Finnish Sustainable Communities) on edelläkävijäkuntien verkosto, joka tavoittelee päästöttömyyttä, jätteettömyyttä ja globaalisti kestävää kulutusta vuoteen 2050 mennessä.
- Kunta, yritykset ja muut paikalliset toimijat rakentavat yhteisen vision ja tiekartan tavoitteiden saavuttamiseksi. Ne tunnistavat uusia yhteistoimintamahdollisuuksia ja tekemisen tapoja. Pyrkimyksenä on vahvistaa kunta- ja aluetaloutta, luoda työpaikkoja ja edistää kestävää hyvinvointia.

Elinvoimainen elämyskaupunki: Hyvinkään Pelikirja 2.0

Hyvinkään pelikirjan **kestävä kehitys** -kohta toteaa:

- Toimintamme rakentuu kestäväälle pohjalle. Toimimme vastuullisella tavalla, joka on ekologisesti, eettisesti, taloudellisesti ja kulttuurisesti kestävää sekä sosiaalisesti oikeudenmukaista.
- Rakennamme tulevaisuuden Hyvinkäätä turvaamalla hyvän ilmanlaadun, pohja- ja pintavesien puhtauden sekä luonnon monimuotoisuuden. Tiedostamme vastuumme ilmastonsuojelussa sekä ilmastomuutokseen varautumisessa. Edistämme toimillamme hiilidioksidipäästöjen vähentymistä hiilineutraalisuutta tavoittelevien Hinku-kuntien tavoitteiden mukaisesti.
- Rakennettua ympäristöä suunnitellessamme ja rakentaessamme teemme päätöksiä ja toimenpiteitä, jotka parantavat energiatehokkuutta, tukevat elinympäristön terveellisyyttä ja turvallisuutta sekä resurssiviisautta. Näin mahdollistamme luontomme ja luonnonvarojemme säilymisen myös tulevien hyvinkääläisten ja Hyvinkäällä vierailevien iloksi.
- Tuemme ympäristökasvatusta ja kuntalaisten ympäristötietoisuuden lisääntymistä. Teemme laaja-alaista yhteistyötä yhdistysten ja yritysten kanssa tämän tavoitteen saavuttamiseksi. Edistämme kestävästä liikkumisesta mahdollisuuksia koko kaupunkimme alueella.
- Hyvinkäällä järjestettävät tapahtumat ovat turvallisia, saavutettavia, yhteisöllisiä sekä ekologisesti kestäviä, jolloin tapahtumien ympäristöjalanjälki on mahdollisimman pieni ja niiden myönteinen vaikutus mahdollisimman suuri.
- Edellä mainitun lisäksi edistämme kestävästä kehityksestä eettistä, taloudellista, kulttuurista ja sosiaalista näkökulmaa kärkihankkeiden ja muiden tukipilarien kautta yhteistyössä eri toimijoiden kanssa.

Hyvinkään pelikirjan **turvallisuus** -kohta toteaa:

- Olemme päättäneet olla Suomen turvallisimman kaupunki ja johtava paikallisen turvallisuussuunnittelun edelläkävijä. Turvallisuus otetaan huomioon kaikessa palvelutuotannossamme. Viestimme aktiivisesti hyvistä käytännöistämme.
- Laadimme hyvinvointisuunnitelman osana turvallisuussuunnitelman, jossa turvallisuutta ylläpitävät ja edistävät toimenpiteet sekä seuranta kuvataan tarkemmin.
- Kehitämme turvallisuustyötä kokonaisvaltaisesti riskienhallinnan, valmiussuunnittelun ja paikallisen turvallisuustyön näkökulmista.

