

Helsinki

Muuttuvat ilmastoriskit Helsingissä – vaaratekijöiden arviointi



Sisällys

1. Tausta	3	5.8 Suuret lumikertymät	18
2. Hankkeen toteutus	3	5.9 Hulevesitulvat	20
3. Tuotokset	4	5.10 Merivesitulvat	22
4. Päivitetty ilmastonmuutoksesta johtuvien vaaratekijöiden yhteenvetotaulukko	5	5.11 Voimakkaat tuulet	24
5. Vaaratekijätaulukot	6	5.12 Ukkonen	25
5.1 Äärimmäinen kuumuus	6	5.13 Kasvien tuholaiset - puistot	26
5.2 Äärimmäinen kylmyys	8	5.14 Kasvien tuholaiset - metsät	28
5.3 Liukkaat kelit	9	5.15 Vedenvälityksellä leviävät taudit	30
5.4 Merenpinnannousu	10	5.16 Vektorivälitteiset taudit	32
5.5 Kuivuus	12	5.17 Puutiaisten välittämät taudit	34
5.6 Rankkasateet (vesisateet)	14	5.18 Ilmastonmuutoksen heijastevaikutukset	36
5.7 Rankat lumisateet	16	Liite 1 Haastattelurunko ja lomake	38
		Liite 2 Asiantuntijahaastattelut	39

Kirjoittajat: Elina Syrjälä, Saila Toikka, Sirkku Juhola, Bio- ja ympäristötieteellinen tiedekunta, Helsingin yliopisto

Julkaisija: Helsingin kaupunki, Ilmastoyksikkö, Kaupunkiympäristön toimiala

Yhteyshenkilö Susanna Kankaanpää, etunimi.sukunimi@hel.fi

<https://ilmasto.hel.fi/>

Työ toteutettiin Helsingin yliopiston tilaustutkimuksena Helsingin kaupungille.

Taitto: KMG Turku

Kuvat: iStock

Muuttuvat ilmatoriskit Helsingissä – vaaratekijöiden arviointi

Helsingin kaupungin keskushallinnon julkaisuja 2026:20

ISBN 978-952-386-749-9 (pdf)

Sarjan ISSN:t

ISSN-L 2242-4504

ISSN 2323-8135 (verkossa/på nätet/online)

1. Tausta

Helsingin yliopisto toteutti Helsingin kaupungille hankkeen ilmastoriskeihin liittyvien tietojen päivittämiseksi. Ilmastonmuutokseen liittyviä tietoja on tarpeen päivittää, jotta ilmastoriskien arviointi pysyy ajan tasalla ja mahdollisia sopeutumistoimia voidaan suunnitella. Hanke perustuu Helsingin kaupungin

olemassa olevaan [ilmastoriskikartoitukseen](#) ja siinä tunnistettuihin vaaratekijöihin. Hankkeen tavoitteena oli tuottaa päivitetty kuvaus Helsingin kaupunkiin kohdistuvista ilmastomuutoksen aiheuttamista vaaratekijöistä sekä erityisesti niiden voimakkuuden ja esiintymistiheyden muutoksesta.

2. Hankkeen toteutus

Hanke toteutettiin tutkija- ja asiantuntijahaastatteluna. Haastattelujen avulla kerättiin asiantuntijatietoa, jonka avulla arvioitiin ilmastonmuutokseen liittyviä vaaratekijöitä ja niihin liittyviä muutoksia voimakkuuden ja esiintymistiheyden osalta. Haastattelurunko ja lomake tietojen keruuta varten sisälsivät kysymyksiä, joilla kartoitettiin, miten tieteellinen tieto on kuhunkin vaaratekijään liittyen kehittynyt ja millaisia muutoksia voimakkuudessa ja esiintymistiheydessä on odotettavissa (ks. liite 1). Lisäksi haastattelurunko sisälsi kysymyksiä tieteellisen tiedon epävarmuudesta ja tarkkuudesta Helsingin alueella.

Helsingin kaupunki osallistui haastateltavien asiantuntijoiden valintaan sekä haastattelukysymysten valmisteluun. Hankkeessa haastateltiin yhteensä 12 tutkijaa ja asiantuntijaa (ks. liite 2) tammi- ja

helmikuun 2026 aikana hyviä tieteellisiä käytäntöjä noudattaen. Kaikki haastattelut nauhoitettiin, ja haastateltavilta pyydettiin tarvittavat luvat nauhoittamiseen sekä tietojen luovuttamiseen ja julkaisemiseen tämän hankkeen puitteissa. Aineiston keruussa ja käsittelyssä huomioitiin EU:n yleisen tietosuoja-asetuksen edellyttämät toimet. Kerättyjä aineistoja käytetään myös muuhun tutkimustyöhön, ja haastateltavia on informoitu tästä hyvien tutkimuskäytäntöjen mukaisesti.

Kerätty aineisto analysoitiin ja työstettiin taulukkomuotoon tammi–helmikuussa 2026. Jokaiselle arvioidulle vaaratekijälle tuotettiin erillinen sanallinen perustelu arvioidun muutoksen suunnasta. Nämä taulukot lähetettiin asiantuntijoille tarkistettavaksi, jonka jälkeen taulukoita muokattiin tarpeen mukaan.

3. Tuotokset

Hankkeessa tuotettiin päivitetty yhteenvetotaulukko vaaratekijöiden voimakkuuden ja esiintymistiheyden muutoksen arvioista (ks. kohta 4). Lisäksi vaaratekijäkohtaiset taulukot koostavat sanalliset perustelut ja lähteet kullekin yhteenvetotaulukossa esitetylle muutostrendille (ks. kohta 5). Aiemmin käytetyssä ilmastoriskitaulukossa, joka perustui kaupungin nk. SECAP-raportin taulukkoon, oli useampi kohta merkattu kysymysmerkillä koskien arvioidun muutoksen voimakkuutta, esiintymistiheyttä tai aikajännettä. Tämän päivitystyön myötä nämä kohdat voitiin täydentää arvioilla.

Vaaratekijöiden lisäksi laadittiin sanallinen yhteen-veto Helsingin kaupungin kannalta merkittävistä ilmastonmuutoksen heijastevaikutuksista (ks. taulukko 5.18 sivulla 36). Koska heijastevaikutusten vaikutukset ovat moniulotteisia ja ne voivat ilmetä laaja-alaisesti yhteiskunnan eri aloilla, niistä ei voitu tuottaa muiden vaaratekijöiden mukaista arviota.

Hankkeen tuotoksia tarkasteltaessa ja hyödynnettäessä on huomioitava, että monet aineistossa viitatus arviot ja tutkimukset perustuvat globaaleihin ilmastomalleihin. Vain harvoja ilmiöitä on tutkittu nimenomaisesti Helsingin näkökulmasta.

Hankkeen aikana myös päivitettiin ja tarkennettiin vaaratekijöihin liittyvää terminologiaa. Asiantuntijoiden ehdotusten pohjalta vaaratekijöihin liittyviä kuvauksia tarkennettiin tai laajennettiin seuraavasti:

- Aikaisemmassa taulukossa olleet ukkosmyrskyt korjattiin vastaamaan Ilmatieteen laitoksen käyttämää termiä 'ukkoset'.
- Termin 'Äkillinen merenpinnan nousu' sijasta käytettiin termiä 'myrskytulva'. Äkilliset merivesitulvat eli myrskytulvat sisällytettiin merivesitulviin (ks. 5.10), eikä niistä täytetty erillistä vaaratekijälomaketta. Asiantuntija-arvion perusteella myrskytulvien katsotaan olevan yksi merivesitulviin vaikuttavista tekijöistä ennemmin kuin oma erillinen vaaratekijä.

- Maastopalojen katsottiin kuuluvan vaaratekijän 'kuivuus' alle, joten maastopalojen osalta ei täytetty omaa vaarataulukkoa. Maastopaloissa merkittävä tekijä on myös ihmistoiminta, jolloin ilmastonmuutoksen vaikutus katsotaan vähäiseksi.
- Vaaratekijä 'kasvien tuholaiset' arvioitiin sekä puistojen että metsien osalta.
- Voimakkaiden lumisateiden rinnalle tehtiin kartoitus myös suurista lumikertymistä ja siitä, millaisia muutoksia niiden suhteen on odotettavissa tulevaisuudessa.
- 'Hyönteisten välittämät taudit' -lomake täytettiin puutiaisten osalta, koska puutiaisiin liittyvät hyönteisten välittämät taudit nähtiin merkittävänä vaaratekijänä Helsingin alueella. Myös hyttyset välittävät tauteja, mutta Suomeen ei ole vielä levinnyt tiikerihyttysiä, jotka kantavat vakavampia tautimuotoja.

Vaaratekijöiden 'aikajänne'-tieto koostettiin sen perusteella, miten asiantuntijat vastasivat kysymyksiin sopeutumisen ja varautumisen tarpeesta. Helsingin kaupungin kommentit huomioiden, joissakin vaaratekijätaulukkoissa on kaksi eri arviota koskien aikajännettä.

Haastattelujen yhteydessä korostettiin myös luonnon monimuotoisuuteen, ympäristön kuormittumiseen sekä vedenlaatuun liittyviä kysymyksiä ja niiden läheisiä yhteyksiä ilmastonmuutokseen, vaikka niitä ei ole tässä hankkeessa listattu vaaratekijätaulukkaan.

4. Päivitetty ilmastonmuutoksesta johtuvien vaaratekijöiden yhteenvetotaulukko

Vaaratekijä*	Arvioitu muutos ¹ voimakkuudessa tulevaisuudessa	Arvioitu muutos esiintymistiheydessä tulevaisuudessa	Aikajänne ²
Äärimmäinen kuumuus	↑	↑	►
Äärimmäinen kylmyys	↓	↓	►►
Liukkaat kelit	-	↑	►►►
Merenpinnan nousu	↑	-	►►►
Kuivuus	↑	↑	►►
<i>Rankkasateet</i>			
Vesisateet	↑	↑	►
Lumisateet	→	-	►►►
Suuret lumikertymät	↓	↓	►►►
<i>Tulvat</i>			
Hulevesitulvat	↑	↑	►
Merivesitulvat	↑	↑	►
<i>Myrskyt</i>			
Voimakkaat tuulet	→	→	►►►
Ukkonen	→	→	►►►
<i>Biologiset riskit</i>			
Kasvien tuholaiset - puistot	↑	↑	►
Kasvien tuholaiset - metsät	↑	↑	►
Veden välityksellä leviävät taudit	↑	↑	►
Vektorivälitteiset taudit	↑	↑	►
Puutiaisten välittämät taudit	↑	↑	►

*Näiden lisäksi heijastevaikutuksia on kuvattu sivulla 36.

¹ ↑ = kasvava, ↓ = laskeva, → = sama/ei muutosta

² ► = alle 5 vuotta, ►► = 5–15 vuotta, ►►► = yli 15-vuotta

5. Vaaratekijätaulukot

5.1 Äärimmäinen kuumuus

Kuvaus ilmiöstä Helsingin kontekstissa

Helsingissä kaupungin lämpösaarekeilmiö on tunnistettavissa hyvin meteorologisenä ilmiönä ja siihen liittyvät tutkimusmenetelmät ovat kehittyneet hyvin viimeisen 10 vuoden aikana.

Voimakkaiden helleaaltojen esiintyvyys on tihentynyt. Vuosituhannen ensimmäinen merkittävä helleaalto oli vuonna 2003, seuraavat vuosina 2010, 2014

ja 2018. Ilmastonmuutoksen vaikutukset näkyvät jo nyt siinä, että pitkiä helleaalloja, joilla on selkeästi terveysvaikutuksia, esiintyy entistä useammin.

Kuolleisuuden lämpötilariippuvuuden mallinnusten perusteella merkittävimpien helleaaltojen aikana kuolleisuus Helsingissä voi olla noin 2,5 kertaa korkeampi kuin ympäröivällä Uudenmaan alueella.

