LIITE 6. Ilmastoriskikortit

Ilmastonmuutoksen riskikortit

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

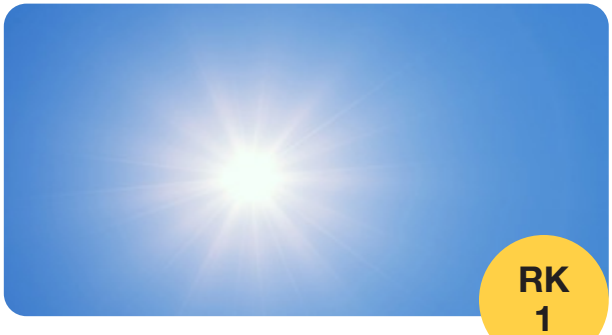
Kunkin riskin osalta on listattu tunnistetut kaupunkitason haavoittuvuus- ja altistumistekijät sekä kaupungin palvelut ja toiminnot, joissa riski on erityisesti otettava huomioon toimintaa ja sopeutumistoimia suunniteltaessa.

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

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

Riskikortteja ylläpidetään ja päivitetään jatkuvasti.

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



RK 1

Äärimmäinen kuumuus

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

Vaikutukset:

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

Haavoittuvuus- ja altistumistekijät:

- väestön ikääntyminen (ikääntyneet alttiimpia kuumuuden haittavaikutuksille)
- terveyden tila (perussairauksia sairastavat ja pitkäaikaissairaat alttiimpia kuumuuden haittavaikutuksille)
- ilmastoimattomien sisätilojen määrä
- lämpösaarekeilmiö (kaupunkialueet ympäröiviä alueita kuumempia)

Kaupungin palvelut ja toiminnot, joissa riski erityisesti huomioitava:

- kaupunkiympäristö (kaupunkisuunnittelu, rakennus- ja terveysvalvonta), kaupunkirakentaminen ja tilat (tilapalvelut), konsernin yhtiöt ja yhteisöt (asunto- ja kiinteistöyhtiöt, energia ja infrastruktuuri, vesihuoltoyhtiöt), elinvoima (tapahtumat)

Kaupungin toimenpideohjelmat ja linjaukset, joissa riski huomioitava:

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



RK 2

Kuivuus ja veden niukkuus

Ilmastonmuutoksen myötä kuivat kaudet lisääntyvät, pahenevat ja pitenevät Varsinais-Suomen ollessa erityistä riskialuetta kuivuuden osalta. Tämä voi vähentää pohjaveden määrää kesällä. Kesällä kuivuus voikin johtaa vesipulaan, josta aiheutuu ongelmia varsinkin pienille vesivarannoille, ja se voi haitata vedenhankintaa, vesiliikennettä, energiantuotantoa, maataloutta ja ruokaturvaa, sekä teollisuutta.

Vaikutukset:

- kastelutarpeen lisääntyminen
- maataloustuotannon satomenetykset ja vaikutukset ruokaturvaan
- maasto- ja metsäpaloriskin kasvu ja paloista aiheutuvat savuhaitat ja omaisuusvahingot
- talous- ja kasteluveden riittävyys- ja laatuhaasteet
- luontovaikutukset
- katupölyn haitat
- savimaan kuivumisen vaikutukset rakennettuun ympäristöön ja hulevesiin
- happamoitumisen lisääntyminen sulfaattimailla

Haavoittuvuus- ja altistumistekijät:

- kasvilajiston kuivuudensieto (esim. Turun luonnolle tyypilliset kalliokedot)
- savimaan yleisyys

Kaupungin palvelut ja toiminnot, joissa riski erityisesti huomioitava:

- kaupunkiympäristö (kaupunkisuunnittelu ja maaomaisuus, ympäristönsuojelu), kaupunkirakentaminen ja tilat (infrapalvelut), konsernin yhtiöt ja yhteisöt (vesihuoltoyhtiöt)

Kaupungin toimenpideohjelmat ja linjaukset, joissa riski huomioitava:

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





RK 3

Metsä- ja maastopalot

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

Vaikutukset:

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

Haavoittuvuus- ja altistumistekijät:

- väestön ikääntyminen (ikääntyneet alttiimpia kuumuuden haittavaikutuksille)
- terveyden tila (perussairauksia sairastavat ja pitkäaikaissairaat alttiimpia kuumuuden haittavaikutuksille) ilmastoimattomien sisätilojen määrä
- lämpösaarekeilmiö (kaupunkialueet ympäröiviä alueita kuumempia)