4.2 Hyvinkään väestönkehitys

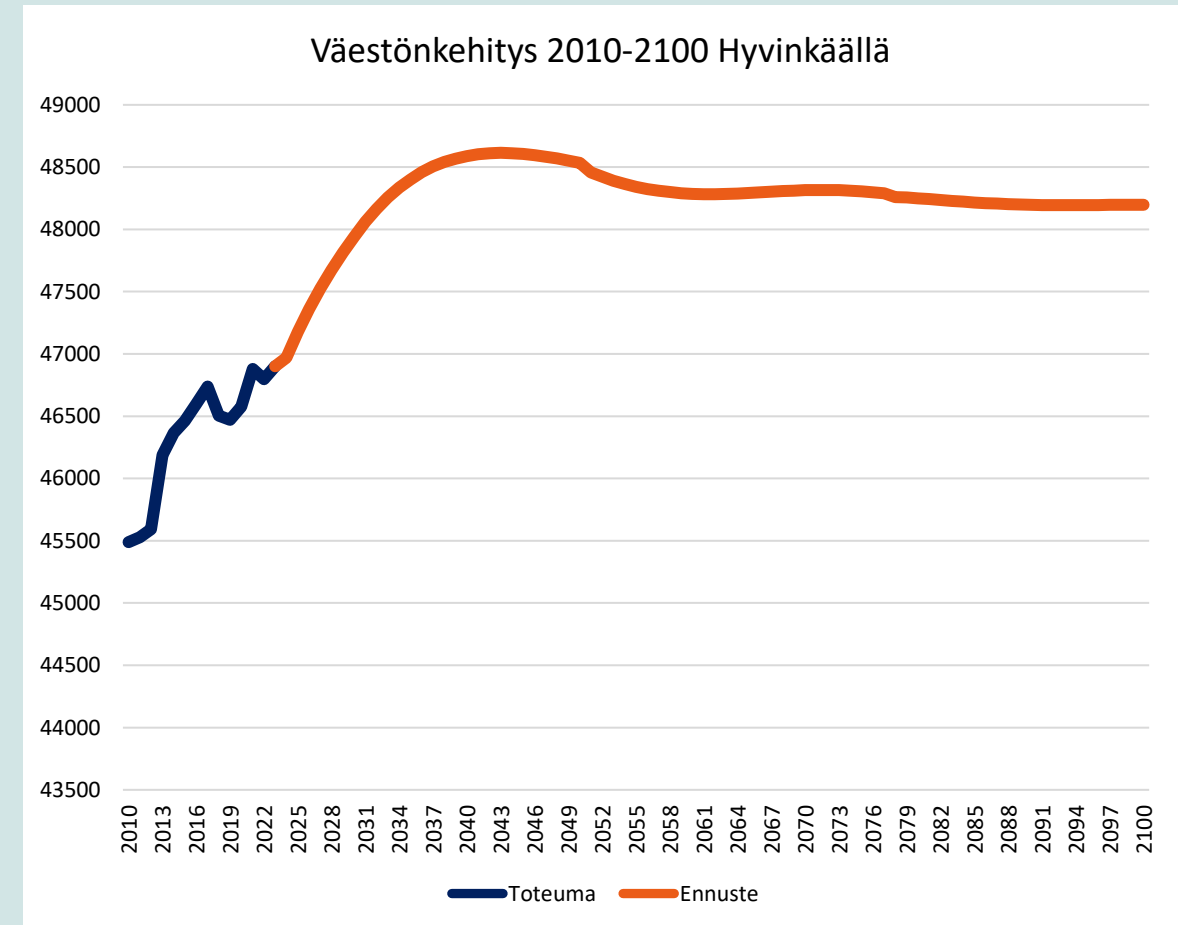
Mallinnuksen olettamat

- **Hyvin pitkän ajanjakson väestöennusteeseen liittyy erittäin suurta epävarmuutta.** Tässä mallinnuksessa on valittu tarkoituksellisesti hyvin varovaiset olettamat tulevan väestönkehityksen osatekijöiden osalta, sillä vahvat olettamat esimerkiksi maahanmuuton osalta johtavat vuoteen 2100 mennessä erittäin suuriin muutoksiin väestössä. **Tämän mallinnuksen ydinolettamana on Hyvinkään kaupungin aseman säilyminen nykyistä vastaavana kansallisessa ja kansainvälisessä muuttoliikkeessä.** Lisäksi ennusteessa syntyvyyden oletetaan jäävän nykyiselle, matalalle tasolle.
- **Vuosien 2023-2050 kehitys vastaa Hyvinkään kaupungin väestösuunnitteen keskivaihtoehto –skenaariota.** Kaupungin keskivaihtoehto – skenaario tuottaa konservatiivisen arvion tulevasta väestönkehityksestä, ilman painotuksia vahvemmassa tai heikommassa tulevasta kehityksestä. Voimakkaat olettamat pitkällä aikavälillä ovat epämielekkäistä, sillä näiden vaikutus ehtii korostua ajanjakson aikana, johtaen huomattavan suuriin ja epävarmoin mutuksiin. Lisäksi kaupunki käyttää tätä skenaariota palveluiden suunnitteluun. Tässä skenaariossa kaupungin vetovoima on kohtuullisen vahva, joskaan ei poikkeava aiempaan verrattuna.
- Vuosien 2050-2070 ja 2070-2100 välillä Hyvinkään aseman muuttoliikkeessä on oletettu säilyvän nykyistä vastaavana. Kansallisella tasolla maahanmuuton on oletettu vastaavan Tilastokeskuksen vuosien 2050-2070 ennustetta ja vuosien 2070-2100 välillä Ruotsin ennustetta – Hyvinkään muuttovoitot ulkomailta muuttuvat tämän seurauksena verrattuna aiempaan, sillä kansallisen muuttovoiton taso muuttuu.
- Elinajanodotteen on oletettu kasvavan vuoteen 2050 asti (hidastuen) ja kasvun päättyvän vuoden 2050 jälkeen.
- **Hyvin pitkän ajan väestönkehitykseen liittyy erittäin suurta epävarmuutta!** Jo maltilliset vuositasen muutokset ehtivät kertaantumaan ennustejakson aikana hyvin moninkertaisiksi – ennustetta tuleekin tulkita varovaisena arviona nykyisen kasvun logiikan pitkän aikavälin vaikutuksista.

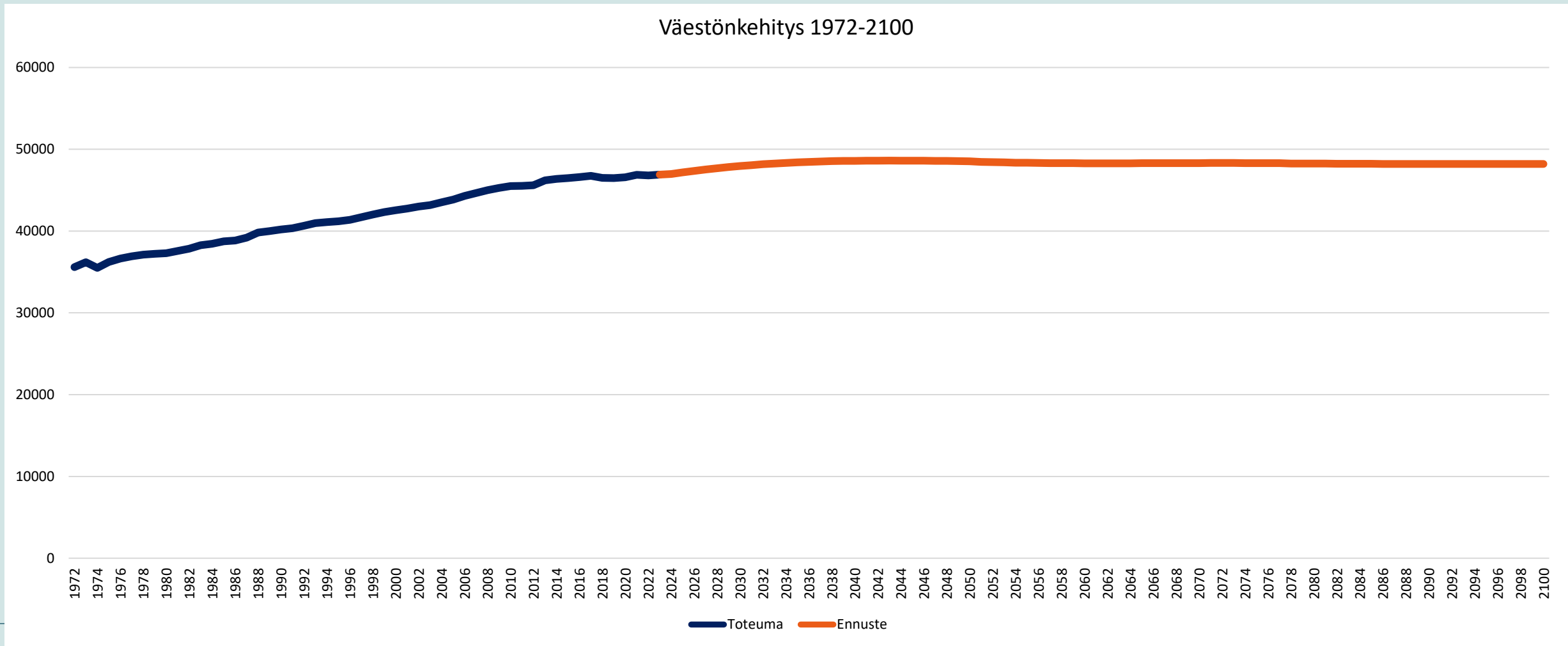
Hyvinkään väestönkehitys 2010-2100

Kuviossa on kuvattu Hyvinkään väkilukua vuosien 2010-2100 aikana väestöennusteen perusteella.

- **Ennustejakson vuosien 2023-2050 kehitys nojaa paremmin perusteltaviin olettimiin ja on täten jossain määrin varmempi.** Ennustejakson alussa kaupungin väestöpohja kasvaa kohtuullista tahtia: väestönkasvu tapahtuu etenkin maahanmuuton välityksellä, sekä vähäisemmässä määrin kuntien välisen muuttoliikkeen välityksellä. Jo ennustejakson alussa kuolleiden syntyneitä suurempi määrä vähentää kaupungin väkilukua nopeasti laskeneen syntyvyyden ja iäkkään ikärakenteen takia. **Vuoteen 2050 mennessä väestö kasvaisi noin 48 500 henkilöön.**
- **Vuoden 2050 jälkeen epävarmuus ennusteessa kasvaa,** sillä kuntatason kehityksen mallinnuksen pohjaolettamat heikkenevät. Jos kaupungin asema vastaa aiempaa kansallista asemaa ja ennakoitu kehitys kansallisella tasolla vastaa Tilastokeskuksen ennustetta vuosien 2050-2070 aikana, **Hyvinkään väestö vähenee hieman vuoden 2050 tasosta,** mutta säilyy nykyistä korkeammalla tasolla.
- **Ennustejakson lopussa vuosien 2070-2100 aikana väestönkehitys tasaantuu,** ja kunnan väkiluvussa tapahtuu vain hillittyjä muutoksia. Kuolleiden määrä on vielä tällöin syntyneitä suurempi, mutta ulkomailta saadut muuttovoitot korvaavat tämän negatiivisen vaikutuksen. **Ennustejakson lopussa kaupungissa olisi 48 200 asukasta.**