Muutos ja aikajänne	Muutos	Arvion perustelut
Arvioitu muutos voimakkuudessa	↑ kasvava	Muutoksen voimakkuuteen vaikuttavat sekä globaali ilmastomuutos että paikallisen ilmaston muuttuminen kaupungin kasvaessa ja tiivistämisrakentamisen lisääntyessä. Ilmastonmuutostutkimuksessa tieto erityisesti lämpötilan muutoksiin liittyen on varmallalla pohjalla. Vuosisadan loppua kohden mentäessä suurimmat epävarmuudet lämpötilaan liittyvissä muutoksissa riippuvat siitä, miten maapallon laajuiset kasvihuonekaasupäästöt kehittyvät.
Arvioitu muutos esiintymistiheydessä	↑ kasvava	Suomen alueelle kohdennetussa tutkimuksessa (Ruosteenoja & Jylhä, 2023) on esitetty, kuinka erilaisten helletasojen (20 °C, 24 °C ja 28 °C) ylittymisen todennäköisyydet kasvavat ja kuinka ne yleistyvät tulevaisuudessa. Samat muutostrendit pätevät myös Helsingin osalta. Varmin tutkimustieto ilmastomuutoksen osalta liittyy lämpötilan nousuun, joten näihin tietoihin liittyy vähän epävarmuuksia muihin meteorologisiin tekijöihin verrattuna.
Aikajänne	► alle 5 vuotta	Ilmastonmuutoksen vaikutukset näkyvät jo nyt siinä, että pitkiä helleaalloja, joilla on selkeästi terveysvaikutuksia, esiintyy entistä useammin. Kaupungissa lämpösaarekeilmiö vahvistaa helleaaltojen aikana esiintyvää kuumuutta. Tämän vuoksi lämpösaarekeilmiö tulisi ottaa huomioon kaupungeissa jo nyt, erityisesti pitkälle tulevaisuuteen ulottuvassa suunnittelussa. Uusia pitkän aikavälin (vuosisadan loppuun ulottuvia) skenaarioita tulisi päivittää samalla syklillä, kun käyttöön tulee uusia maailmanlaajuisia ilmastoskenaarioita ja mallisukupolvia IPCC:n arviointiraporttien syklissä.

Keskeiset lähdeviitteet

Haga L et al. In press. Future temperature-related mortality in various climate change and adaptation scenarios in Finland. Int. J Biometeorol. [doi:10.1007/s00484-025-03105-0](https://doi.org/10.1007/s00484-025-03105-0)

Ruuhela R, Votsis A, Kukkonen J, Jylhä K, Kankaanpää S, Perrels A. 2021. Temperature-Related Mortality in Helsinki Compared to Its Surrounding Region Over Two Decades, with Special Emphasis on Intensive Heatwaves. Atmosphere, 12, 46. <https://doi.org/10.3390/atmos12010046>

Ruosteenoja K, Jylhä K. 2023. Average and extreme heatwaves in Europe at 0.5-2.0°C global warming levels in CMIP6 model simulations. Climate Dynamics 61: 4259-4281. [doi:10.1007/s00382-023-06798-4](https://doi.org/10.1007/s00382-023-06798-4)

Ruosteenoja K, Jylhä K. 2023. Heatwave projections for Finland at different levels of global warming derived from CMIP6 simulations. Geophysica, 58, 47-75.
https://www.geophysica.fi/pdf/geophysica_2023_58_1_047_ruosteenoja.pdf

Saranko O, Ruosteenoja K, Sokka N. 2025. [Kuumuuden aiheuttamien ilmastoriskien tarkastelu Helsingissä](#). Raportteja 2025:7. Ilmatieteen laitos.

Lisätietoja

ilmatieteenlaitos.fi/tapsi

ilmasto-opas.fi/artikkelit/kaupunkisaaseuranta



5.2 Äärimmäinen kylmyys

Kuvaus ilmiöstä Helsingin kontekstissa

Äärimmäinen kylmyys Helsingissä on vähentynyt, mutta toistuu edelleen melko usein. Kovien pakkasten todennäköisyys Helsingissä on pienempi

kuin suurimmassa osassa maata. Helsingissäkin on kylmyyteen tilastollisesti liitettävä kuolleisuutta, mutta väkilukuun suhteutettu kylmäkuolleisuus on pienempi kuin ympäröivällä Uudenmaan alueella.

Muutos ja aikajänne	Muutos	Arvion perustelut
Arvioitu muutos voimakkuudessa	↓ laskeva	Ilmastomuutoksen myötä äärimmäinen kylmyys tulee vähene- mään, mutta ei poistu kokonaan. Myös kaupungin tiivistyminen ja sen myötä syntyvä lämpösaarekeilmiö vähentävät äärim- mäistä kylmyyttä kaupungissa. Havaitusta ilmastosta voidaan laskea lämpötilan muutokseen liittyvät trendit. Epävarmuutta koviin pakkasiin liittyvissä tulevaisuuden skenaarioissa aiheuttaa se, että toistaiseksi ei pystytä arvioimaan luotettavasti, miten ilmastomuutos vaikut- taa säätilanteisiin pitkään paikallaan pysyvien korkeapaineiden osalta. Jos Suomen päälle asettuu talvella tällainen korkeapai- ne, siitä seuraa todennäköisesti pitkä kovien pakkasten jakso.
Arvioitu muutos esiin- tymistiheydessä	↓ laskeva	Laskeva, katso perustelut edellä. Epävarmuudet kts. edellä.
Aikajänne	►► 5–15 vuotta	Äärimmäiset kylmyysjaksot vähenevät jossain määrin tulevai- suudessa, mutta niihin tulee edelleen varautua. Äärimmäinen kylmyys vähenee hieman nopeammin kuin kuumuus toisessa lämpötilan ääripäässä lisääntyy. Tietoa äärimmäiseen kylmyyteen liittyen on hyvä päivittää silloin, kun uutta tietoa tulee esimerkiksi uuden IPCC-raportin myötä.

Keskeiset lähdeviitteet

Ruosteenoja K, Jylhä K. 2025. Extreme Cold Days and Spells in Northern Europe at 0.5°C-2.0°C Global Warming Levels. International Journal of Climatology, 2025; 45: e8875. <https://doi.org/10.1002/joc.8875>

5.3 Liukkaat kelit

Kuvaus ilmiöstä Helsingin kontekstissa

Liukkaat kelit ilmenevät sekä kevyen liikenteen väylillä että tieliikenteessä Helsingissä kylmällä kaudella. Jalankulkusään liukkautta aiheuttaa esimerkiksi lumi, pakkautunut lumi tai vesi jään päällä.

Ilmatieteen laitoksella on kohtuullisen kattava mittausverkosto tienpinnasta. Näiden mittaustulosten ja RoadSurf-mallinnusten ansiosta Ilmatieteen laitoksella on hyvä kuva liukkaiden keliä nykyisestä tilanteesta.

Muutos ja aikajänne	Muutos	Arvion perustelut
Arvioitu muutos voimakkuudessa	-	Liukkaiden olosuhteiden voimakkuutta on hankala erottaa esiintymistiheydestä.
Arvioitu muutos esiintymistiheydessä	↑ kasvava	Kun Etelä-Suomessa ja Helsingin seudulla ilmasto lämpenee, sulakeusi pitenee, jolloin lunta ja jäätä on vähemmän. Kylmä ja liukas kausi lyhenee. Kylmän kauden intensiteetti kuitenkin kasvaa ja aikavälillä joulukuu-helmikuu on aiempaa useammin liukkaita kelejä. Erittäin liukkaiden keliä ennustetaan kasvavan tällä aikavälillä. Ilmastomuutos edistää liukkaiden keliä syntymistä, koska silloin lämpötila vaihtelee useammin nollan asteen molemmin puolin. Tällaisissa olosuhteissa vaikeasti havaittavaa ohutta mustaa mustaa jäätä saattaa esiintyä useammin. Epävarmuudet tiedossa liittyvät ilmastomallien epävarmuuteen.
Aikajänne	▶▶▶ yli 15 vuotta	Liukkaiden keliä suhteen ei ole tiedossa nopeita muutoksia. Luonnollinen vaihtelu eri vuosien välillä voi olla suurta. Tieliikennemallien tuloksia on hyvä seurata ja tarkkailla, alkaako siellä esiintyä trendejä. Tietoa kannattaa päivittää arviolta 5-10 vuoden välein.

Keskeiset lähdeviitteet

Freistetter NC, Medus E, Hippel M et al. 2022. Climate change impacts on future driving and walking conditions in Finland, Norway and Sweden. 2022. Reg Environ Change 22, 58 (2022). <https://doi.org/10.1007/s10113-022-01920-4>

Karsisto V E. 2024. RoadSurf 1.1: open-source road weather model library. Geoscientific Model Development, 17(12), 4837–4853. <https://doi.org/10.5194/gmd-17-4837-2024>

5.4 Merenpinnannousu

Kuvaus ilmiöstä Helsingin kontekstissa

Merenpinnan korkeutta on mitattu Helsingissä vuodesta 1904 alkaen. Tästä aikasarjasta on voitu havaita tarkasti muutokset merenpinnan korkeudessa. Historiallisesti merenpinta on

Helsingissä hieman laskenut, koska maan kohoaminen on ollut voimakkaampaa kuin merenpinnan nousu. Nyt suhteellinen merenpinnanlasku on kuitenkin pysähtynyt. Tämän vuoksi merenpinta ei enää laske maan suhteen.

Muutos ja aikajänne	Muutos	Arvion perustelut
Arvioitu muutos voimakkuudessa	↑ kasvava	Skenaarioiden mukaan kiihtyvä valtameren pinnannousu aiheuttaa sen, että merenpinta nousee tulevaisuudessa Helsingin rannikolla. Tähän vaikuttaa se, mitä valtamerillä tapahtuu. Kun valtameren pinta nousee, nousee merenpinta myös Itämerellä. Tähän vaikuttavat valtamerien lämpölaajeneminen sekä jäätiköiden sulaminen. Erityisesti Etelämantereen jäätikön mahdollinen sulaminen vaikuttaa Suomessa merenpinnan nousuun. Jonkun verran vaikuttavat myös muutokset Itämeren kokonaisvesimäärissä. Tietopohja on kehittynyt, kun vuosien varrella on saatu lisää tietoa siitä, kuinka valtameren lämpölaajentuminen ja jäätiköiden sulaminen reagoi lämpenevään ilmastoon. Näitä tietoja seuraamalla on pidetty ajan tasalla myös Suomen rannikon tilannetta. Viimeisin julkaisu tähän liittyen on vuodelta 2023. Ilmatieteen laitos on mallintanut meriveden korkeuden Suomen ja Helsingin rannikolla vuoteen 2100 saakka. Mallinnuksissa on otettu huomioon valtamerien pinnan nousu ja kuinka se vaikuttaa alueellisesti Itämerellä. Myös maan kohoaminen on huomioitu. Tiedon epävarmuudet liittyvät Suomen rannikon suhteen siihen, että globaaleissa ilmastoskenaarioissa vuoteen 2100 mennessä arvio valtameren pinnan noususta vaihtelee 20–30 cm:n ja yli kahden metrin välillä. Tähän vaikuttaa se, että ei tarkalleen tiedetä kuinka isot mannerjäätiköt reagoivat lämpenevään ilmastoon ja millaiset prosessit sieltä lähtevät tulevaisuudessa liikkeelle.
Arvioitu muutos esiintymistiheydessä	-	Merenpinnan nouseminen on pysyvä ilmiö, joten esiintymistiheydessä ei ole muutoksia.
Aikajänne	▶▶▶ yli 15 vuotta	Merenpinnan nousu on hidas, pitkän aikajänteen ilmiö, joka näkyy vuosikymmenien ja -satojen saatossa. Kaupungille tehdyissä rakentamiskorkeuden suosituksissa on huomioitu 100–200 vuoden aikajänne. Tietoa merenpinnan nousuun liittyen kannattaa päivittää muutamien vuoden välein ja pitää silmällä sitä, tuleeko aiheeseen liittyen uusia tutkimustuloksia, jotka pitäisi ottaa huomioon.

Keskeiset lähdeviitteet

Suomen rannikon keskivesiskenaariot, uusin julkaisu vuodelta 2023: Pellikka H, Johansson M M, Nordman M, Ruosteenoja K. 2023. Probabilistic projections and past trends of sea level rise in Finland. Nat. Hazards Earth Syst. Sci., 23, 1613-1630. <https://doi.org/10.5194/nhess-23-1613-2023>

Aiemmat skenaariot sekä tulvakorkeusarvioita: Pellikka H, Leijala U, Johansson M M, Leinonen K, Kahma K. 2018. Future probabilities of coastal floods in Finland. Continental Shelf Research 157: 32-42. <https://doi.org/10.1016/j.csr.2018.02.006>

Valtakunnalliset alimmat suositeltavat rakentamiskorkeudet: Kahma K, Pellikka H, Leinonen K, Leijala U, Johansson M. 2014. Pitkän aikavälin tulvariskit ja alimmat suositeltavat rakentamiskorkeudet Suomen rannikolla. Raportteja 2014:6. Ilmatieteen laitos. <https://hdl.handle.net/10138/135226>

Helsingin kaupungille tehty tarkempi selvitys rakentamiskorkeuksista (2019), myös aallokon vaikutus otettu mukaan: Björkqvist J-V, Kahma K, Johansson M, Jokinen H, Leijala U, Särkkä J, Tikka K, Tuomi L. 2019. Turvalliset rakentamiskorkeudet Helsingin rannoilla, Kaupunkiympäristön julkaisu 2019:20. <https://www.hel.fi/static/liitteet/kaupunkiymparisto/julkaisut/julkaisut/julkaisu-20-19.pdf>

Helsingin kaupungille tehty ohje uusimpien, vuosina 2022–2025 päivitettyjen turvallisten rakentamiskorkeusarvojen soveltamiseksi: Kahma K, Björkqvist J-V, Johansson M. 2024. Ohje turvallisten rakentamiskorkeuksien soveltamiseksi Helsingin merenrannoilla, Kaupunkiympäristön aineistoja 2024:13. https://ptp.hel.fi/Documents/turvalliset_rakentamiskorkeudet/ohje_turvallisten_rakentamiskorkeuksien_soveltamiseksi_helsingin_merenrannoilla_2024-10-31.pdf



5.5 Kuivuus

Kuvaus ilmiöstä Helsingin kontekstissa

Nykypäivään tultaessa kuivuuden riski on kasvanut ja sitä esiintyy entistä suuremmalla todennäköisyydellä Suomessa. Kesiä, joina kuivuudesta kärsitään, on ollut tämän vuosituhannen puolella enemmän kuin niitä on ollut aikaisemmin. Viime vuosituhannen lopulta tähän päivään kuivuuden riski siis on jo kasvanut.