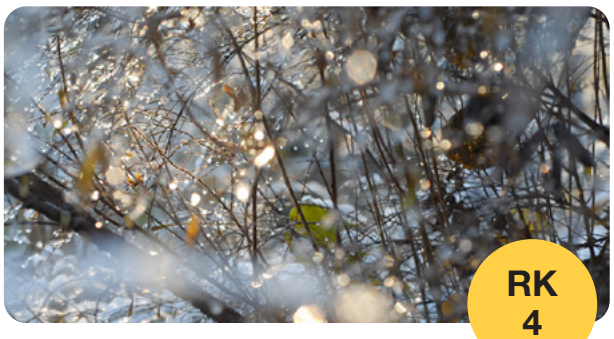
Kaupungin palvelut ja toiminnot, joissa riski erityisesti huomioitava:

- kaupunkiympäristö (kaupunkisuunnittelu, rakennus- ja terveysvalvonta), kaupunkirakentaminen ja tilat (tilapalvelut), konsernin yhtiöt ja yhteisöt (asunto- ja kiinteistöyhtiöt, energia ja infrastruktuuri, vesihuoltoyhtiöt), elinvoima (tapahtumat)

Kaupungin toimenpideohjelmat ja linjaukset, joissa riski huomioitava:

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





RK 4

Jäätymis-sulamissykli

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

Vaikutukset:

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

Haavoittuvuus- ja altistumistekijät:

- ylläpidettävän katu- ja kiinteistöverkoston laajuus
- riippuvuus kaivovesistä

Kaupungin palvelut ja toiminnot, joissa riski erityisesti huomioitava:

- kaupunkirakentaminen (infra- ja tilapalvelut), kaupunkiympäristö (liikkumispalvelut), liikuntapalvelut

Kaupungin toimenpideohjelmat ja linjaukset, joissa riski huomioitava:

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





RK 5

Rankkasateet

Varsinais-Suomessa rankkasateet voimistuvat ja yleistyvät tulevaisuudessa kaikkina vuodenaikoina. Rankkasateiden voimakkuus kasvaa 9 % vuosisadan puoliväliin mennessä ja 27 % vuosisadan loppuun mennessä. Samalla rankkasateiden esiintymistiheys lisääntyy 36 % vuosisadan puolivälissä ja jopa 58 % vuosisadan loppuun mennessä. Sadepäivien määrä kasvaa erityisesti talvikaudella.

Vaikutukset:

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

Haavoittuvuus- ja altistumistekijät:

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

Kaupungin palvelut ja toiminnot, joissa riski erityisesti huomioitava:

- kaupunkiympäristö (kaupunkisuunnittelu, rakennus- ja terveysvalvonta, ympäristönsuojelu), kaupunkirakentaminen ja tilat (infra- ja tilapalvelut), konsernin yhtiöt ja yhteisöt (vesihuoltoyhtiöt, energia ja infrastruktuuri)

Kaupungin toimenpideohjelmat ja linjaukset, joissa riski huomioitava:

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





RK 6

Tulvat ja merenpinnan nousu

Voimistuvien rankkasateiden seurauksena erityisesti hulevesitulvariskit kasvavat.Myös meritulvariski, erityisesti talvimyrskyjen aiheuttamana, on Turun rannikkoalueella merkittävä. Korkeiden merivedenkorkeuksien todennäköisyys ei arvioiden mukaan nouse merkittävästi Saaristomerellä vielä vuoteen 2050 mennessä, mutta kasvaa vuosisadan loppupuolella. Tulvia esiintyy ajoittain jo nykyilmastossa, mikä korostaa tulvariskeihin varautumisen ajankohtaisuutta. Nykyinen rakentamiskorkeus mahdollistaa merivesitulvien vaikutukset rannikolla.

Vaikutukset:

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

Haavoittuvuus- ja altistumistekijät:

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

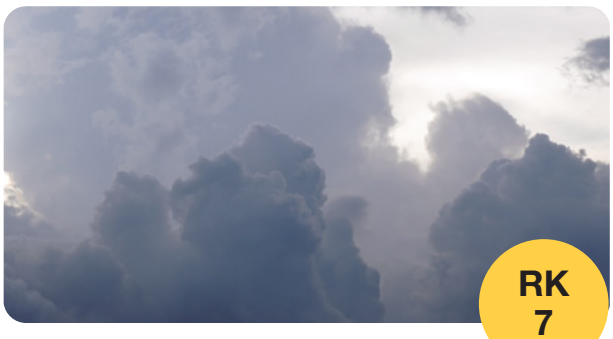
Kaupungin palvelut ja toiminnot, joissa riski erityisesti huomioitava:

- kaupunkiympäristö (kaupunkisuunnittelu ja maaomaisuus, rakennus- ja terveysvalvonta), kaupunkirakentaminen ja tilat (infra- ja tilapalvelut), konsernin yhtiöt ja yhteisöt (vesihuoltoyhtiöt, energia ja infrastruktuuri (ml. satama))