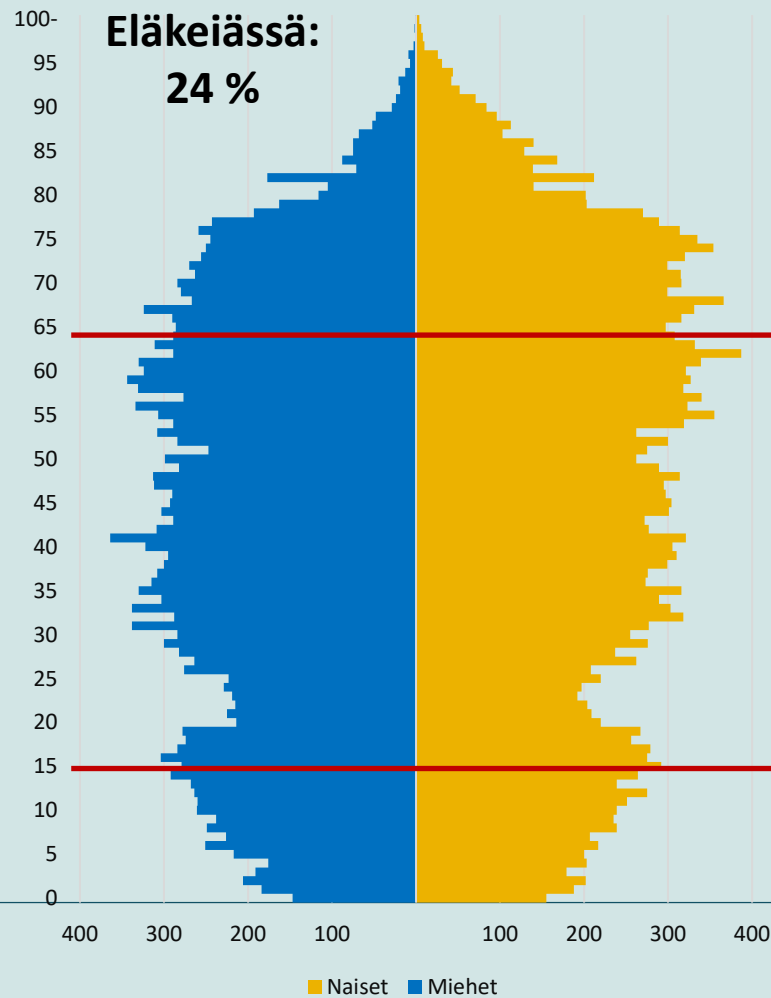


Ennakoitu väestönkehitys suhteessa pitkän ajanjakson toteumaan

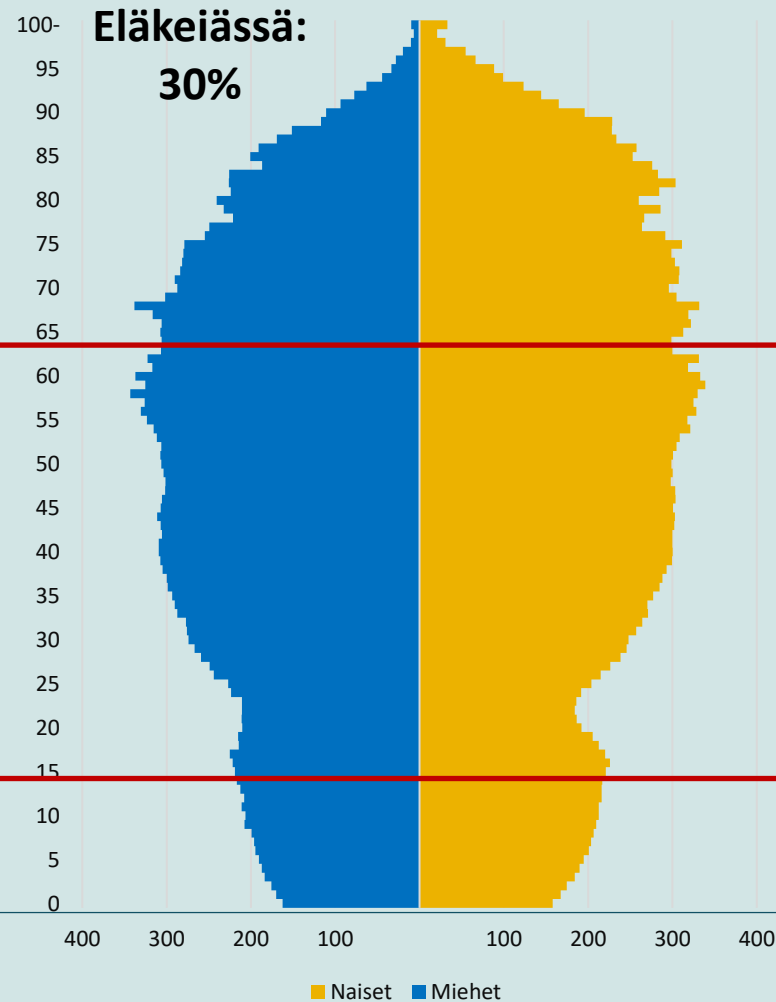


Väestön ikärakenne ajanjakson aikana

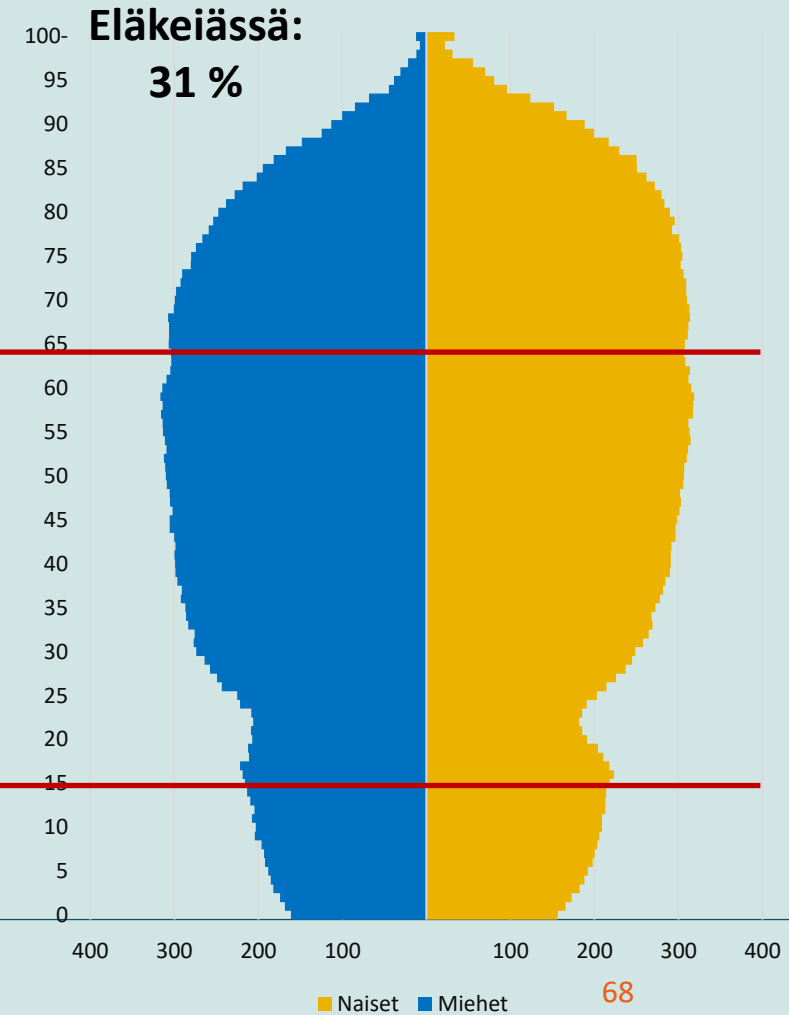
Väestöpyramidi 2023



Väestöpyramidi 2050



Väestöpyramidi 2100



Johtopäätökset väestönkehityksestä

- **Varovaisten, nykyisen kehityksen logiikkaa jatkuvan pitkän aikavälin mallinnus tuottaa kuvan suhteellisen maltillisesti muuttuvasta Hyvinkäältä.** Väestöpohja kasvaa 2020- ja 2030-luvulla merkittävästi ja (kasvavan kuolleiden määrän takia) kasvu päättyy 2040-luvulla. Ennustejakson viimeisen 50 vuoden aikana kuolleiden suuri määrä supistaa hieman väestöpohjaa, ennustejakson lopussa muutos vuositasona on hyvin hillitty.
- **Kunnan väkiluku kasvaisi korkeimmillaan noin 48 500 henkilöön 2040-luvulla ja kääntyisi laskuun tämän jälkeen.** Supistuminen olisi kuitenkin hillittyä eikä väestöpohja laskisi koko jakson aikana nykyistä matalammalle. Käännyksistä väestönkehityksessä kasvusta maltilliseksi supistumiseksi selittää kuolleiden määrän kasvu ja oletama elinajanodotteen kasvun pysähtymisestä.
- **Ennustejakson lopussa kunnan väestönkehitys siirtyisi tasapainoisen kehityksen tilaan:** alle uusiutumisluvun olevan syntyvyyden vuoksi jokainen syntyvä ikäluokka on syntyvää pienempi, mutta ulkomailta ja maan sisältä saatu muuttovoitto kompensoi tämän negatiivisen vaikutuksen, mutta toisaalta ei riitä kasvattamaan väestöpohjaa. Muutokset sekä syntyvyydessä tai muuttoliikkeessä kuitenkin voivat rikkoa tämän tasapainoisen kehityksen tilan: yhä laskeva syntyvyys johtaisi nopeutuvaan supistumiskiarteeseen, toisaalta maltillisestikin korkeampi maahanmuuton taso johtaisi nopeutuvaan kasvuun ajanjakson aikana.
- **Kaupungin ikärakenne muuttuu pysyvästi: iäkkään väestön osuus ei laske nykytasolle edes vuoteen 2100 mennessä.** Nopein ikääntymisen vaihe tapahtuu vuosien 2023-2040 aikana, joskin vielä 2060-luvulle asti iäkkään väestön osuus kasvaa. Vuonna 2050 noin 30 prosenttia ja vuonna 2100 noin 31 prosenttia asukkaista olisi eläkeiässä. **Ikääntyneen väestön osuus ilmatoriskien haavoittuvuuksien näkökulmasta on keskeinen johtopäätös.**
- **Ennusteissa ei ole ilmastonmuutokseen liittyviä heijastevaikutuksia,** kuten globaalin ruokaturvan heikkenemisen myötä voimistuvaa muuttoliikettä. Tämän vaikutus saattaa olla suuri ja kohdistua Pohjois-Eurooppaan, mutta niiden ennakointiin liittyy suuria epävarmuuksia.

4.3 Luonnonvaroja koskevat muutokset

Yhteenveto METSIIN kohdistuvista ilmastoriskeistä:

- **Kuivuus:** Kuivuus lisää metsäpalariskiä ja kuivuuden aiheuttama stressi heikentää puun vastustuskykyä myös muille tuhoille. Kuivuus rasittaa eniten taimia, koska ne pystyvät ottamaan vettä vain maan pintakerroksesta. Puulajeistamme herkin kuivuudelle on kuusi.
- **Routasyklin muutokset:** Talvihakkuiden mahdollisuudet heikkenevät ja voimistavat kesähakkuiden painetta. Puuston juuret saattavat kärsiä roudan puutteesta tai äkillisistä muutoksista.
- **Sademäärän muutokset:** Runsas maaperän kosteus vaikuttaa puuston hyvinvointiin. Talvella äkilliset lumikuormat rasittavat puustoa.
- **Myrskyt:** Tuulituhoriskit metsiin ovat merkittäviä ja niihin on haastavaa sopeutua.
- **Keskilämpötilan nousu:** Metsien kasvu nopeutuu ilmaston lämpenemisen myötä, joskin vaikutus on nopeampi maan pohjoisosissa kuin etelässä. Ennen Pohjois-Eurooppaan sopimattomat puulajit alkavat menestyä. Kasvukauden pidentyminen voi hyödyttää metsätaloutta.