Maaperän kuivuus on Suomessa kesän ajan ilmiö, ajoittuen yleensä alkukesään. Yksittäisenä vuotena esiintyvä kuivuus johtuu ensisijaisesti sateitten

niukkuudesta. Kuitenkin kuivuuskausien yleistymiseen vaikuttaa merkittävästi lämpötilojen nousu, sillä kun lämpötila nousee, veden haihtuminen lisääntyy voimakkaasti. Lumi sulaa keväällä aikaisemmin ja talvet saattavat olla vähälumisia ja tästä syystä maaperän kosteusvarasto alkaa hupenemaan keväällä aikaisin ja maaperä pääsee kuivumaan. Talvella ja syksyllä haihtuminen on lähellä nollaa.

Uutta tietoa kuivuuteen liittyen on tullut viimeisen kymmenen vuoden aikana lähinnä sen myötä, kun uusi kehittyneempi ilmastomallien sukupolvi on julkaistu.

Muutos ja aikajänne	Muutos	Arvion perustelut
Arvioitu muutos voimakkuudessa	↑ kasvava	Kuivuus lisääntyy absoluuttisesti. Maltillisten kuivuusjaksojen esiintyminen muuttuu suhteessa vähemmän, mutta sellaisten harvinaisen voimakkaiden kuivuusjaksojen, jotka vielä viime vuosisadan loppupuolella olivat harvinaisia, esiintyminen monikertaistuu. Vuosien välillä on kuitenkin suurta vaihtelua. Kuivuuteen vaikuttaa sekä lämpötilan nouseminen että sateisuus. Lämpötilan muutoksesta on selvästi nähtävissä tilastollisesti merkittäviä trendejä siitä, että lämpötila on nousemassa. Suuren vuosittaisen vaihtelun vuoksi sateista ei olla samalla tavalla pystytty trendiä havaitsemaan.
Arvioitu muutos esiintymistiheydessä	↑ kasvava	Ilmastomuutoksen seurauksena hellejaksojen todennäköisyys tulee muuttumaan, minkä vuoksi myös kuivuustilanteet yleistyvät Etelä-Suomessa. Pitkällä aikavälillä esiintymistiheys tulee siis kasvamaan. Todennäköistä on, että aikaisemmat kuivuusennätykset rikotaan tämän vuosisadan aikana. Lyhyemmällä aikavälillä (10–20 vuotta) esiintymistiheyden muutos on todennäköisemmin nouseva kuin laskeva, mutta tähän tietoon liittyy suuri otosepävarmuus. Tämä johtuu siitä, että yksittäisten vuosien välillä sääolosuhteet vaihtelevat paljon. Kuivuuteen liittyvä tutkimus perustuu useaan eri globaaliin ilmastomalliin sekä havaintotietoihin. Kuivuuteen vaikuttaviin tekijöihin liittyy melko paljon epävarmuuksia liittyen ilmastomalleihin. Ilmastomallien arviot ovat suuntaa antavia, sillä eri ilmastomallien välillä voi olla suuriakin eroavaisuuksia arvioiden suhteen.
Aikajänne	►► 5–15 vuotta	Lyhyellä aikavälillä (10–20 vuotta) muutos on todennäköisemmin nouseva kuin laskeva. Kuivuuden osalta aikajännettä on hankala määrittää, sillä seuraava äärimmäisen kuiva kesä voi tulla tänä vuonna tai vasta kymmenien vuosien päästä. Riski on kuitenkin koko ajan kasvava. Yksittäisiä kuivia ja sateisia vuosia ei voida etukäteen ennustaa. Valmiutta varautua äärimmäiseen kuivuuteen pitäisi olla koko ajan, sillä äärimmäisen kuivuuden esiintymiseen riski on jo kasvanut siitä, mitä se on aikaisemmin ollut. Läheskään joka vuosi merkittävää kuivuutta ei kuitenkaan tule esiintymään. Riski kasvaa asteittain. Noin viiden vuoden päästä riski on suurin piirtein sama kuin nyt. Tietoa on hyvä päivittää noin kymmenen vuoden välein, kun uusia ilmastomallien sukupolvia tulee käyttöön.

Keskeiset lähdeviitteet

Ruosteenoja K, Markkanen T, Venäläinen A, Räisänen P, Peltola H. 2018. Seasonal soil moisture and drought occurrence in Europe in CMIP5 projections for the 21st century. *Climate Dynamics* 50: 1177-1192. [doi:10.1007/s00382-017-3671-4](https://doi.org/10.1007/s00382-017-3671-4)

Ruosteenoja K, Jylhä K. 2023. Average and extreme heatwaves in Europe at 0.5–2.0°C global warming levels in CMIP6 model simulations. *Climate Dynamics* 61: 4259-4281. [doi:10.1007/s00382-023-06798-4](https://doi.org/10.1007/s00382-023-06798-4)

Ruosteenoja K, Jylhä K. 2023. [Heatwave projections for Finland at different levels of global warming derived from CMIP6 simulations](#). *Geophysica*, 58, 47-75.

Jylhä K, Lehtonen I. 2025. [Ilmasto lämpenee - Suomen helteet lisääntyvät](#). *Ilmastokatsaus* 5-2025, 8-10.

Lisätietoja:

Metsäpaloja ei ole käsitelty erillisenä vaaratekijänä tässä raportissa, mutta ne liittyvät kuivuuteen. Metsä- ja maastopaloja esiintyy jossakin päin Suomea useimpina kesinä. Riski on jo tällä hetkellä olemassa ja on ollut sitä ennenkin. Ilmastomuutoksen myötä äärimmäiset kuivuusjaksot yhä pahenevat ja yleistyvät, mikä osaltaan lisää maastopalojen vaaraa. Palojen syttyminen edellyttää kuitenkin myös muiden tekijöiden läsnäoloa kuivuuden lisäksi. Sen vuoksi niiden esiintymistä on vaikea arvioida.



5.6 Rankkasateet (vesisateet)

Kuvaus ilmiöstä Helsingin kontekstissa

Pääkaupunkiseudun sade-ennätys on vuodelta 1944, jolloin vettä satoi vuorokauden aikana 198 mm. Kaupungin toimintoja haittaava ja vahinkoja aiheuttava rankkasade Helsingissä on edelleen mahdollinen, mutta epätodennäköinen. Kesäisin Suomessa

esiintyy lähes joka vuosi rankkasateita, joissa sataa 100 mm vettä vuorokaudessa. On kuitenkin epätodennäköistä, että tällainen sade osuu juuri Helsinkiin (tai mihin tahansa paikkaan Suomessa). Kun rankkasade osuu taajamaan, taajamatulvia syntyy helposti.

Muutos ja aikajänne	Muutos	Arvion perustelut
Arvioitu muutos voimakkuudessa	↑	Suuremman intensiteetin sadetapahtumat yleistyvät hyvin paljon, kun taas heikon intensiteetin sadetapahtumat (heikot kesäsateet) harvinaistuvat. Kokonaissademäärä ei välttämättä Helsingissä esimerkiksi kesän ajalta muutu, mutta vettä sataa enemmän silloin kun sataa. Globaalien ilmastomallien avulla voidaan saada arvioita tulevaisuudessa tapahtuvista muutoksista. Nykyisin myös rankkasateista saadaan tarkempia alueellisia arvioita HCLIM-ilmastomallia käyttämällä, jonka paikallinen erotuskyky on 2,5 km. Tämän avulla on mahdollista arvioida ilmastomuutokselle eri pituisille sadetapahtumille. Tämänhetkisen tutkimustiedon perusteella kerroin on vuorokausisateille 1,25–1,3 ja lyhyemmille tuntisateille 1,3–1,5.
Arvioitu muutos esiintymistiheydessä	↑	Rankkasateiden esiintymistiheys on kasvussa. Tämä johtuu siitä, että koko maapallon ilmasto lämpenee. Mitä lämpimämpi ilmakehä on, siitä enemmän siihen voi sitoutua kosteutta. Kosteus ei katoa ilmakehästä vaan se tulee jossain sateena alas. Kaisaniemen ja Helsinki-Vantaan lentokentän säähavaintoasemilta on sadehavaintoja hyvin pitkältä ajalta. Kuitenkaan lyhytkestoisista rankkasateista (muutamasta minuutista tuntiin) selvityksiä ei ole juurikaan tehty vuoden 1969 jälkeen Suomessa. Tämän jälkeen puuttuu tietoa hyvin lyhytkestoisten rankkasateiden toistuvuudesta, josta kaivattaisiin lisää tutkimusta. Tiedot muutoksen voimakkuudesta ja esiintymistiheydestä perustuvat Ilmatieteen laitoksen tekemiin tutkimuksiin, säähavaintoasemien dataan sekä ilmastomalleihin. Tiedon epävarmuutta lisää se, että lyhyistä sadetapahtumista ei ole ajantasaista synteesitietoa. Myös ilmastomallinnukseen liittyy aina epävarmuuksia.
Aikajänne	► alle 5 vuotta	Rankkasade on mahdollinen uhka ja se voi aiheuttaa nopeasti merkittäviä vahinkoja: tästä löytyy esimerkkejä viime vuosilta naapurimaista sekä myös Suomesta. Sen vuoksi sopeutumistoimia kannattaa tehdä mahdollisimman pian. Tietoa rankkasateisiin liittyen on hyvä päivittää vähintään 10 vuoden välein.

Keskeiset lähdeviitteet

Lehtonen I, Utriainen L, Seppänen J, Leijala U, Särkkä J, Pettersson H, Jylhä K. 2024. [Ilmastonmuutoksen skenaariot väylänpidossa](#). Väylävirasto Helsinki 2024. Väyläviraston julkaisuja 15/2024. 92 sivua. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-405-153-8.

Luomaranta A, Virman M, Rantanen M, Hautala J, Ruosteenoja K, Mäkelä A. 2025. [Sateisuuden havaittuja ja ennakoituja muutoksia Suomen maakunnissa](#). Raportteja 2025:2. Ilmatieteen laitos.

Rantanen M, Ruosteenoja K, Luhtala S, Virman M, Pellikka H, Polade S, Ruuhela R, Luomaranta A. 2023. [Ilmastonmuutos pääkaupunkiseudulla](#). Raportteja 2023:1. Ilmatieteen laitos.

Lisätietoja

<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/akkitulvat>

Helsingin kaupunki 2024. Helsingin kantakaupungin hulevesitulvariskit - Ilmastokorjatut sadeskenaariot. Tilaustyö, toteutus Sitowise Oy.



5.7 Rankat lumisateet

Kuvaus ilmiöstä Helsingin kontekstissa

Ihanteelliset olosuhteet suureen lumisateen määrään on silloin, kun lämpötila on hieman nollan alapuolella, on voimakas matalapaine sekä tuuli sopivalta suunnalta, yleensä idän puolelta. Avoin meri auttaa myös prosessissa tarjoamalla kosteutta. Tällaiset olosuhteet ovat mahdollisia myös lähitulevaisuudessa.

Tyypillisimmin alkutalvesta, esimerkiksi marraskuussa, Suomenlahdelle muodostuu lumikuuronauhoja, jotka saattavat tuottaa

rannikolle hyvinkin runsasta sadetta. Marraskuussa 2008 oli tällainen tilanne, jolloin lumensyvyys Kaisaniemessä kasvoi 30 cm päivässä. Tällaiset ennätyselliset tilanteet ovat kuitenkin harvinaisia ja vaikeasti ennustettavia. Niitä tapahtuu harvemmin kuin kerran kymmenessä vuodessa.

Tietopohja menneistä lumisateista Helsingissä on hyvä, sillä lumisadehavainnoista on olemassa pitkiä aikasarjoja. Jonkin verran on tehty myös alueellista ilmastomallitusta ja tutkittu lumisadenauhailmiötä.