Kaupungin toimenpideohjelmat ja linjaukset, joissa riski huomioitava:

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





RK 7

Myrskyt

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

Vaikutukset:

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

Haavoittuvuus- ja altistumistekijät:

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

Kaupungin palvelut ja toiminnot, joissa riski erityisesti huomioitava:

- Kaupunkirakentaminen ja tilat (infra- ja tilapalvelut), kaupunkiympäristö (liikkumispalvelut), elinvoima (matkailu, tapahtumat), konsernin yhtiöt ja yhteisöt (energia ja infrastruktuuri (ml. satama), vesihuoltoyhtiöt, asunto- ja kiinteistöyhtiöt)

Kaupungin toimenpideohjelmat ja linjaukset, joissa riski huomioitava:

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





RK 8

Maaperän kuluminen ja painuminen

Kuivuuden ja sateisuuden vuorottelu voi heikentää maan rakennetta ja vedenjohtavuutta, jolloin rankkasateilla pintavalunta ja eroosioriski kasvavat. Savimaihin liittyvä kutistuminen ja turpoaminen (clay shrink-swell, CSS), aiheuttaa maan tilavuuden toistuvaa laajenemista ja supistumista sääolosuhteiden muuttuessa. Lisääntyvä sateisuus voi aiheuttaa maanvyörymiä ja -sortumia.

Vaikutukset:

- jokieroosio ja jokipengerten sortumat
- maan kantavuuden heikentyminen maaperän painumisen ja tiivistymisen myötä
- rakennusten rakenteiden vaurioituminen sekä teiden, väylien, putkilinjojen sekä kaapeleiden vaurioituminen, lisääntynyt korjaus- ja kunnossapitotarve
- maaperän kasvukunnon heikentyminen roudan ja lumipeitteen vähentyessä, ravinnehuuhtoumat
- pohjaveden pinnan lasku voi edistää maaperän happamoitumista ja korroosiovaikutusta

Haavoittuvuus- ja altistumistekijät:

- maaperä, topografia ja sijainti: savimaat, maaston kaltevuus, jokilaaksot, alavat pellot, rannikon alueet, pohjavesialueet
- maatalous ja peltoviljely
- rakennettu ympäristö, asuinrakennuskanta

Kaupungin palvelut ja toiminnot, joissa riski erityisesti huomioitava:

- kaupunkiympäristö (kaupunkisuunnittelu ja maaomaisuus, seudullinen joukkoliikenne), kaupunkirakentaminen ja tilat (infra- ja tilapalvelut), konsernin yhtiöt ja yhteisöt (asunto- ja kiinteistöyhtiöt, energia-, vesihuolto- ja infrastruktuuriyhtiöt)

Kaupungin toimenpideohjelmat ja linjaukset, joissa riski huomioitava:

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





RK 9

Ekosysteemimuutokset

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

Vaikutukset:

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

Haavoittuvuus- ja altistumistekijät:

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

Kaupungin palvelut ja toiminnot, joissa riski erityisesti huomioitava:

- kaupunkiympäristö (kaupunkisuunnittelu ja maaomaisuus, ympäristönsuojelu ja terveysvalvonta), kaupunkirakentaminen ja tilat (infrapalvelut)

Kaupungin toimenpideohjelmat ja linjaukset, joissa riski huomioitava:

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





RK 10

Biologiset vaaratekijät

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

Vaikutukset:

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

Haavoittuvuus- ja altistumistekijät:

- riskiryhmiin kuuluvan väestön määrä
- terveydenhuollon kapasiteetin riittävyys

Kaupungin palvelut ja toiminnot, joissa riski erityisesti huomioitava:

- kaupunkiympäristö (ympäristönsuojelu, ympäristöterveys), kaupunkirakentaminen ja tilat (infrapalvelut)

Kaupungin toimenpideohjelmat ja linjaukset, joissa riski huomioitava:

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





RK 11

Heijastevaikutukset

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

Vaikutukset:

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

Haavoittuvuus- ja altistumistekijät:

- yhteiskunnan taloudellisten resurssien riittävyys
- yhteiskunnan vakausaste

Kaupungin palvelut ja toiminnot, joissa riski erityisesti huomioitava:

- kaupunkiympäristö, kaupunkirakentaminen ja tilat, lapset ja nuoret, kulttuuri, liikunta, elinvoima, konsernihallinto, konsernin yhtiöt ja yhteisöt

Kaupungin toimenpideohjelmat ja linjaukset, joissa riski huomioitava:

- turvallisuussuunnitelma, valmiussuunnitelmat, strategiat