- **Biologiset riskit:** Pohjois-Euroopassa olosuhteet muuttuvat yhä suotuisammiksi metsätuholaisille, kuten kirjanpainajalle. Luonnon monimuotoisuuden heikkeneminen vaikuttaa metsien hyvinvointiin.

Keskeiset vaikutukset: Metsän kasvun lisääntyminen voi aiheuttaa korjuukierron nopeutumista ja hakkuukertymän kasvua. Kirjanpainajatuhot ennenaikaiset hakkuut. Metsänhoidon tulevaisuus riippuu paitsi sopeutumisesta, myös mm. hiilimarkkinoiden, energiantuotannon ja lainsäädännön kehityksestä.

Yhteenveto PINTA- JA POHJAVESIIN kohdistuvista ilmastoriskeistä

- **Kuivuus:** Ei ole arvioitu Hyvinkäällä merkittäväksi riskiksi, mutta vaikuttaa pohjavesien muodostumiseen etenkin jos läpäisemättömän pinnoitteen osuus kasvaa ja veden imeytyminen maaperään vähenee. Pintavesien pinta saattaa laskea ajoittain.
- **Sademäärän muutokset:** Haitta-aineiden kulkeutuminen pohja- ja pintavesiin saattaa voimistua rankkasateiden, hulevesien ja kasvavan pintavalunnan myötä. Vesilähteiden pilaantumisen riski kasvaa. Lumen sulamisesta aiheutuvien kevättulvien arvioidaan vähenevän.
- **Biologiset riskit:** Vesistöjen rehevöityminen voimistuu, laatu heikkenee ja vesistökasvillisuuden monimuotoisuus heikkenee.
- **Keskilämpötilan nousu:** Kasvukausi pitenee, mistä voi olla hyötyä esimerkiksi vesiensuojelussa, jos kasvipeitteisyys lisääntyy vesistöihin rajautuvilla alueilla.

Keskeiset vaikutukset: Vesihuoltoon liittyy runsaasti kriittistä, mutta myös ilmastonmuutoksen näkökulmasta haavoittuvaan infraa. Edellä kuvatut ilmastoriskit sekä vesivarojen laadun vaihtelut voivat aiheuttaa tekniikkaan ja veden laatuun liittyviä ongelmia vesihuoltolaitoksilla. Lisäksi vesihuoltoon kohdistuu samoja ilmastoriskejä, kuin rakennettuun ympäristöön yleensä. Esimerkiksi myrskyjen aiheuttamat sähkökatkot ja äkillisten routamuutosten aiheuttama kuormitus putkistolle voivat aiheuttaa merkittävää haittaa vesihuoltoon. Ilmastonmuutoksen vaikutuksiin sopeutuminen on hyvin keskeinen näkökulma vesihuollon riski-, varautumis- ja suunnittelutyössä.

Elinkeinorakenteen muutokset ja niiden vaikutus sopeutumiseen

Elinkeinojen kehityskuva maakuntatasolla

- Uusimaa-kaavan 2050 kehityskuvassa on tarkasteltu maakunnan elinkeinojen kehitystä eri näkökulmista. Pääkaupunkiseudun päätoimialat ovat tukku- ja vähittäiskauppa, informaatio ja viestintä, teknologian teollisuus, hallinto sekä ammatillinen, tieteellinen ja tekninen toiminta. Hyvinkäällä on näiden lisäksi merkittävää teollisuustoimintaa.
- Asemanseutujen odotetaan jatkavan kehittymistään. Hyvinkään elinkeinorakenteen muutoksiin tulevaisuudessa vaikuttanee hyvät pendelöintiyhteydet, jotka mahdollistavat väestönkasvun myötä palvelualueiden kehittymisen. Maakuntakaavan ohjauksessa korostuu **vähittäiskauppa**.
- **Teollisuuden** työpaikkojen lukumäärän ei odoteta maakunnassa kasvavan, mutta teollisuuden ennustetaan uudistuvan, mikä luo kysyntää uusille logistiikka-alueille ja kiertotalouden keskittymille. Väistyviä teollisuus- ja toimistoalueita muutetaan uusiin käyttötarkoituksiin.
- **Energia-alan** murroksen jatkuminen on tunnistettu maakunnallisessa kehityskuvassa. Energiantuotannon hajautuminen ja monipuolistuminen sekä sähkön kysynnän ja sähköverkkojen tarpeen kasvu heijastuvat
- **Matkailun, vapaa-ajan ja kulttuurin** kysynnän arvioidaan kasvavan.