Muutos ja aikajänne	Muutos	Arvion perustelut
Arvioitu muutos voimakkuudessa	→ sama	Yksittäisissä suurissa lumisademäärissä ei tapahdu suurta muutosta vielä pitkään aikaan. Tähän vaikuttaa se, että olosuhteet, joissa runsaita lumisateita syntyy, ovat edelleen mahdollisia tulevaisuudessa. Avonaisena ilman jääpeitettä pysyvä meri saattaa voimistaa lumisateita. Tulevaisuudessa kuuronauhatyypiset lumisadetilanteet siirtyvät todennäköisesti alkutalvesta kohti keskitalvea, koska talvi alkaa myöhemmin ja merijää muodostuu myöhemmin. Epävarmuutta muutoksen arvioimiseen lisää ilmaston luonnollinen vaihtelu.
Arvioitu muutos esiintymistiheydessä	-	Voimakkaat lumisateet muuttuvat todennäköisemmin harvinaisemmiksi kuin yleisemmiksi, kun talvet lyhenevät. Tämä on kuitenkin epävarmaa osaksi meren jääpeitteen vähenemisen takia. Säätilanteesta riippuen avoin meri voi luoda rankoille lumikuuroille otollisia olosuhteita tai aiheuttaa sen, että sade tuleekin vetenä. Ilmiötä ei ole tutkittu kovin perusteellisesti. Luonnollinen vaihtelu on niin suurta, että runsaiden lumisateiden esiintymistiheyden muutosta on vaikea arvioida etukäteen. Ääriarvoja on lisäksi aina hankalampi ennustaa kuin keskiarvoja. Vaaditaan pitkä aikasarja havaintoja, että siinä näkyisi tilastollisesti merkitseviä muutoksia esiintyvyyden suhteen.
Aikajänne	▶▶▶ yli 15 vuotta	Riski voimakkaalle lumisateelle on olemassa ja tulee olemaan vielä monta kymmentä vuotta. Suurimmat lumisateet, joissa lunta kertyy vuorokaudessa useita kymmeniä senttimetrejä, ovat kuitenkin harvinaisia sääilmiöitä ja toistuvat harvemmin kuin kerran vuosikymmenessä. Parhaassa tapauksessa uusia arvioita liittyen lumisateiden voimakkuuteen tulevaisuudessa saadaan noin 5 vuoden sisällä, kun uuden sukupolven alueelliset ilmastomalliajot saadaan tehtyä ja analysoitua.

Keskeiset lähdeviitteet

Olsson T, Luomaranta A, Nyman H, Jylhä K. 2023. Climatology of sea-effect snow in Finland. *International Journal of Climatology*, 43(1), 650–667. <https://doi.org/10.1002/joc.7801>

Olsson T, Luomaranta A, Jylhä K, Jeworrek J, Perttula T, Dieterich C, Wu L, Rutgersson A, Mäkelä A. 2020. Statistics of sea-effect snowfall along the Finnish coastline based on regional climate model data, *Adv. Sci. Res.*, 17, 87–104, 2020. <https://doi.org/10.5194/asr-17-87-2020>



5.8 Suuret lumikertymät

Kuvaus ilmiöstä Helsingin kontekstissa

Etelä-Suomessa talven suurin lumimäärä on vähentynyt jopa nopeammin kuin globaaleista ilmastomalleista on keskimäärin arvioitu. Viimeisen viidenkymmenen vuoden aikana keskimääräinen talven suurin lumimäärä on pienentynyt noin kolmanneksella. Kuitenkin esimerkiksi 2010-luvun alkuvuosina on ollut vielä useita runsaslumisia talvia.

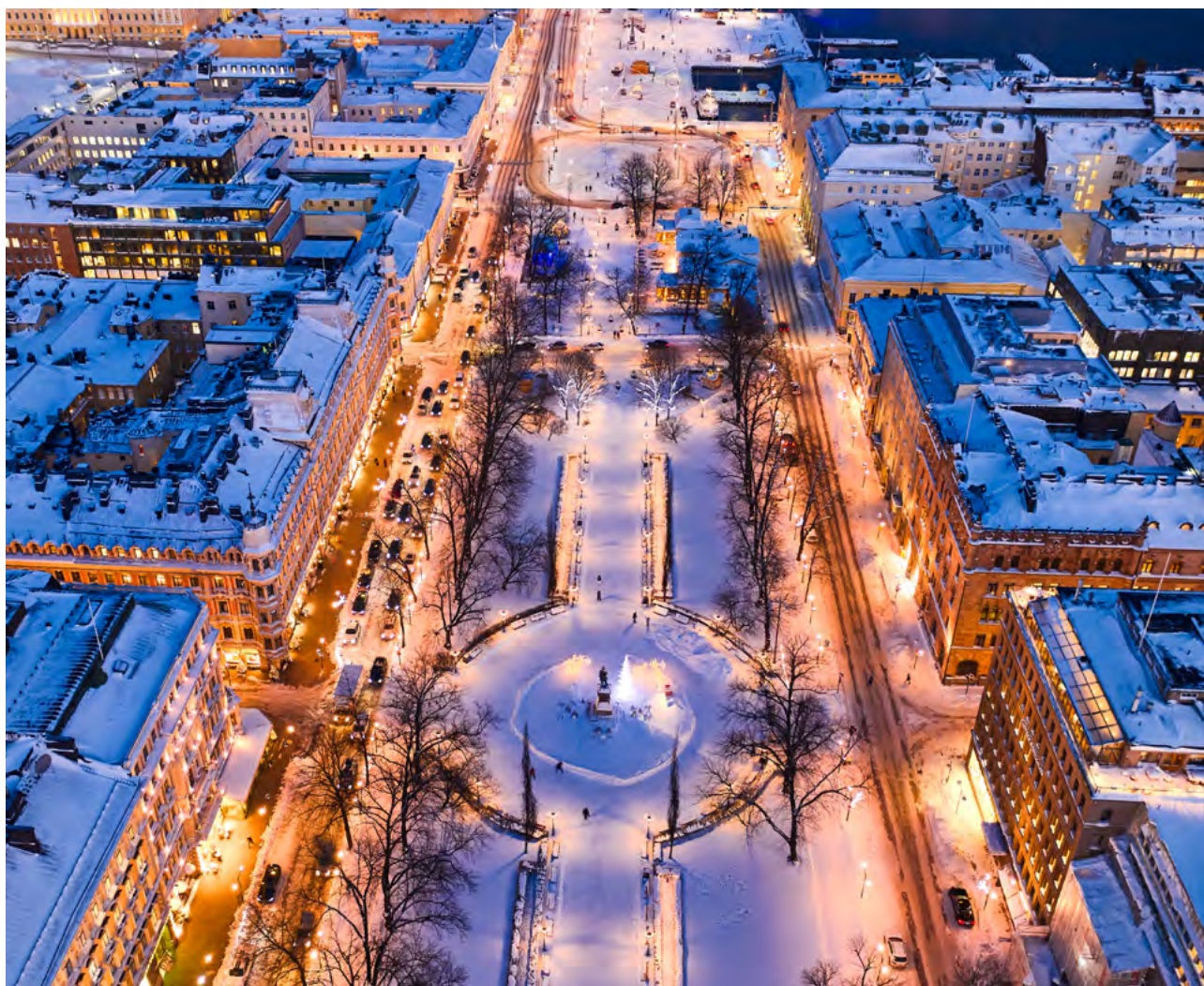
Helsingistä on olemassa pitkät havaintoaikasarjat lumen määrään liittyen. Globaalien ilmastomallien erotuskyky ei riitä Uudenmaan rannikolla. Sen vuoksi on hankala erotella arviota siitä, kuinka tulevat muutokset Helsingissä eroavat muusta Etelä-Suomesta.

Muutos ja aikajänne	Muutos	Arvion perustelut
Arvioitu muutos voimakkuudessa	↓ laskeva	Lumimäärä on loivassa laskussa seuraavien 10–20 vuoden aikana; paras arvio muutokselle on ilmastomallien perusteella 10–15 prosenttia 20 vuodessa. Lunta tulee joka vuosi jonkin verran, mutta erittäin suuret lumikertymät muuttuvat entistä harvinaisemmiksi. Kausi, jolloin lunta kertyy, on lyhyempi. Lämpenemisen myötä tulee myös useammin tilanteita, joissa lumi osittain sulaa talven aikana. Lumimäärän muutokseen vaikuttaa ihmisen aiheuttama ilmastomuutos. Kun talvet keskimäärin lämpenevät, suurempi osa sateista tulee vesisateena. Vuosien välinen vaihtelu on kuitenkin jatkossakin suurta: edelleen voi tulla runsaslumisia talvia, mutta myös talvia, jolloin lunta on hyvin vähän. Vuosien välisen vaihtelun suhteellinen keskihajonta Suomen etelärannikolla on noin 40 %, mikä tarkoittaa sitä, että lyhyellä aikavälillä muutoksia on vaikea havaita. Lyhyellä aikavälillä ilmaston luonnollinen vaihtelu voi joko kiihdyttää ilmastomuutoksen aiheuttamaa lumen vähenemistä tai kumota sen kokonaan. Arvio lumen kertymisestä perustuu globaaleihin ilmastomalleihin ja yleiseen tietoon ilmastofysiikasta: ilmaston lämpenessä pienempi osa sateista tulee lumena. Menneiden muutosten osalta tietoa saadaan myös havaintoaikasarjoista ja uusanalyysiaineistoista (esim. ERA5-Land). Epävarmuutta tietoon aiheuttaa se, ettemme tarkasti tiedä kuinka paljon maapallo tulee lämpenemään. Myös ilmaston luonnollinen vaihtelu lisää ennustamisen epävarmuutta, vuosien välinen vaihtelu on suurta.
Arvioitu muutos esiintymistiheydessä	↓ laskeva	Suurten lumikertymien esiintymistiheys laskee vähitellen. Muutokseen vaikuttaa ilmaston lämpeneminen ja siitä johtuva talven lyheneminen. Lumikausi lyhenee kokonaisuudessaan siten, että lumi sataa myöhemmin syksyllä ja sulaa aikaisemmin keväällä. Suureen lumimäärään liittyvät riskit käyvät harvinaisemmiksi. Tiedot voimakkuudesta ja esiintymistiheydestä perustuvat samoihin tietoihin.

Muutos ja aikajänne	Muutos	Arvion perustelut
Aikajänne	►►► yli 15 vuotta	Runsaaseen lumimäärään liittyvät ongelmat ovat pienenemässä. Talven suurin lumen määrä on jo pienentynyt merkittävästi, ja se pienenee edelleen jatkossa. Lyhyellä aikavälillä ilmaston luonnollinen vaihtelu voi kuitenkin suurentaa tai pienentää tätä muutosta, tai jopa kumota sen kokonaan. Voi mennä yli 20 vuotta, ennen kuin näkyy tilastollisesti merkitsevä ero nykytilanteeseen. Jos varautuminen pystytään pitämään sillä tasolla kuin se on nykyisin, sillä pitäisi pärjätä myös tulevaisuudessa. Varautumista ei kannata kuitenkaan vuosien välisen suuren vaihtelun vuoksi purkaa vielä, sillä runsaslumiset talvet ei ole vielä pois suljettuja vaan niitä saattaa edelleen ilmetä. Tietoa lumen kertymiseen liittyen tulisi päivittää noin kymmen vuoden välein.

Keskeiset lähdeviitteet

Räisänen P, Luomaranta A, Jylhä K. 2025. Future Snow Scenarios for Northern Europe Based on Coupled Model Intercomparison Project Phase 6 Data. Int J Climatol, 45: e8795. <https://doi.org/10.1002/joc.8795>



5.9 Hulevesitulvat

Kuvaus ilmiöstä Helsingin kontekstissa

Hulevesitulviin liittyviä haasteita esiintyy jo nyt Helsingissä. Vuosien välillä on aina vaihtelua. Hulevesitulvien syntymiseen vaikuttavat ilmastonmuutoksen lisäksi muutokset maankäytössä ja kaupungin tiivistyminen. Hulevesitulva ilmiönä muuttuu hitaasti. Hulevesitulviin on viime vuosina alettu varautumaan ja ilmiö on alettu huomioida suunnittelussa.

Tietopohja riskistä ja sen suuruudesta on hyvä Helsingin kontekstissa. Esimerkiksi vesistöjen tasoista on hyvin saatavilla eri tasoisia mallinnuksia. Lähivuosina on saatu uutta tietoa siitä, mikä ennakoitu muutos hulevesitulviin liittyen on.

Muutos ja aikajänne	Muutos	Arvion perustelut
Arvioitu muutos voimakkuudessa	↑ kasvava	Muutos voimakkuudessa on kasvava. Tämä johtuu sekä maankäyttöön liittyvistä toimista ja sateisuuden muutoksesta. Paine maankäytön muuttamiseen ja kaupungin tiivistämiseen on suuri. Viimeisimmän tutkimustiedon mukaan myös sateet muuttuvat haitallisempaan suuntaan tulvien hallinnan näkökulmasta. Tieteellinen tutkimus, joka on tehty ilmatieteellisistä lähtökohdista, palvelee paremmin vesistöjen tulvimisen arviointia kuin hulevesitulvien ennustamista. Viimeisen kymmenen vuoden aikana tietoa on tullut lisää ilmastonmuutokseen liittyen, mutta aina se ei palvele parhaalla mahdollisella tavalla hulevesiin varautumiseen suunnittelua. Hulevesien suunnittelu ja hulevesitulvien ennustaminen vaatisi pienemmän alueen tarkastelua sekä lyhyemmän ajan mittakaavaa. Dobler ym. (2023) on kuitenkin arvioinut artikkelissaan hulevesitulvariskien mitoitustas-teita Suomessa lyhyemmässä aikamittakaavassa. Tiedot perustuvat siihen ajankohtaiseen tutkittuun tietoon, joka liittyy lyhyisiin rankkasateisiin ja pienempiin sadetapahtumiin. Muutoksen arviointiin vaikuttaa myös tieto siitä, että kaupungin kasvaessa syntyy paine maankäytön muutoksiin ja kaupungin tiivistämiseen, jolloin myös valuma-alue tiivistyy. Epävarmuutta tietoon aiheuttaa globaaleihin ilmastomalleihin liittyvät epävarmuudet sekä se, että hulevesitulvariskeihin liittyen on hyvin vähän vertaisarvioitua tutkimustietoa.
Arvioitu muutos esiintymistiheydessä	↑ kasvava	Viimeisemmän tutkimustiedon perusteella hulevesitulvien esiintymistiheys kasvaa. Tämä johtuu sekä sateisuuden että maankäytön muutoksista. Aiemmin harvinaiset sadetapahtumat tulevat yleistymään. Hulevesien mitoituksia pohdittaessa pohditaan aina toistuvuutta, eikä pelkästään veden määrää. Siksi tiedot muutoksen esiintymistiheydessä perustuu samaan tutkimustietoon kuin muutos voimakkuudessa.

Muutos ja aikajänne	Muutos	Arvion perustelut
Aikajänne	► alle 5 vuotta	Kokonaisuudessaan hulevesiriskitilanteen ei odoteta muuttuvan nopeasti. Muutosta tarkastellessa 50 vuotta on lyhyt aika, sillä hulevesitulvat ovat sidoksissa siihen, miten kaupunki on rakennettu ja kuinka hulevesiviemäriverkostot on mitoitettu. 100 vuotta sitten otetut kuvat hulevesitulvista Helsingin keskustan alueella näyttävät hyvin samalta kuin nykyisin. Voidaan kuitenkin ajatella, että tulevaisuudessa tilanne tulee muuttumaan nopeammin. Hulevesiviemäriverkoston toimivuuden näkökulmasta aikajänne varautumisen osalta on lyhyt. Poikkeuksellisen suuri tulva voi esiintyä Helsingissä minä tahansa vuonna, mutta todennäköisyys sille on hyvin pieni. Riskiin tulee reagoida ennen kuin se toteutuu. Tietoa on hyvä päivittää lakisääteisen tulvariskien päivitysyklin mukaan eli kuuden vuoden välein.

Keskeiset lähdeviitteet

Dobler A, Dyrndal A V, Gaile D, Médus E, Thomassen E D, Olsson J, Lind P, Hodnebrog Ø, Post P, Arnbjerg-Nielsen K. 2023. Changes in design precipitation over the Nordic-Baltic region as given by convection-permitting climate simulations. *Weather and Climate Extremes*, 42, Article 100604. <https://doi.org/10.1016/j.wace.2023.100604>

Lisätietoja

Helsingin kaupunki 2024. Helsingin kantakaupungin hulevesitulvariskit - Ilmastokorjatut sadeskenaariot. Tilaustyö, toteutus Sitowise Oy.

Helsingin kaupunki 2024. Hulevesitulvariskien alustava arviointi. 3. arviointikierros (Laki tulvariskien hallinnasta 620/2010). Tilaustyö, toteutus Sitowise Oy. https://www.hel.fi/static/liitteet/kaupunkiymparisto/kuulutukset/Helsinki_Hulevesitulvariskien_alustava_arvio.pdf



5.10 Merivesitulvat

Kuvaus ilmiöstä Helsingin kontekstissa

Vuoden 2005 tammikuussa Helsingissä oli korkein sadan vuoden aikana mitattu tulva. Silloin merivesi nousi 1,5 m keskiveden yläpuolelle ja sen seurauksena merivesi nousi muun muassa Kauppatorille. Pienempiä tulvia esiintyy silloin tällöin, mutta ne eivät aiheuta samalla tavalla vahinkoa. Seuranta-aineiston vuosimaksimeissa on ollut pieni kasvu nähtävissä sadan vuoden takaisiin mittauksiin verrattuna.

Ilmatieteen laitoksella on tutkittu Suomen rannikon tulvariskejä yhdistäen vedenpinnan nousu vedenkorkeuden lyhytaikaisvaihteluun esimerkiksi myrskyjen seurauksena. Tämän perusteella on tehty rakentamiskorkeussuositukset koko rannikolle. Helsingin osalta on lisäksi tehty tarkempia selvityksiä. Niissä on otettu meriveden korkeuden lisäksi huomioon aallokot ja niiden vaikutus.

Muutos ja aikajänne	Muutos	Arvion perustelut
Arvioitu muutos voimakkuudessa	↑ kasvava	Jos keskimääräinen merenpinta lähtee nousuun, niin tämä vaikuttaa myös tulvien korkeuteen. On myös mahdollista, että lyhytaikainen vedenkorkeuden vaihtelu muuttuu niin, että tulvista tulee rajumpia, mikäli myrskyt muuttuvat rajummiksi tai niiden radat muuttuvat. Tähän liittyy kuitenkin vielä epävarmuuksia. Tiedot muutoksen voimakkuudesta perustuvat keskivesi-skenaarioihin, joissa on otettu valtameren pinnan nousu ja sen epävarmuusjakauma huomioon.
Arvioitu muutos esiintymistiheydessä	↑ kasvava	Korkeiden tulvien esiintymistiheys kasvaa. Kun keskimääräinen vedenpinnan taso nousee, tulvat ovat keskimäärin korkeampia ja tietty maanpinnan taso ylitetään useammin kuin aikaisemmin. Myös esiintymistiheyden muutokseen liittyvät tiedot perustuvat keskivesi-skenaarioihin, joissa on otettu valtameren pinnan nousu ja sen epävarmuusjakauma huomioon.
Aikajänne	► alle 5 vuotta	Tulevaisuudessa tämä jo olemassa oleva vaaratekijä saattaa pahentua, riippuen siitä kuinka merenpinnan käyttäytyminen kehittyy. Rakentamiskorkeuksia suunniteltaessa ja kaavoituksessa tulee ottaa huomioon myöskin se, miten tulvariski tulee kehittymään tulevaisuudessa. Tulvariski tulisi ottaa huomioon sekä lyhyellä että pitkällä aikajänteellä. Jo nyt voi esiintyä tulvia, jossa vesi nousee maalle ja tulvasuojelua tarvitaan.

Keskeiset lähdeviitteet

Suomen rannikon keskivesiskenaariot, uusin julkaisu vuodelta 2023:

Pellikka H, Johansson M M, Nordman M, Ruosteenoja K. 2023. Probabilistic projections and past trends of sea level rise in Finland. Nat. Hazards Earth Syst. Sci., 23, 1613-1630. <https://doi.org/10.5194/nhess-23-1613-2023>

Aiemmat skenaariot sekä tulvakorkeusarvioita:

Pellikka H, Leijala U, Johansson M M, Leinonen K, Kahma K. 2018. Future probabilities of coastal floods in Finland. Continental Shelf Research 157: 32-42. <https://doi.org/10.1016/j.csr.2018.02.006>

Valtakunnalliset alimmat suositeltavat rakentamiskorkeudet:

Kahma K, Pellikka H, Leinonen K, Leijala U, Johansson M. 2014. Pitkän aikavälin tulvariskit ja alimmat suositeltavat rakentamiskorkeudet Suomen rannikolla. Raportteja 2014:6. Ilmatieteen laitos. <https://hdl.handle.net/10138/135226>

Helsingin kaupungille tehty tarkempi selvitys rakentamiskorkeuksista (2019), myös aallokon vaikutus otettu mukaan:

Björkqvist J-V, Kahma K K, Johansson M, Jokinen H, Leijala U, Särkkä J, Tikka K, Tuomi L. 2019. Turvalliset rakentamiskorkeudet Helsingin rannoilla, Kaupunkiympäristön julkaisuja 2019:20. <https://www.hel.fi/static/liitteet/kaupunkiymparisto/julkaisut/julkaisut/julkaisu-20-19.pdf>

Helsingin kaupungille tehty ohje uusimpien, vuosina 2022-2025 päivitettyjen turvallisten rakentamiskorkeusarvojen soveltamiseksi:

Kahma K, Björkqvist J-V, Johansson M. 2024. Ohje turvallisten rakentamiskorkeuksien soveltamiseksi Helsingin merenrannoilla, Kaupunkiympäristön aineistoja 2024:13. https://ptp.hel.fi/Documents/turvalliset_rakentamiskorkeudet/ohje_turvallisten_rakentamiskorkeuksien_soveltamiseksi_helsingin_merenrannoilla_2024-10-31.pdf

Lisätietoja:

Myrskytulva eli äkillinen merenpinnannousu on osa merivesitulvailmiötä muiden tekijöiden kanssa. Poikkeuksellinen tulva, sellainen kuin vuoden 2005 merivesitulva, on aina yhdistelmä useaa tekijää: Itämeren keskimääräinen pinta on korkealla, ja sen lisäksi matalapaine ja tuuli (myrsky) nostavat veden pintaa erityisen korkealle tietyissä osissa rannikkoa.

5.11 Voimakkaat tuulet

Kuvaus ilmiöstä Helsingin kontekstissa

Matalapaineisiin liittyviä voimakkaita tuulia esiintyy lähinnä syksyllä ja talvella. Suuria muutoksia tähän ei ole tulevaisuudessa tulossa. Pienemmän mittakaa-

van paikalliset voimakkaat tuulet kesällä saattavat lisääntyä, mutta globaalien ilmastomallien avulla niitä on hankala arvioida.

Muutos ja aikajänne	Muutos	Arvion perustelut
Arvioitu muutos voimakkuudessa	→ sama	Ilmastomalleihin nojaaman tutkimuksen perusteella voimakkaimmat tuulen nopeudet Suomessa näyttäisivät muuttuvan vain vähän. Ei ole nähtävissä, että ilmastomuutos vaikuttaisi voimakkaan tuulen syntymekanismeihin. Tulevaisuudessa tuulien voimakkuutta saattaa lisätä merijään väheneminen. Helsingin edustalla Suomenlahdella tuulisimpien kuukausien aikana (marras-, joului- ja tammikuu) merialue on tosin jo pitkään ollut pääosin sulana. Muutokset näyttäisivät olevan pieniä, ja vuosien välillä on suurta vaihtelua. Yksittäisiä myrskyjä voi esiintyä sekä sellaisia vuosia, jolloin kovia tuulia ei ole. Tieto perustuu globaaleihin ilmastomalleihin. Epävarmuudet syntyvät ilmastomallien välisistä eroista.
Arvioitu muutos esiintymistiheydessä	→ sama	Viimeisimpien ilmastomallien mukaan esiintymistiheydessä ei ole muutoksia näköpiirissä.
Aikajänne	► alle 5-vuotta ►►► ³ yli 15 vuotta	Voimakkaat tuulet ovat harvinaisia, mutta niihin tulisi varautua sen vuoksi, että ei osata ennustaa tarkalleen, milloin sellainen osuu Helsinkiin. Tuulen voimakkuuksiin ei ole odotettavissa muutoksia lyhyellä tai keskipitkällä aikavälillä. Tulevaisuudessa tarvitaan samantlaisia valmiustoimia, joita on käytössä nykyäänkin.

³ Toinen nuoli kuvaa vaaratekijän pysymistä samana lyhyellä ja keskipitkällä aikavälillä.

Keskeiset lähdeviitteet

Ruosteenoja K, Vihma T, Venäläinen A. 2019. Projected changes in European and North Atlantic seasonal wind climate derived from CMIP5 simulations. Journal of Climate, 32, 6467-6490. [doi:10.1175/JCLI-D-19-0023.1](https://doi.org/10.1175/JCLI-D-19-0023.1)

5.12 Ukkonen

Kuvaus ilmiöstä Helsingin kontekstissa

Ukkoset ovat Helsingissä hyvin yleisiä kesäisin. Keskimäärin rannikkoseuduilla ukkostaa hieman vähemmän kuin sisämaassa. Esiintymisen todennäköisyydet vaihtelevat vuosittain, mutta missä päin Suomea tahansa voi esiintyä erittäin voimakkaita ukkosia.