Ilmastomuutoksen taloudelliset vaikutukset

- Elinkeinojen huomioiminen kaupunkien sopeutumistyössä on oleellista, sillä **pitkän aikavälin taloudelliset muutokset heijastuvat kaupunkeihin juuri elinkeinojen kautta**. Ilmastomuutoksen aiheuttamat metsä- ja maatalouden pysyvät menetykset vaikuttavat selvästi kansantalouteen, mutta myös muilla aloilla ilmaston lämpenemisen arvioidaan vaikuttavan julkistalouteen. Vaikka ilmastomuutoksen suorat vaikutukset vaikuttavat Suomen kansan- ja julkistalouteen vähemmän kuin valtaosassa muita maita, vaikutus voi kasvaa merkittävästi jos sopeutumisessa epäonnistutaan.
- Ilmastomuutoksen taloudellisia vaikutuksia Suomen kansantalouteen on arvioitu KUITTI-raportissa (Perrels ym. 2022). Sen sektorikohtaisia tuloksia Hyvinkään kannalta keskeisten toimialojen näkökulmasta on tulkittu raportin seuraavalla sivulla. Keskeinen KUITTI-hankkeen johtopäätös on, että **ilmastonmuutokseen sopeutuminen on taloudellisesti kannattavaa**. Proaktiivisen sopeutumisen arvioidaan tulevan edullisemmaksi kuin reagoivan.

Ilmastonmuutoksen taloudelliset vaikutukset Hyvinkään keskeisille sektoreille

- Teollisuus:** Teollisuuteen vaikuttaa tässä raportissa kuvatut rakennettuun ympäristöön kohdistuvat ilmastoriskit, kuten kosteusrasitus, myrskyt ja kuivuus. Näitä merkittävämpiä teollisuuden näkökulmasta ovat kuitenkin erilaiset heijastevaikutukset, joita syntyy mm. ulkomaankaupan, kansainvälisen kaupan ja tehollisen työpanoksen heikentymisen myötä. Suomen vahvuutena voidaan pitää sitä, että työn tuottavuus ei heikkene yhtä voimakkaasti ilmastonmuutoksen myötä kuin globaalissa etelässä. Vaikka maatalous on pienessä roolissa Hyvinkäällä, elintarviketeollisuuteen kohdistuu myös globaaleja vaikutusketjuja. Toisaalta lämpeneminen ja kasvukauden piteneminen luovat mahdollisuuksia maataloudelle.
- Tuuli, lumituhot, ukkonen ja maaperän routaolosuhteiden muutokset vaikuttavat **energiateollisuuteen**, etenkin sähkönjakelutoimialaan. Sähkönjakelutoiminnan sopeutumistoimilla arvioidaan olevan merkittävä vaikutus tulevaisuuden korjauskustannuksiin ja ilmastonmuutoksen taloudellisiin haittoihin. Energia-alan omavaraiset alueet ja muut innovatiiviset ns. ”off grid – ratkaisut” tukevat varautumista myrskytuhoihin. **Sähkönjakelun toimitusvarmuuden tarkastelu on etenkin haja-asutusalueille ja uusilla alueilla keskeinen näkökulma kaupungin maankäytössä.**
- Palveluala:** Palvelualoihin kohdistuvista ilmastoriskeistä on toistaiseksi vähän tutkimus- tai selvityskirjallisuutta. Poikkeuksen tekee **matkailu**, johon kohdistuvien talviolosuhteiden muutosten arvioidaan heikentävän toimintamahdollisuuksia etenkin Etelä-Suomessa, jossa laskettelukelpoisten päivien määrä on jo vähentynyt ja niiden arvioidaan vähenevän ennestään. Etelä-Suomen laskettelukeskuksien hissilippujen myynnin herkkyys suhteessa lumipeitteen paksuuteen on noin kaksi kertaa suurempi kuin Pohjois-Suomessa. **Talviurheilun olosuhteiden heikkenemisen arvioidaan heijastuvan myös Hyvinkäällä sijaitsevaan laskettelukeskukseen.**
- Toisaalta on tunnistettu tahtotila rakentaa Suomesta houkuttelevan viileä kesämatkailukohde, kun helleaallot Keski- ja Etelä-Euroopassa pitenevät ja voimistuvat entisestään. Tätä ei tule kuitenkaan tarkastella yksinomaan positiivisena vaikutuksena, sillä pohjoiseen suuntaavan lentoliikenteen kasvulla on ilmastonmuutosta kiihdyttävä vaikutus.
- Sote:** Suurin riski on henkeä ja terveyttä uhkaavat hellejaksot, jotka tulevat nostamaan hyvinvointi- ja hoitokustannuksia. Yhteisvaikutus väestön ikääntymisen kanssa on merkittävä. Lisäksi mm. punkkien välittämä borreliooosi yleistyy, minkä arvioidaan niin ikään kasvattavan hoitokustannuksia (Perrels ym. 2022). **Tämän huomioiminen on oleellista paitsi julkisissa ja yksityisissä sote-palveluntarjoajien, myös kaupungin hyvinvoinnin edistämisen tehtävien ja tavoitteiden näkökulmasta.**

5. Sopeutumistoimet

Ehdotuksia Hyvinkään kaupungin sopeutumistoimiksi

Kaupunkien sopeutumistyö

- Kunnat ja kaupungit ovat pitkään tehneet suunnitelmallista ilmastotyötä ilmastomuutoksen hillitsemiseksi, eli päästöjen vähentämiseksi, mutta sopeutuminen ilmastomuutoksen vaikutuksiin ja ilmastoriskeihin on ollut vähäisempää. Siinä missä 62 %:lla Suomen kunnista on hillintää koskeva tavoite, **vain 24 %:lla kunnista on sopeutumista koskeva tavoite** (Kuntaliitto, 2023).
- Ilmastomuutoksen laajuus ja nopeus sekä siihen liittyvät riskit riippuvat lähitulevaisuudessa toteutettavista hillintä- ja sopeutumistoimista. Nykyiset sopeutumistoimet eivät riitä, jos ilmasto lämpenee enemmän kuin 1,5, asteen kehityskululla. Ennakoiva ilmastomuutokseen sopeutuminen tuo suurempia hyötyjä kuin reaktiivinen sopeutuminen. **Ennakoivalla toimintatavalla pystytään tehokkaammin välttämään ilmastomuutoksen aiheuttamia menetyksiä ja hyödyntämään mahdollisuuksia.**
- Sopeutuminen on keskeinen osa kaupungin ilmastotyön kokonaisuutta, sillä **kaupungilla on konkreettisia mahdollisuuksia vahvistaa ilmastoresilienssiä** mm. infran, kiinteistöjen, kaavoituksen ja viestinnän keinoin. Sopeutumistoimet kannattaa yhdistää ilmastomuutosta hillitseviin toimiin aina kun se on mahdollista. Esimerkiksi uuden infrastruktuurin rakentamisessa ja kaupunkisuunnittelussa voidaan usein ottaa molemmat tavoitteet huomioon samaan aikaan.
- Ehdotukset Hyvinkään kaupungin sopeutumistoimiksi on taulukoitu tunnistettujen merkittävimpien riskien mukaisesti. Sopeutumistoimissa on huomioitu paikallisia riskejä, toimenpiteitä, kehityskohteita sekä keskeiset vastuutahot. Sopeutumistoimet eivät kata kaikkia sopeutumisen toimenpiteitä eri osa-alueilta vaan niihin on koottu merkittävimpiä, työn aikana esiin nousseita aiheita. Taulukot toimivat pohjana kunnan sopeutumistyön edistämisessä.
- **Ilmastomuutokseen varautuminen ja sopeutuminen tulisi olla sisällytetty osaksi kaikkien eri toimijoiden normaalia suunnittelua ja toimintaa.**

Kuumuus

Sopeutumisen toimenpide-ehdotukset

Vastuutahot

Keskeiset vaikutukset, joihin kaupunki voi sopeutua ja/tai varautua:

- Lämpösaarekeilmiö
- Toimitilojen kuumuus, viihtyvyys ja sisäilmaolosuhteet
- Rakenteiden kuumusrasitus
- Pienilmaston heikkeneminen
- Työturvallisuus heikkenee
- Hyvinvointi ja terveys heikkenevät
- Metsien ja viheralueiden hyvinvointi heikkenevät
- Viihtyvyyshaitat