Ukkoseen liittyy aina salamoita, usein ilmiöön liittyy myös rankkaa sadetta ja kovia puuskuuulia, ja joskus myös pyörreuulia eli trombeja ja suuria rakeita (halkaisija yli 2 cm). Nämä ovat kuitenkin melko harvinaisia. Vesipatsaita (eli veden päällä esiintyviä

trombeja) tavataan loppukesäisin Suomenlahdella, mutta lukumäärät ovat alhaisia.

Merkittävän vaaratekijän ukkosen aikana esiintyvät salamat ja puuskuuulet aiheuttavat Helsingissä tapahtumien aikaan, jolloin ihmisiä on paljon ulkona samalla alueella. Esimerkkinä tästä on Kiira-rajuilma vuodelta 2017.

Tietopohja ukkosiin liittyen on hyvä. Havaintoaineistoa on useamman kymmenen vuoden ajalta Helsingistä, ja vuosi vuodelta meteorologista havaintoaineistoa on enemmän. Aineiston avulla on mahdollista mm. seurata vuosien välistä vaihtelua.

Muutos ja aikajänne	Muutos	Arvion perustelut
Arvioitu muutos voimakkuudessa	→ sama	Lyhyellä aikavälillä ei ole muutoksia havaittavissa. Nykyisen tiedon valossa näyttää siltä, että ukkosten voimakkuus tulee kasvamaan merkittävästi Pohjois-Euroopassa vain siinä tapauksessa, että IPCC:n korkean päästötason skenaarion (RCP8.5) mukainen ilmaston lämpeneminen toteutuu. Arviot voimakkuuden muutoksesta perustuvat globaaleihin ilmastomalleihin, salamanpaikantimien antamaan tietoon, sekä Ilmatieteen laitoksen arvioihin.
Arvioitu muutos esiintymistiheydessä	→ sama	Ilmiöön liittyy suuri luonnollinen vaihtelu vuosien välillä, minkä vuoksi trendejä esiintymistiheyden suhteen ei voida havaita (tai niitä ei ole). Jotta ilmastomuutos vaikuttaisi merkittävästi ukkosten ja rajuilmojen esiintyvyyteen, tulisi maapallon lämmetä pessimistisimmän ilmastoskenaarion mukaan. Arviot esiintymistiheyden muutoksesta perustuvat ilmastomalleihin, salamanpaikantimien antamaan tietoon sekä Ilmatieteen laitoksen arvioihin.
Aikajänne	► Alle 5 vuotta ►►► ⁴ yli 15 vuotta	Ukkoseen ja rajuilmaan tulee varautua jo nyt siltä osin, että ilmiön kohdalle osuessa yhteistyö eri toimijoiden välillä on toimivaa, jotta vahinkoja saadaan ehkäistyä. Koneoppimisen myötä rajuilmojen lyhyen aikavälin (=1 tunti ... muutama päivä) ennustaminen todennäköisesti kehittyy tulevina vuosina, mikä mahdollistaa tehokkaamman varautumisen. Lyhyellä aikavälillä ei ole muutoksia havaittavissa. Tietoa ukkosten ja rajuilmojen osalta tulisi päivittää noin 10 vuoden välein.

⁴ Ilmastomuutoksen odotetaan voimistavan ukkosia vasta vuosisadan lopulla. Toinen nuoli kuvaa vaaratekijän pysymistä samana lyhyellä ja keskipitkällä aikavälillä.

Keskeiset lähdeviitteet

Mäkelä A, Enno S-E, Haapalainen J. 2014. Nordic Lightning Information System: Thunderstorm climate of Northern Europe for the period 2002–2011. Atmospheric Research, 139, 46–61. <https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2014.01.008>

Lisätietoja

<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/ukkonen-ja-salamat>

5.13 Kasvien tuholaiset - puistot

Kuvaus ilmiöstä Helsingin kontekstissa

Kasvien tuholaisia ovat hyönteiset, kasvitaudit sekä vieraslajit. Verrattuna Suomen metsiin, Helsingissä kasvisto on monipuolinen, koostuen suomalaisten alkuperäiskasvien lisäksi puistopuista ja eksoottisista puutarhakasveista. Kasvitaudit ja tuhohyönteiset ovat usein isäntäspesifejä, joten kasviston monipuolisuus ja potentiaalisten isäntäkasvien runsaus lisäävät riskiä sille, että erilaiset kasvien tuholaiset pääsevät leviämään myös Helsinkiin.

Esimerkkejä taudeista, jotka voisivat potentiaalisesti levitä myös Suomeen:

- Hollanninjalavatautia on esiintynyt kaikissa muissa Euroopan maissa, paitsi Suomessa.
- Saarninjalosoukkoa esiintyy Pietarissa Venäjällä paljon. Tämä kuuluu karanteenitauteihin, joiden leviämistä tarkkailee Ruokavirasto.
- Mäntyankero

Muutos ja aikajänne	Muutos	Arvion perustelut
Arvioitu muutos voimakkuudessa	↑ kasvava	Ilmastomuutoksen vuoksi kasvituholaisten vaikutusten arvioitu voimakkuus kasvaa. Lainsäädännöllä ja tietoisuuden lisäämisellä on kuitenkin hillitsevä vaikutus tähän muutokseen. Tietopohja kasvien tuholaisista on hyvä. Ruokavirasto tekee tuholaisista riskinarvioita. Uutta tutkimustietoa aiheesta tulee koko ajan. Tietoon liittyy epävarmuuksia globaalien ilmastomallinnusten epävarmuuden vuoksi. Epävarmuutta lisää myös se, että uuden lajin leviämistä alueelle on vaikea ennustaa etukäteen.
Arvioitu muutos esiintymistiheydessä	↑ kasvava	Yleistyvät helle- ja kuivuusjaksot, vaihtelevan pituiset pakkasjaksot ja lumipeitteen vaihteleva syvyys vaikuttavat kasvituholaisten esiintyvyyteen. Koska ilmasto lämpenee, olosuhteet ovat muuttumassa suotuisammiksi uusille tuholaisille ja taudeille. Esimerkiksi kuivuus heikentää isäntäkasveja, jolloin ne ovat alttiimpia erilaisille kasvitaukeille ja -tuholaisille. Kesällä lämmin hellejakso voi suosia sellaisia kasvilajeja, jotka ovat hävinneet kilpailussa aikaisemmin muille kasveille sen takia, että ne tarvitsevat itämisen aikana korkeamman lämpötilan. Tieto sekä voimakkuuden että esiintymistiheyden muutoksesta perustuu ilmasto- ja lajistomallinnuksiin sekä ekologiseen tieteelliseen tietoon. Ne osoittavat, että olosuhteet uusille kasvituholaisille muuttuvat suotuisammaksi Suomessa ilmastomuutoksen etenemisen myötä. Leviämistä seurataan havainnoimalla, johon esimerkiksi kansalaiset voivat myös osallistua.
Aikajänne	► alle 5 vuotta	Kasvituholaisten esiintymistiheyden voi odottaa kasvavan pidemmällä aikavälillä. Sopeutumistoimia tarvitaan sekä lyhyellä että pitkällä aikajänteellä, sillä kyseessä on jatkuva vaaratekijä. Seuranta leviävien tautien ja hyönteisten osalta tarvitaan koko ajan, sillä tilanne voi muuttua nopeasti.

Keskeiset lähdeviitteet

Hyvönen T, Hautsalo J, Hiltunen L, Huusela E, Jalli M, Nissinen A, Rastas M, Ruuttunen P, Vänninen I. 2025. A revision of emergent pests in major agricultural and horticultural crops in Finland. *Agricultural and Food Science*, 34(3), 226–244. <https://doi.org/10.23986/afsci.159955>

Tuomola J, Gruffudd H, Ruosteenoja K, Hannunen S. 2021. Could Pine Wood Nematode (*Bursaphelenchus xylophilus*) Cause Pine Wilt Disease or Even Establish inside Healthy Trees in Finland Now—Or Ever? *Forests*. 2021; 12(12):1679. <https://doi.org/10.3390/f12121679>

Mäntyankeroinen – Ruokavirasto

Aasianrunkojäärä – Ruokavirasto

Aasianrunkojäärän kartoitus Helsingissä

Wang L, Li C, Luo Y, Wang G, Dou Z, Haq I U, Shang S, Cui M. 2023. Current and future control of the wood-boring pest *Anoplophora glabripennis*. *Insect Science*, 30(6), 1534–1551. <https://doi.org/10.1111/1744-7917.13187>

Saarnenjalosoukko – Ruokavirasto

Rossi J-P, Mouttet R, Rousse P, Streito J-C. 2024. Modelling the potential range of *Agrilus planipennis* in Europe according to current and future climate conditions. *Trees, Forests and People (Online)*, 16, Article 100559. <https://doi.org/10.1016/j.tfp.2024.100559>

Hollanninjalavatauti – Ruokavirasto

Jürisoo L, Adamson K, Padari A et al. 2019. Health of elms and Dutch elm disease in Estonia. *Eur J Plant Pathol* 154, 823–841 (2019). <https://doi.org/10.1007/s10658-019-01707-0>

Espanjansiruetana

Espanjansiruetana vieraslajit.fi

Lisätietoja

Vieraslajien osalta tilanne on muuttunut parempaan suuntaan lainsäädännön, torjuntatyön sekä lisääntyvän yleisen tietoisuuden vuoksi.

Nilviäiset, kuten etanat ja kotilot, hyötyvät kosteudesta ja lauhoista talvista. Esimerkiksi espanjansiruetana. Kyseenomaiset lajit eivät ole isäntäspesifisiä, vaan syövät ylipäänsä ruohovartisia kasveja.

5.14 Kasvien tuholaiset - metsät

Helsingissä tähän asti esiintyneitä metsien tuholaisia ovat:

- Kirjanpainajat (kuusi)
- Kaarnakuoriaiset (kuusi)
- Okakaarnakuoriainen (mänty)

Näiden lisäksi havupuissa esiintyy myös juurikääpiä.

Muutos ja aikajänne	Muutos	Arvion perustelut
Arvioitu muutos voimakkuudessa	↑ kasvava	Kaikki ennusteet viittaavat siihen, että lämpösumma tulee kasvamaan tulevaisuudessa. Helle- ja kuivuusjaksot altistavat metsiä tuholaisille. Tuholaisten lisäksi juurikääpä leviää aikaisempaa tehokkaammin ja osaltaan heikentää myös puita. Heikommassa kunnossa oleva puu on myös altis tuholaisille.
Arvioitu muutos esiintymistiheydessä	↑ kasvava	Ennusteiden mukaan äärimmäinen kuumuus ja kuivuus on yhä todennäköisempää. Tämä edesauttaa metsien tuholaiden esiintymistä. Laaja tutkimusaineisto osoittaa, että metsien tuholaisia esiintyy aikaisempiin vuosikymmeniin verrattuna enemmän. Epävarmuutta tietoon liittyy sen osalta, että uusien tuholaiden kohdalla ei välttämättä osata etukäteen arvioida sitä, millaista tuhoa ne tulevat aiheuttamaan. On hankala myös etukäteen ennustaa, missä tuho tulee tapahtumaan.
Aikajänne	► alle 5 vuotta	Riski kasvituholaisten osalta on nyt jo olemassa, mutta tulevaisuuden kasvavat riskit tulee ottaa huomioon jo nyt suunnittelussa. Tulevaisuudessa tämä tulee huomioida siinä, millaisia metsiä tulevaisuudessa kannattaa kasvattaa. Yhtä puulajia sisältävissä metsissä kasvituholaiset voivat saada suurta tuhoa aikaan. Ennustettavuutta heikentävät uudet lajit ja vieraslajit. Tämän vuoksi uusinta tietoa kasvituholaisiin liittyen tulee tarkastella aktiivisesti. Toimia tarvitaan sekä lyhyellä että pitkällä aikajänteellä.

Keskeiset lähdeviitteet

Melin M, Ylioja T, Wahlman, W. 2025. [Kirjanpainaaja talousmetsissä – Tuhoriskeistä ja torjuntakeinoista](#). Asiakasraportti. Luonnonvarakeskus.

Pulgarín Díaz J A, Melin M, Mehtätalo L, Polade S, Aalto J, Peltola H, Tikkanen O-P. 2026. Stand, landscape and climatic attributes contributing to the probability of Ips typographus damage in Finland. Forest Ecology and Management, 603, Article 123436. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2025.123436>

Ruotsalainen S, Himanen K, Viherä-Aarnio A, Aarnio L, Haapanen M, Luoranan J, Matala J, Riikonen J, Uotila K, Ylioja T. 2022. [Puulajivalikoiman monipuolistaminen metsänviljelyssä](#). Synteesiraportti. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 24/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 135 s.

Sutela S, Ylioja T. (toim.) 2025. [Metsätuhot vuonna 2024](#). Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 25/2025. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 89 s.

Terhonen E, Ylioja T, Hytönen T, Leino K, Mutanen L, Melin M, Vaahtera E, Sutela S. 2025. New saga in Finland: The rise of Diplodia sapinea in Scots pine. Fungal Genetics and Biology, 176, Article 103955. <https://doi.org/10.1016/j.fgb.2024.103955>



5.15 Vedenvälityksellä leviävät taudit

Kuvaus ilmiöstä Helsingin kontekstissa

Veden välityksellä leviävät taudit tarttuvat pääosin juoma- ja uimavesistä. Myös tulvat lisäävät veden välityksellä leviävien tautien riskiä. Suomessa yleisimmin talous- ja uimaveden välityksellä leviävät kampylobakteeri ja norovirus. Uimavesissä sinileväkukinnot aiheuttavat syanobakteerimyrkytyksiä.

Ilmaston lämpeneminen ja sateiden lisääntyminen on lisännyt riskiä taudinaiheuttajien osalta aikaisempiin vuosikymmeniin verrattuna. Helsingissä ei

kuitenkaan ole esiintynyt vesivälitteisiä epidemioita juurikaan viimeisen parinkymmenen vuoden aikana.

Suurimmat vesiepidemiariskit on havaittu pienillä pohjavesilaitoksilla. Koska Helsingin vesihuolto on keskitetty HSY:lle suureen mittakaavaan, laitosten puhdistusprosessit ovat ajan tasalla ja varautumis- ja investointimahdollisuudet tulevaisuudessa ovat hyvät. Täten Helsingin alueen talousvesivälitteisten terveysriskien todennäköisyys on pieni.

Muutos ja aikajänne	Muutos	Arvion perustelut
Arvioitu muutos voimakkuudessa	↑ kasvava	Muutokseen vaikuttavat lämpötilan nousu sekä sateisuuden ja tulvien lisääntyminen. Vesivälitteisille taudeille haavoittuvia ryhmiä ovat lapset, vanhuksat sekä pitkäaikaissairaat. Näillä ryhmillä vesivälitteiset taudit ilmenevät voimakkaampina. Tiedot arvioidusta muutoksesta voimakkuudessa perustuvat Ilmatieteen laitoksen sää- ja ilmastomallinnuksiin.
Arvioitu muutos esiintymistiheydessä	↑ kasvava	Helsingissä esiintymistiheyteen vaikuttaa suuri väestömäärä. Esiintymistiheyteen tulee todennäköisesti tulevaisuudessa vaikuttamaan myös se, että uusille tauteja aiheuttaville bakteereille syntyvät sopivat olosuhteet. Ilmastomuutoksen edetessä tällaiset bakteerit saattavat yleistyä, kuten esimerkiksi <i>Vibrio cholerae</i>-bakteeri, joka viihtyy matalissa ja lämpimissä merivesissä. Myös vesiputkissa kasvava <i>legionella</i>-bakteeri saattaa yleistyä ilmaston lämmetessä. Ilmastomuutoksen myötä lisääntyvät rankkasateet myös tuovat pintavaluntaa epäpuhtauksia erityisesti uimavesiin. Tiedot arvioidusta muutoksesta esiintymistiheydessä perustuvat Ilmatieteen laitoksen sää- ja ilmastomallinnuksiin sekä tutkimustietoon siitä, miten nämä vaikuttavat taudinaiheuttajien yleisyyteen. THL pitää tartuntatautirekisteriä, josta käy ilmi, kuinka sairastumismäärät kunkin taudin kohdalta muuttuvat. Vuosittain tehdään myös epidemiakatsauksia, joihin kirjataan myös vesivälitteisten tautien aiheuttamat epidemiat. Epävarmuudet tiedoissa liittyvät ilmastomallien epävarmuuteen sekä siihen, että taudinaiheuttajien alkuperää voi olla hankala selvittää silloin, kun se tarttuu ihmisestä toiseen.

Muutos ja aikajänne	Muutos	Arvion perustelut
Aikajänne	► alle 5 vuotta	Yksittäisiä tapauksia, joissa esimerkiksi sinilevä vaikuttaa uimaveden laatuun, voi ilmetä äkillisesti. Siihen, että vallitseva pitkän ajan tilanne muuttuu, menee pidempi aika. Sen vuoksi vaaratekijä kannattaa ottaa suunnittelussa huomioon sekä pitkällä että lyhyellä aikavälillä. Tarvitaan aktiivista seurantaa yksittäisten kontaminaatioiden osalta sekä olosuhteiden muutoksiin liittyen, esimerkiksi veden laatuun. Ei myöskään tarkasti tiedetä kuinka taudinaiheuttajat reagoivat ympäristömuutoksiin, joten tätä tulee seurata. Pitkällä aikavälillä veden käsittelylaitoksissa tulee varautua siihen, että kapasiteetti riittää myös vesimäärien kasvaessa rankkasateiden yleistymisen myötä ja että tuotettu talousvesi pysyy puhtaana. Ilmastomuutos ja mahdolliset muutokset routimisessa voivat vaikuttaa myös putkistoihin niiden kuntoa heikentäen, joten tämä kannattaa ottaa huomioon suunnittelussa. Taudinaiheuttajien lisääntyessä kannattaa huomioida myös talviuintipaikat ja niiden vedenlaadun säännöllinen tarkastelu.

Keskeiset lähdeviitteet

Guzman Herrador B, de Blasio B F, Carlander A, Ethelberg S, Hygen H O, Kuusi M, Lund V, Löfdahl M, MacDonald E, Martinez-Urtaza J, Nichols G, Schönning C, Sudre B, Trönnberg L, Vold L, Semenza J C, Nygård K. 2016. Association between heavy precipitation events and waterborne outbreaks in four Nordic countries, 1992–2012. J Water Health. 2016 Dec;14(6):1019-1027. PMID: 27959880. <https://doi.org/10.2166/wh.2016.071>

Meriläinen P, Lanki T, Miettinen I, Hokajärvi A-M, Simola A, Tiittanen P, Yli-Tuomi T. 2019. [Ilmastomuutos ja vesihuolto – varautuminen ja terveysvaikutukset](#). Raportti 10/2019. Suomen Ilmastopaneeli.

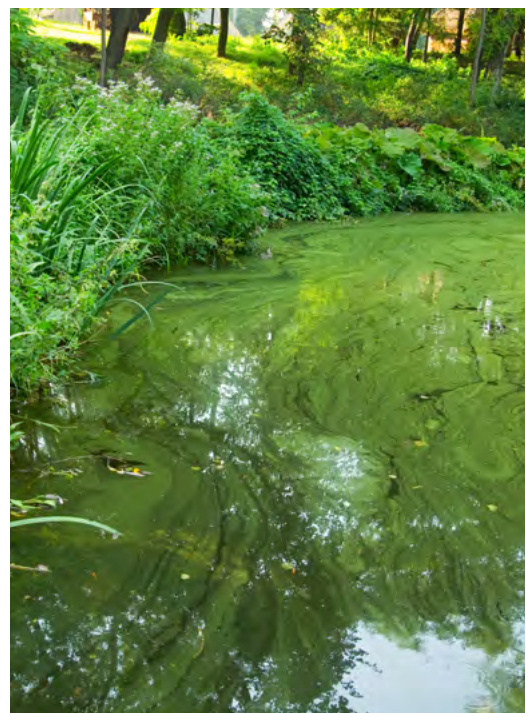
Nichols G, Lake I, Heaviside C. Climate Change and Water-Related Infectious Diseases. Atmosphere 2018, 9, 385. <https://doi.org/10.3390/atmos9100385>

Hunter P R. 2003. Climate change and waterborne and vector-borne disease, Journal of Applied Microbiology, Volume 94, Issue s1, 1 May 2003, Pages 37–46. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2672.94.s1.5.x>

Semenza J C, Herbst S, Rechenburg A, Suk J E, Höser C, Schreiber C & Kistemann T. 2012. Climate Change Impact Assessment of Food- and Waterborne Diseases. Critical Reviews in Environmental Science and Technology, 42(8), 857–890. <https://doi.org/10.1080/10643389.2010.534706>

[Vesihuollon ilmastomuutokseen sopeutuminen \(VILSO\)](#)

[Turvallista vettä kaikille](#)



5.16 Vektorivälitteiset taudit

Kuvaus ilmiöstä Helsingin kontekstissa

Vektorivälitteisillä taudeilla tarkoitetaan tartunta-tauteja, joiden aiheuttajina toimivat alkueläimet, virukset ja bakteerit. Ne tarvitsevat tarttuakseen jonkun vektorin, eli toisen eliön kuten esimerkiksi hyönteisen.

Euroopassa tautialueet siirtyvät koko ajan pohjoisemmaksi ilmaston lämpenemisen myötä. Matkustamisen ja maahanmuuton kautta Helsingissä voi esiintyä myös tauteja, joiden tartuntaa ei voi Suomessa saada. Tämän vuoksi on mahdollista, että esimerkiksi malaria ja kolera alkavat levitä tavanomaisen turismin myötä ja tautitapauksia alkaa näkyä enemmän myös Suomessa.

Euroopassa tiikerihyttysten kautta leviää myös dengue- sekä chikungunya-kuume. Vaikka

tiikerihyttystä ei esiinny Suomessa, nämä tartunnat voivat esiintyä Helsingissä matkailijoiden välityksellä. Tämän vuoksi terveydenhuollossa tulisi varautua erilaiseen tautitaakkaan, mihin normaalisti olemme tottuneet ja oppia tunnistamaan näitä tauteja.

Suomessa esiintyy myös jänisruttoa eli tularemiaa, joka leviää hyttysten ja myyrien ja jänisten välityksellä. Tapauksia on erityisesti Keski- ja Itä-Suomessa.

Suomessa on tehty Suomen Akatemian rahoittamia tutkimuksia, joissa on tutkittu juuri Suomen oloissa vektorivälitteisiä tauteja, ja tietämys on sen myötä lisääntynyt.

Muutos ja aikajänne	Muutos	Arvion perustelut
Arvioitu muutos voimakkuudessa	↑ kasvava	Voimakkuuden muutokseen vaikuttaa ilmastomuutoksen myötä lämpenevä ilmasto.
Arvioitu muutos esiintymistiheydessä	↑ kasvava	Esiintymistiheyden muutokseen vaikuttavat Helsingin suuri väestömäärä, sääolosuhteiden muutokset sekä lisääntyvä maahanmuutto ja matkustaminen. Näiden vuoksi Suomessa esiintyy myös vektorivälitteisiä tauteja, joiden tartuntaa ei voi saada Suomessa. Sääolosuhteiden muutokset (ilmaston lämpeneminen, muutokset sateisuudessa) vaikuttavat siihen, että vektorilajit pystyvät leviämään yhä pohjoisemmaksi. Kansalliseen tartuntatautirekisteriin kerätään tiedot tartuntatapauksista. Rekisteristä näkyy, kuinka paljon tartuntoja on ollut aiemmin ja missä suhteessa ne ovat kasvaneet. Tieto muutoksesta perustuu tutkittuun tietoon sekä tartuntatautirekisteriin, joista on voitu havaita, että tartuntamäärät kasvavat. Epävarmuutta lisää se, että on vaikea tietää, mitkä ilmastoskenaariot tulevat toteutumaan ja se, etteivät kaikki kansalaiset päädy tartunnan saatuaan terveydenhuollon piiriin.
Aikajänne	► alle 5 vuotta	Riski vektorivälitteisten tautien osalta on jo olemassa. Joihinkin vektorivälitteisiin tauteihin tulee muutoksia vuosittain. Tartuntojen noustessa tehdään lisäyksiä riskialueisiin. Tämän vuoksi tilannetta tulisi seurata vuosittain.

Keskeiset lähdeviitteet

[Lämpenevä ilmasto tuo uusia tauteja Eurooppaan - punkit, hyttysset ja muut eläimet vektoreina](#)

[Tulareman esiintyvyys Suomessa](#)

Uusitalo R, Siljander M, Curverwell C L, Hendrickx G, Lindén A, Dub T, Aalto J, Sane J, Marsboom C, Suvanto M T, Vajda A, Gregow H, Korhonen E M, Huhtamo E, Pellikka P, Vapaalahti O. 2021. Predicting Spatial Patterns of Sindbis Virus (SINV) Infection Risk in Finland Using Vector, Host and Environmental Data. International Journal of Environmental Research and Public Health, 18(13), 7064.

<https://doi.org/10.3390/ijerph18137064>

<https://www.ecdc.europa.eu/en/west-nile-fever/surveillance-and-disease-data/disease-data-ecdc>

<https://www.ecdc.europa.eu/en/disease-vectors/surveillance-and-disease-data/mosquito-maps>

<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/vector-borne-diseases>



5.17 Puutiaisten välittämät taudit

Kuvaus ilmiöstä Helsingin kontekstissa

Merkittävimmät puutiaisten välittämät taudit ovat borrelioosi ja puutiaisaivokuume. Helsingissä on riskialueita, jotka kuuluvat myös kansalliseen rokotusohjelmaan puutiaisaivokuumeen osalta.