- Passiivinen ja aktiivinen lämpöhaitoilta suojautuminen rakennuksissa
- Kaupungin kiinteistöjen jäähdytysmenetelmien riittävyyden varmistaminen ja vahvistaminen (erit. koulut, päiväkodit ja sote-kiinteistöt, koneellinen jäähdytys)
- Lämpösaarekeilmiölle alttiiden sijaintien tunnistaminen ja huomioiminen kaavoituksessa
- Puistometsät ja varjostava kasvillisuus lämpösaarekeilmiön lievittämiseksi, viheralueiden ja ekologisten yhteyksien lisääminen
- Haavoittuvien väestöryhmien asumisen alueiden erityinen huomioiminen kuumusrasituksen näkökulmasta

- Tekninen keskus ja tilakeskus
- Kaavoitus
- Rakennusvalvonta

Sadannan muutokset

Sopeutumisen toimenpide-ehdotukset

Vastuutahot

Keskeiset vaikutukset, joihin kaupunki voi sopeutua ja/tai varautua:

- Hulevesitulvien riskin kasvu ja laadun heikkeneminen
- Pohjavesien laadun riski
- Maaperän eroosioriski kasvaa
- Rakenteiden kosteuskuormitus
- Rankkasateiden rasitus tieverkostoon
- Vesistöjen rehevöityminen ja laadun heikkeneminen
- Terveysvaikutukset

- Hulevesien luonnonmukainen käsittely, imeyttäminen ja viivyttäminen muodostumispaikalla
- Vesistöjen yläosien tarpeelliset viivytykset
- Rakennetun ympäristön ratkaisut, kuten tulvapuistot, imeyttävät viherrakenteet, läpäisevät pinnat (myös tonttikohtaiset ratkaisut)
- Valuma-alueen vedenpidätyskyvyn vahvistaminen esim. soita ennallistamalla
- Viemäröinnin rankkasateiden kestävyuden varmistaminen ja tarvittavat päivitykset
- Linjaus/kieltokoskien tulva-alueelle osoitettavaa rakentamista

- Tekninen keskus ja tilakeskus
- Kaavoitus
- Rakennusvalvonta
- Hyvinkään vesi

Kuivuus

Sopeutumisen toimenpide-ehdotukset

Vastuutahot

Keskeiset vaikutukset, joihin kaupunki voi sopeutua ja/tai varautua:

- Vesistöjen pinnan lasku
- Pohjaveden antoisuuden väheneminen
- Metsä- ja maastopalojen riski kasvaa
- Eroosioriski savikkoisilla alueilla
- Viher- ja ulkoilualueiden kunto heikkenee
- Ekosysteemimuutokset
- Puuston, kasvillisuuden ja luontoarvojen heikkeneminen

- Pohjavesien riittävyyden seuranta ja tarvittavat toimenpiteet
- Eroosioriskikohteiden tunnistaminen ja huomioiminen kaavoituksessa sekä eroosiontorjuntamenetelmien kehittäminen ja hyödyntäminen
- Kuivuuden yleistymisen huomioiminen kaupungin metsien ja viheralueiden hoidon suunnittelussa, kuivuutta sietävän lajiston suosiminen
- Metsä- ja maastopaloriskien kartoitus ja haavoittuvien alueiden tunnistaminen

- Kaavoitus
- Hyvinkään vesi
- Ympäristöpalvelut
- Tekninen keskus ja tilakeskus

Talviolosuhteiden muutokset

Sopeutumisen toimenpide-ehdotukset

Vastuutahot

Keskeiset vaikutukset, joihin kaupunki voi sopeutua ja/tai varautua:

- Talvikunnossapidon ennakoitavuus vaikeutuu
- Liukkaus yleistyy
- Rakennetun ympäristön routakuormitus kasvaa
- Puuston lumikuormitus kasvaa
- Talviurheilun mahdollisuudet heikkenevät
- Pimeän ja harmaan ajanjakson piteneminen

- Talvikunnossapidon resursoinnin riittävyyden varmistaminen (äkilliset lumikuormat)
- Roudan muutoksien huomioiminen infrarakentamisessa ja saneerauksissa (mm. materiaalivalinnat, sijoitus)
- Lumenkaatopaikkojen huomioiminen suunnittelussa
- Liukkauden huomioiminen piha- ja katusuunnittelussa sekä kevyen liikenteen väylien kunnossapidossa
- Äkillisen lumikuorman ja roudan puutteen vaikutusten huomioiminen kaupungin metsänhoidon suunnittelussa
- Valotaideteosten ja muun innovatiivisen valaistuksen lisääminen kaupunkiympäristössä

- Tekninen keskus
- Sivistyspalvelut (liikunta)
- Kaavoitus

Myrskyt

Sopeutumisen toimenpide-ehdotukset

Vastuutahot

Keskeiset vaikutukset, joihin kaupunki voi sopeutua ja/tai varautua:

- Myrskytuhot
- Tuulitunnelit ja –putket kaupunkialueilla
- Luontoalueiden vahingoittuminen
- Toiminnan häiriintyminen
- Sähkökatkot
- Tapaturmariskit

- Ennakointi kaupunkirakenteessa (tuulitunneleiden syntymiselle alttiiden rakenteiden välttäminen)
- Kaupungin rakennusten myrskynkestävyyden varmistaminen
- Varavoimalähteiden riittävyyden tarkastelu ja tarvittavat päivitykset
- Ennaltaehkäistään myrskytuhojen vaikutuksia sähköjakeluinfraan (mm. varaukset maakaapeloinnille, sähkölinjojen vierimetsien hoitaminen)
- Kaupungin metsien ja viheralueiden hoidon suunnittelu yleistyvät myrskytuhot huomioiden (erit. kaupunkivihreä ja taajamametsät)
- Huomioidaan myrskytuhot kaupungin metsänhoidon suunnittelussa (esim. riittävä lajiston sekoittuneisuus, avohakkuiden välttäminen)
- Energiaomavaraisten alueiden mahdollisuuksien tarkastelu kaavoituksessa

- Kaavoitus
- Tekninen keskus ja tilakeskus
- Rakennusvalvonta
- Hyvinkään vesi

Biologiset riskit

Sopeutumisen toimenpide-ehdotukset

Vastuutahot

Keskeiset vaikutukset, joihin kaupunki voi sopeutua ja/tai varautua:

- Luonnon monimuotoisuuden heikkeneminen
- Vieraslajien ja tuholaisten leviäminen
- Uimavesien ja vesistöjen tilan heikkeneminen
- Terveysteen ja hyvinvointiin kohdistuvat riskit

- Kaupungin luontokohteiden hoitosuunnitelmassa huomioidaan luontokohteisiin kohdistuvat ilmatoriskit ja niihin sopeutuminen
- Huomioidaan vieraslajien torjunta- ja tiedotusohjelmassa sekä sen toteutuksessa ilmaston lämpenemisen myötä yleistyvät vieraslajit
- Vieraslajitorjunnan tehostaminen
- Kunnan metsä- ja viheralueiden hoidon sovittaminen biologisiin riskeihin (mm. tuholaisia ja kasvitauteja kestävät lajit)
- Ekologisen kompensaation aluevaraukset
- Suojelualueiden laajentaminen ja lisääminen

- Ympäristöpalvelut
- Tekninen keskus ja tilakeskus
- Kaavoitus
- Tonttipalvelut

Heijastevaikutukset

Sopeutumisen toimenpide-ehdotukset

Vastuutahot

Keskeiset vaikutukset, joihin kaupunki voi sopeutua ja/tai varautua:

- Ennakoitavuus heikkenee
- Taloudelliset riskit kasvavat
- Asukkaiden hyvinvointi ja terveys heikkenevät
- Henkilöstön työhyvinvointi ja –turvallisuus heikkenevät