Puutiaisten määrä on kasvanut ja sekä borrelioosi että puutiaisaivokuume ovat yleistyneet Helsingissä. Tartuntatautirekisteristä voidaan tarkastella vuosittain ilmenneitä tapauksia.

Muutos ja aikajänne	Muutos	Arvion perustelut
Arvioitu muutos voimakkuudessa	↑ kasvava	Muutokseen vaikuttaa ilmastomuutos ja sen myötä lämpötilan nousu ja muutokset sateisuudessa. Ilmastomuutoksen lisäksi luontokato ja kaupungistuminen vaikuttavat muutoksen kasvuun. Puutiaiset viihtyvät heinikossa, joten heinikoiden lisääminen kaupungeissa lisää riskiä.
Arvioitu muutos esiintymistiheydessä	↑ kasvava	Helsingissä muutos esiintymistiheydessä on kasvussa. Tähän vaikuttaa suuri väestömäärän sekä puutiaiskannan kasvu. Tiedot esiintymistiheyden muutoksesta ja voimakkuudesta perustuvat tieteellisiin julkaisuihin sekä tartuntatautirekisterin tietoihin. Lisäksi Turun yliopisto pitää yllä punkkiseurantaa. Epävarmuudet tiedossa liittyvät globaaleihin ilmastomalleihin liittyviin epävarmuuksiin sekä siihen, että emme tarkasti tiedä, miten ilmastomuutos etenee.
Aikajänne	► alle 5 vuotta	Puutiaisten välittämät tartunnat lisääntyvät jatkuvasti. Kansallisella tasolla ilmenee uusia riskialueita vuosittain, myös Helsingin alueella tilanne voi muuttua nopeasti. Tämän vuoksi tilannetta tulisi tarkastella vuosittain.

Keskeiset lähdeviitteet

Alale T Y, Klemola T, Sormunen J J, Harvala H, Kakkola L, Tikkala J, Vesterinen E J. 2025. TickBorne Viruses in Finland: Public Health Risks, Interventions and Research Insights. Veterinary Medicine and Science, 11(6), e70638-n/a. <https://doi.org/10.1002/vms3.70638>

Sormunen J J, Kylänpää S, Sippola E, Elo R, Kiran N, Pakanen V-M, Kallio E R, Vesterinen E J, Klemola T. 2025. [There Goes the Neighbourhood-A Multi-City Study Reveals Ticks and Tick-Borne Pathogens Commonly Occupy Urban Green Spaces](#)

Uusitalo R, Siljander M, Dub T, Sane J, Sormunen J J, Pellikka P, Vapalahti O. 2020. Modelling habitat suitability for occurrence of human tick-borne encephalitis (TBE) cases in Finland. Ticks and Tick-Borne Diseases, 11(5), Article 101457. <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2020.101457>

<https://thl.fi/aiheet/infektiotaudit-ja-rokotukset/taudit-ja-torjunta/taudit-ja-taudinaiheuttajat-a-o/puutiaisavotulehdus/puutiaisavotulehduksen-esiintyvyyssuomessa>

https://www.thl.fi/ttr/gen/atlas/html/atlas.html?show=tbe_riskienarviointi

<https://sites.utu.fi/puutiaiset/>

<https://www.ecdc.europa.eu/en/disease-vectors/surveillance-and-disease-data/tick-maps>

<https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/Olli-Vapalahti-EVD-LabNet-webinar-MolEpi.pdf?cache=5902647>

<https://thl.fi/aiheet/infektiotaudit-ja-rokotukset/taudit-ja-torjunta/taudit-ja-taudinaiheuttajat-a-o/puutiaisavotulehdus>



5.18 Ilmastonmuutoksen heijastevaikutukset

Helsingin kaupungin kannalta merkittäviä heijastevaikutuksia ovat:

Toimitusketjuhäiriöt

Tutkimuksen perusteella toimitusketjuhäiriöt tulevat lisääntymään ilmastonmuutoksen myötä. Eri tuotteiden ja raaka-aineiden toimitusketjut saattavat häiriintyä, jos logistiikan solmukohdissa kärsitään sään ääri-ilmiöistä kuten myrskyistä tai kuivuudesta.

Toimitusketjuhäiriöt saattavat vaikuttaa myös huoltovarmuuteen, turvallisuuteen sekä teknologian ja energian saatavuuteen, mikäli näiden kannalta oleellisten komponenttien saatavuus huononee.

Toimitusketjuhäiriöt saattavat heikentää ruokaturvaa ja kohottaa elintarvikkeiden hintoja, jos esimerkiksi viljasato tuhoutuu jonkin sään ääri-ilmiön takia.

Lääketuotanto on usein hyvin keskitettyä ja niitä tuotetaan paljon Kiinassa ja Intiassa, jotka ovat ilmastonmuutoksen vaikutuksille haavoittuvia alueita. Tämä lisää riskiä sille, että lääkkeiden saantiin tulee häiriöitä.

Energian hinnan heilahtelu

Suomi on energiatuotannon ja -markkinoiden suhteen riippuvainen muusta Euroopasta ja Pohjoismaista, joten sään vaihtelut vaikuttavat todennäköisesti tulevaisuudessa energian hintaan myös Helsingissä. Esimerkkejä tästä voisi olla kuivuus Ruotsissa tai Norjassa, joista tulee meille vesivoimaan perustuvaa energiaa.

Tietoliikenneyhteyksien toimivuus

Sään ääri-ilmiöt voivat haitata myös tietoliikenneyhteyksiä esimerkiksi katkaisemalla tietoliikennekaapeleita. Näistä saattaa syntyä globaaleita toimintahäiriöitä, joiden vaikutus näkyy myös Helsingissä.



Muuttoliike

Ilmastomuutoksen vaikutukset esimerkiksi Pohjois-Afrikassa tulevat olemaan mittavia, joten muuttoliikettä kohdistuu Eurooppaan jo seuraavien vuosikymmenien aikana. Vaikka on epäselvää, kuinka paljon muuttoliikkeestä kohdistuu juuri Suomeen ja Helsinkiin, muuttoliikkeen arvioidaan olevan kasvussa ja tämä tulee lisäämään painetta esimerkiksi terveydenhuollon resursseihin.

Muutokset heijastevaikutuksissa tulevaisuudessa

Ilmastomuutoksen ketjuuntuvat ja siirtymävaikutukset mahdollisesti voimistuvat ja yleistyvät tulevaisuudessa. Esimerkiksi ilmastomuutoksen vaikutusten lisääntyessä tuotantoketjun häiriöt yleistyvät. Näistä häiriöistä on jo nyt välillä viitteitä kaupoissa esimerkiksi kahvin korkeana hintana tai jonkin yksittäisen tuotteen puuttumisena hyllystä. Tulevaisuudessa todennäköisesti tuotekattaus, jossa häiriöt näkyvät, tulee olemaan laajempi.

Heijastevaikutusten arviointi ja päivittäminen

Kerran vuodessa olisi suositeltavaa tarkastella ja arvioida, minkälaisia ilmastomuutokseen liittyviä heijastevaikutuksia on esiintynyt Suomessa ja Helsingissä. Sen perusteella on mahdollista tehdä arviota vaikutusketjuista ja niiden syistä. Tämän pohjalta voidaan arvioida onko todennäköistä, että heijastevaikutukset toistuvat tai voimistuvat myös tulevana vuonna.

Sopeutuminen heijastevaikutuksiin voisi tarkoittaa esimerkiksi sitä, että tehdään kartoitus erilaisten kriittisten toimintojen komponenteista ja siitä, miten toimitaan, jos tällaisten komponenttien saatavuudessa on haasteita.

Tietopohja heijastevaikutuksiin liittyen

Tiedot perustuvat Ulkopoliittisen instituutin ja Huoltovarmuuskeskuksen yhdessä tekemään tutkimukseen, jossa tarkastellaan ilmastomuutokseen liittyviä ketjuuntuvia- ja siirtymävaikutuksia koko Suomen tasolla. Tilannekuva perustuu aiemmalle tutkimustiedolle sekä kirjallisuuskatsaukseen.

Keskeiset lähdeviitteet:

Berninger K, Lager F, Botnen Holm T, Tynkkynen O, Klein R J T, Aall C, Dristig A, Määttä H, Perrels A. 2022. Nordic Perspectives on Transboundary Climate Risk: Current Knowledge and Pathways for Action. Nordic Council of Ministers, Copenhagen. <https://doi.org/10.6027/temanord2022-531>

Hakala E, Räisänen H. 2024. [Ilmastomuutoksen ketjuuntuvia ja siirtymävaikutuksia huoltovarmuudelle - Kirjallisuuteen perustuva tilannekuva](#). Huoltovarmuuskeskus.

Hildén M, Lahn G, Carter T R, Klein R J T, Otto I M, Pohl B, Reyer C P O, Tondel F. 2020. Cascading Climate Impacts: A New Factor in European Policy-Making. CASCADES project policy brief. <https://www.sei.org/publications/cascading-climate-impacts-new-factor/>

Liite 1 Haastattelurunko ja lomake

Haastattelurunko ja lomake tietojen keruuta varten.

Vaaratekijä	***vaaratekijän nimi***	
Kuvaus ilmiöstä Helsingin kontekstissa	- Miten vaaratekijä on ilmennyt Helsingin kontekstissa? - Millainen tietopohja tästä vaaratekijästä on Helsingin kontekstissa? - Miten tieteellinen tieto tähän vaaratekijään liittyen on kehittynyt vuosien saatossa (esim. viimeisen 10 vuoden aikana)? - Miten vaaratekijä on muuttunut Helsingin kontekstissa tähän mennessä?	
Arvioitu muutos voimakkuudessa	↑ kasvava ↓ laskeva → sama	- Mikä vaikuttaa vaaratekijän voimakkuuden muutokseen? - Miten vaaratekijän voimakkuuden odotetaan muuttuvan tulevaisuudessa? - Millaiseen tieteelliseen tietoon tämänhetkinen tieto vaaratekijän voimakkuuden muutoksesta perustuu? - Millaisiin mittareihin tai arvioihin tieto perustuu? - Millaista epävarmuutta tähän voimakkuuden muutokseen liittyy?
Arvioitu muutos esiintymistiheydessä	↑ kasvava ↓ laskeva → sama	- Miten vaaratekijän esiintymistiheyden odotetaan muuttuvan tulevaisuudessa? - Millaiseen tieteelliseen tietoon tämänhetkinen tieto vaaratekijän esiintymistiheyden muutoksesta perustuu? - Millaista epävarmuutta tähän esiintymistiheyden muutokseen liittyy?
Aikajänne	► alle 5 vuotta ►► 5–15 vuotta ►►► Yli 15 vuotta	- Millä aika jännteellä tätä vaaratekijää tulisi huomioida kaupungin toimissa? - Tulisiko Helsingin asettaa tälle vaaratekijälle lyhyen vai pitkän ajan aikajänne? - Miten nopeasti ilmiö voi muuttua? - Miten kauan vaaratekijään liittyvä tieto on validia?
Keskeiset lähdeviitteet	Listaa tietolähteet, voidaan lähettää myös haastattelun jälkeen	
Lisätietoja		
Haastateltavan nimi, rooli ja affiliaatio		
Sähköposti		
Lupa jakaa ja julkaista henkilötiedot (nimi, rooli ja organisaatio)	(On - ei)	

Liite 2 Asiantuntijahaastattelut

Asiantuntijat, jotka osallistuivat riskitietojen päivittämiseen.

Nimi	Nimike	Instituutio
Emma Hakala	Johtava tutkija	Ulkopoliittinen instituutti
Terho Hyvönen	Tutkimusprofessori	Luonnonvarakeskus
Milla Johansson	Tutkija	Ilmatieteen laitos
Markus Melin	Tutkija, tutkimuspäällikkö	Luonnonvarakeskus
Päivi Meriläinen	Erikoistutkija	Terveys- ja hyvinvoinnin laitos
Antti Mäkelä	Vanhempi tutkija	Ilmatieteen laitos
Antti-Ilari Partanen	Erikoistutkija	Ilmatieteen laitos
Kimmo Ruosteenoja	Tutkija	Ilmatieteen laitos
Reija Ruuhela	Ilmastoasiantuntija, meteorologi	Ilmatieteen laitos
Petri Räisänen	Erikoistutkija	Ilmatieteen laitos
Mikko Sane	Kehitysinsinööri	Suomen ympäristökeskus
Nora Sillanpää	Palvelu- ja ryhmäpäällikkö, professori	Sitowise Oy, Aalto-yliopisto

Helsinki