- Ilmastonmuutokseen sopeutumisen koskevien tavoitteiden asettaminen ja niiden toimeenpano
- Henkilöstön ja luottamushenkilöiden kouluttaminen alueen ilmastoriskeistä ja sopeutumisen tärkeydestä
- Sopeutumistyön kytkentä osaksi kaupungin suunnitelmallista ilmastotyötä
- Sopeutumisen riittävä resursointi keskeisillä toimialoilla
- Sopeutumiseen liittyvien vastuunjakojen ja roolitusten selkeyttäminen ja jatkotyöstäminen
- Sopeutumisen seuranta
- Kotitalouksien sopeutumis- ja varautumiskeinoista tiedottaminen asukkaille
- Haavoittuvien väestöryhmien osallistaminen sopeutumistoimien kehittämiseksi
- Ilmastoriskien tunnistaminen osana varautumissuunnitelmaa
- Yhteistyön vahvistaminen hyvinvointialueen ja muiden viranomaisten ja sidosryhmien kanssa sopeutumisen näkökulmasta
- Ilmastoriskien ja sopeutumisen huomioiminen vuorovaikutuksessa elinkeinoelämän kanssa
- Vakuutusten tarkistaminen ilmastoriskien osalta

- Konsernipalvelut ja hallinto
- Luottamushenkilöt
- Tekninen keskus ja tilakeskus (resursointi)

6. Yhteenveto

Yhteenveto Hyvinkään ilmastoriskeistä

- Hyvinkään ilmastoriskien vaaratekijöitä määrittelevät Etelä-Suomen ilmasto-olosuhteet ja niiden kehitys. Ilmastollisten olosuhteiden ennakoitaan muuttuvan kaikkina vuodenaikoina, mutta muutoksen voimakkuus riippuu ilmastonmuutoksen hillinnän kansainvälisestä onnistumisesta. Tällä hetkellä Pariisin ilmastopöytäkirjan mukaiseen tavoitteeseen pääseminen on epävarmaa, joten **myös äärevimmät skenaariot Hyvinkään keskilämpötilan noususta ja sadannan muutoksista ovat mahdollisia.**
- **Merkittäviksi ilmastoriskeiksi Hyvinkäällä arvioitiin kuumuus, sadannan muutokset ja talviolosuhteiden muutokset.** Vaikka kyse on arviosta – ei ennusteesta – voidaan näiden tekijöiden kohtalaisella varmuudella sanoa vaikuttavan Hyvinkään ilmaston kehitykseen. Vaikutuksen, aikajänteen ja todennäköisyyden arvioon liittyy epävarmuuksia, mutta tulokset ovat linjassa esimerkiksi Ilmastopaneelin Uudenmaan maakunnasta tehdyn ilmastoriskiarvion kanssa.
- **Väestön osalta Hyvinkäällä ikäihmiset muodostavat erityisen haavoittuvuustekijän,** sillä kuten muuallakin Suomessa, myös Hyvinkään väestö vanhenee ja eläkeikäisen osuuden ennustetaan säilyvän korkealla. **Hyvinkään elinkeinoista etenkin talvimatkailu ja sote-ala ovat haavoittuvia,** mutta myös teollisuuteen kohdistuu erinäisiä ilmastonmuutoksen heijastevaikutuksia.
- Hyvinkään maantieteeseen ja yhdyskuntarakenteeseen liittyviä altistumistekijöitä tarkasteltiin laajalti. **Keskeisimmät altistumistekijät liittyivät kaupunkitaajaman potentiaaliin hulevesitulvariski- ja lämpösaarekeilmiöalueisiin.** Myös vesistöihin ja metsiin kohdistuu laajalti erityyppisiä riskejä, mukaan lukien biologiset riskit.

Yhteenveto sopeutumistoimista

- **Kunnilla on keskeinen vastuu sopeutumisen suunnittelusta ja toimeenpanosta.** Paikalliset olosuhteet ja ilmatoriskit määrittelevät, minkälaista sopeutumista tarvitaan. Sopeutuminen kuuluu kaupunkiorganisaatiossa kaikille toimialoille, mutta erityisen tärkeää on, että ilmatoriskit huomioidaan maankäytössä ja kaavoituksessa, kiinteistöjen kunnossapidossa, varautumissuunnittelussa sekä resursoinnissa. Keskeisiä sopeutumisen työkaluja ovat kaupunkien viherrakenteen vahvistaminen, hulevesisuunnittelu ja luonnonmukainen torjunta sekä kiinteistöjen jäähdytys.
- Parhaimmillaan sopeutuminen tukee paitsi ilmatoriskien hallintaa, myös ilmastonmuutoksen hillintää, asukkaiden hyvinvointia ja taloudellisten riskien minimointia. Ilmatoriskien ennakkoinnilla ja suunnitelmallisessa sopeutumistyöllä kaupunki myös vahvistaa kykyä hyötyä ilmaston lämpenemisen myönteisistä vaikutuksista. **Näin ollen sopeutumista tulee tarkastella kokonaisvaltaisesti.**
- Lisäksi sopeutuminen edellyttää yhteistyötä elinkeinoelämän, asukkaiden sekä muiden viranomaisten mm. hyvinvointialueen kanssa. Kuten kaupungeille, myös yrityksille sopeutumisen näkökulma on uusi, mutta **varautumalla ennakoiden riskeihin yritykset voivat välttyä suuriltakin taloudellisilta menetyksiltä.** Hyvinvointialueet ovat sopeutumisessa tärkeässä asemassa mm. pelastustoimen, sairaanhoidon varautumisen ja haavoittuvien väestöryhmien näkökulmista. **Sopeutuminen onkin keskeistä nostaa kaupungin ja hyvinvointialueen yhteistyön agendalle.**
- Asukkaiden on hyvä tiedostaa omaan hyvinvointiin ja omaisuuteen kohdistuvat ilmatoriskit ja toteuttaa omatoimisesti tarvittavat varautumistoimenpiteet. **Kaupungin rooli on tiedottaa tunnistetuista ilmatoriskeista ja kotitalouksien sopeutumiskeinoista.** Tämän lisäksi kaupungin olisi syytä pohtia keinoja osallistaa etenkin haavoittuvia väestöryhmiä sopeutumistyöhön. Parhaimmillaan sopeutuminen tukee myös sosiaalista kestävyyttä esimerkiksi yhteisöllisyyden kautta.

Lähteet

Afry, 2020. Hyvinkään hulevesiohjelma 2020-2028. <https://www.hyvinkaa.fi/asuinymparisto-ja-rakentaminen/hulevesiohjelma/>

EU Missions -verkkosivu. [EU Mission on Adaptation to Climate Change Portal \(europa.eu\)](https://eumissions.eu/mission-on-adaptation-to-climate-change-portal/)

Euroopan komissio 2021. Ilmastokestävä Eurooppa – Uusi EU:n strategia ilmastonmuutokseen sopeutumiseksi. eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021DC0082&from=EN

Euroopan komissio. [Ilmastonmuutoksen seuraukset - Euroopan komissio \(europa.eu\)](https://eumissions.eu/mission-on-adaptation-to-climate-change-portal/)

FCG 2017. Hyvinkään pienpohjavesialueiden suojelusuunnitelma. Afry, 2020. Hyvinkään hulevesiohjelma 2020-2028. <https://www.hyvinkaa.fi/asuinymparisto-ja-rakentaminen/hulevesiohjelma/>

Gregow ym. 2021. Ilmastonmuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Suomen ilmastopaneeli Raportti 2/2021. https://ilmastopaneeli.fi/hallinta/wp-content/uploads/2024/03/SUOMI-raportti_final.pdf

Hyvinkään kaupunki. Ekologisen kestävyys tien kartta 2019-2050

Hyvinkään kaupunki 2017. Rakennusjärjestys.

Hyvinkään kaupunki 2018. Metsien hoitosuunnitelma [hyvinkaan-kaupungin-omistamien-metsien-hoidon-ja-kayton-tavoitteet-ver.1.4.pdf](https://www.hyvinkaa.fi/globalassets/asuminen-ja-ymparisto/kestavakehitys/liitteet/hyvinkaan-ymparistoohjelma-2023-27.pdf)

Hyvinkään kaupunki 2022. Hyvinkään ympäristöohjelma 2023-2027. <https://www.hyvinkaa.fi/globalassets/asuminen-ja-ymparisto/kestavakehitys/liitteet/hyvinkaan-ymparistoohjelma-2023-27.pdf>

Hyvinkään kaupunki, kaava-aineistot

Hyvinkään kaupunki. Elinvoimainen elämyskaupunki. Hyvinkään Pelikirja 2.0 Kaupunkistrategia vuosille 2023-2027.

Ilmasto-opas. [Ilmastonmuutoksen eteneminen Etelä-Suomen maakunnissa | Ilmasto-opas](https://www.ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus)

Ilmatieteen laitos. Havaintojen lataus. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus>

Ilmatieteen laitos. (2023). Kuukauden keskilämpötilan ja sademäärän ennuste, 1975-2085, 10 km. CSC - Tieteen tietotekniikan keskus Oy. <http://urn.fi/urn:nbn:fi:att:9b536d38-0911-4245-963e-4b7f128bc70d>

Kuntaliitto 2023. Kuntien ja maakuntien ilmastotyön tilanne.

Metsäkeskuksen avoimet aineistot

Metsäkeskus, tilasto. [Tuhot metsissä | Metsäkeskus \(metsakeskus.fi\)](https://metsakeskus.fi/tuhot-metsissa/)

Perrels ym. 2022. [Kustannusarviointi ilmastonmuutokseen liittyvästä toimimattomuudesta \(KUITTI\)](https://www.kustannusarviointi.fi/ilmastonmuutokseen-liittyvasta-toimimattomuudesta-kuitti/).

Ramboll 2021. Hyvinkään pohjaesialue suojelusuunnitelma

Ruosteenoja & Jylhä (2021), Geophysica, 56, 39-69.

Staffans & Pulkkinen (toim.) 2024. Kaupungin lämpösaarekeilmiö ja ihmisten kokema kuumarasitus. Julkaisussa [Case-Vuosaari—Maankayton-paikallisuus.pdf \(smartland.fi\)](https://www.smartland.fi/case-vuosaari-maankayton-paikallisuus.pdf)

Suomen ympäristökeskus 2023. Karttapalvelu. [Kuivuusriskit Suomessa \(shinyapps.io\)](https://shinyapps.io/kuivuusriskit-suomessa/)

Tilastokeskus, väestö- ja elinkeinotilastot

Tulvakeskus, Yleispiirteinen hulevesitulvakartta 2024, testipalvelu. [Yleispiirteinen hulevesitulvakartta 2024 \(testipalvelu\) \(arcgis.com\)](https://arcgis.com/hulevesitulvakartta-2024-testipalvelu/)

Uudenmaan liitto, Uusimaa-kaava 2050 -aineistot

Valkonen ym. 2023. Ilmastonmuutoksen kokonaistaloudelliset vaikutukset julkiseen talouteen. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2023:17. [Ilmastonmuutoksen kokonaistaloudelliset vaikutukset julkiseen talouteen \(valtioneuvosto.fi\)](https://www.valtioneuvosto.fi/ilmastonmuutoksen-kokonaistaloudelliset-vaikutukset-julkiseen-talouteen)

Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry 2023. Vantaanjoen yhteistarkkailu. Jokien kuormitus, vedenlaatu. Julkaisu 95/2023. Julkaisu 95-2023

Vesi.fi [Ilmastonmuutoksen vaikutus tulviin | Vesi.fi](https://vesi.fi/ilmastonmuutoksen-vaikutus-tulviin/)

VNS 15/2022 vp, Valtioneuvoston selonteko kansallisesta ilmastonmuutokseen sopeutumis suunnitelmasta vuoteen 2030. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-585-6>

VNS 55/2022. Ilmastonmuutokseen sopeutuminen Suomessa – nykytila ja kehitysnäkymät. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/164300/VNTEAS_2022_55.pdf

Liitteet

Liite 1: Skenaarioiden tarkempi kuvaus

- Tässä työssä hyödynnettiin Ilmatieteenlaitoksen tulevaisuuden keskilämpötilan ja sademäärän ennusteita. Ilmatieteenlaitoksella Suomen tulevan ilmaston keskilämpötila ja sademäärä sekä niiden muutokset on laskettu vuoteen 2085 saakka käyttäen SSP-skenaarioita.
- SSP (Shared Socioeconomic Pathway) pohjaiset ilmastoskenaariot ovat kasvihuonekaasuskenaarioita, jotka perustuvat ilmastomallien avulla tuotettuihin arvioihin.
- Jokainen SSP-skenaario antaa tietoa tulevasta hiilidioksidi-, metaani-, typpioksiduuli- ja muiden kasvihuonekaasujen päästöistä sekä aerosoliaineiden esiasteista. Skenaarion lyhenteen lopussa oleva numero ilmaisee suunnilleen säteilypakotteen suuruuden vuoteen 2100 mennessä; esimerkiksi jos SSP2-4.5-skenaario toteutuisi, säteilypakote olisi tämän vuosisadan lopulla noin $4,5 \text{ W/m}^2$.
- tarkasteltavista neljästä skenaariosta SSP1-2.6 edustaa matalinta, SSP2-4.5 keskitason, SSP3-7.0 melko korkeaa ja SSP5-8.5 erittäin korkeaa säteilypakotetta.

Lähteet: Ruosteenoja & Jylhä (2021), Geophysica, 56, 39-69.

Ruuhela, R., Carter, T. R., Rantanen, M., Polade, S., Lipsanen, A., Jylhä, K., ... & Gregow, H. (2023). Ilmasto- ja sosioekonomiset skenaariot ilmastonmuutokseen sopeutumisen suunnittelussa.

Liite 2: Haavoittuvuustekijöiden tilastoinnin tarkempi kuvaus

- **Sairastavuusindeksi**
ilmaisee alueen väestön sairastavuutta suhteessa koko maan tasoon. Indikaattori koostuu kymmenestä erillisestä sairausryhmittäisestä osaindeksistä, jotka kuvaavat kyseisten sairauksien yleisyyttä alueen väestössä. Alueen indeksilukua tulkitaan suhteessa koko maan lukuun, joka saa arvon 100 tietokannassa saatavilla olevan aikasarjan viimeisimpänä vuonna. Mitä suuremman arvon alue saa, sitä yleisempää on sairastavuus tällä alueella.
- **Syrjäytymisriskissä olevat nuoret**
18-24-vuotiaat, jotka eivät opiskele, työskentele tai ole varusmies- tai siviilipalveluksessa.
- **Pienituloisuusaste**
ilmaisee pienituloisiin kotitalouksiin kuuluvien henkilöiden osuuden prosentteina kaikista alueella asuvista henkilöistä. Pienituloisuuden rajana käytetään 60 % suomalaisten kotitalouksien käytettävissä olevan ekvivalentin rahatulon (uudistetulla OECD-skaalalla laskien) mediaanista kunakin vuonna. Tilasto siis kuvaa, kuinka suuri osa alueen väestöstä kuuluu kotitalouksiin, joiden tulot jäävät suhteellisen pienituloisuusrajan alapuolelle.
- **Toimeentulotuki**
kertoo kuinka suuri osuus työiässä olevasta väestöstä on toimeentulotuen piirissä pitkäaikaisesti. Pitkäaikais-asiakkaiden osuus väestöstä mittaa paremmin todellista köyhyyttä kuin kaikkien toimeentulotukiasiakkaiden osuus väestöstä. Pitkäaikaisesti toimeentulotukea saaneiden kohdalta korostuu myös kasautuva syrjäytymisriski, mihin liittyvät ilmiöinä niin pitkäaikaistyöttömyys kuin kotitalouden jäsenten ylisukupolvisen syrjäytymisen riski.

- **Työkyvyttömyyseläkettä saavat**
ilmaisee 25–64-vuotiaiden työ- ja/tai kansaneläkejärjestelmästä työkyvyttömyyseläkettä saaneiden osuuden prosentteina vastaavan ikäisestä väestöstä tilastovuoden lopussa.

