

## LIITE 3. Ilmastomuutoksen riskikortit

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

Kunkin riskin osalta on listattu tunnistetut kaupunkitason haavoittuvuus- ja altistumistekijät sekä kaupungin palvelut ja toiminnot, joissa riski on erityisesti otettava huomioon toimintaa ja sopeutumistoimia suunniteltaessa. Kortteihin on lisäksi koottu keskeiset kaupungin toimenpideohjelmat, suunnitelmat ja linjaukset, joissa riski on otettava huomioon.

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

Riskikortteja ylläpidetään ja päivitetään jatkuvasti.

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

# Äärimmäinen kuumuus

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

## Vaikutukset:

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

## Haavoittuvuus- ja altistumistekijät:

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

## Kaupungin palvelut ja toiminnot, joissa riski erityisesti huomioitava:

- kaupunkiympäristö (kaupunkisuunnittelu, kaupunkirakentaminen, rakennus- ja terveysvalvonta),

konsernihallinto (tilapalvelut), konsernin yhtiöt ja yhteisöt (asunto- ja kiinteistöyhtiöt, energia ja infrastruktuuri, vesihuolto-yhtiöt)

## Kaupungin toimenpideohjelmat ja linjaukset, joissa riski huomioitava:

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



**RK**  
**1**

# Kuivuus ja veden niukkuus

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

## Vaikutukset:

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

## Haavoittuvuus- ja altistumistekijät:

- kasvilajiston kuivuudensieto (esim. Turun luonnolle tyypilliset kalliokedot)

## Kaupungin palvelut ja toiminnot, joissa riski erityisesti huomioitava:

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

## Kaupungin toimenpideohjelmat ja linjaukset, joissa riski huomioitava:

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



**RK  
2**

# Metsä- ja maastopalot

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

## Vaikutukset:

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

## Haavoittuvuus- ja altistumistekijät:

- metsäpalovaroitusten tulentekokieltojen noudattamatta jättäminen
- pelastustoimen kapasiteetin riittävyys

## Kaupungin palvelut ja toiminnot, joissa riski erityisesti huomioitava:

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

## Kaupungin toimenpideohjelmat ja linjaukset, joissa riski huomioitava:

- metsäsuunnitelma, turvallisuussuunnitelma, valmiussuunnitelmat



**RK**  
**3**

# Jäätymis-sulamissykli

Talvikaudella lämpötilan vaihdellessa nollan molemmin puolin syklinen sulamis-jäätymissulamisyli-ilmiö lisää liukkaita 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:

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

## Kaupungin toimenpideohjelmat ja linjaukset, joissa riski huomioitava:

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



**RK  
4**



# Rankkasateet

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

## **Vaikutukset:**

- tulvariskit ja -vahingot (mm. rakennusten vesivahingot, yhdyskuntainfran vauriot)
- 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, kaupunkirakentaminen, rakennus- ja terveysturvallisuus, kunnossapito, ympäristönsuojelu), konsernin yhtiöt ja yhteisöt (vesihuolto-yhtiöt, energia ja infrastruktuuri)

## **Kaupungin toimenpideohjelmat ja linjaukset, joissa riski huomioitava:**

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



**RK  
5**

# Tulvat ja merenpinnan nousu

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

## Vaikutukset:

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

## Haavoittuvuus- ja altistumistekijät:

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

## Kaupungin palvelut ja toiminnot, joissa riski erityisesti huomioitava:

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

## Kaupungin toimenpideohjelmat ja linjaukset, joissa riski huomioitava:

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



**RK  
6**

# 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 sähköjakelussa ja tätä kautta vaikutukset lämmitykseen, vedenjakeluun, tietoliikenteeseen ja muihin
- yhteiskunnan toimintoihin
- haitat liikenteelle ja liikenneinfrastruktuurille
- luontovaikutukset (metsätuhot)

## Haavoittuvuus- ja altistumistekijät:

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

## Kaupungin palvelut ja toiminnot, joissa riski erityisesti huomioitava:

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

## Kaupungin toimenpideohjelmat ja linjaukset, joissa riski huomioitava:

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





# Ekosysteemimuutokset

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

## Vaikutukset:

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

## Haavoittuvuus- ja altistumistekijät:

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

## Kaupungin palvelut ja toiminnot, joissa riski erityisesti huomioitava:

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

## Kaupungin toimenpideohjelmat ja linjaukset, joissa riski huomioitava:

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



**RK**  
**8**

## Biologiset vaaratekijät

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

### Vaikutukset:

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

### Haavoittuvuus- ja altistumistekijät:

- riskiryhmiin kuuluvan väestön määrä
- terveydenhuollon kapasiteetin riittävyys

### Kaupungin palvelut ja toiminnot, joissa riski erityisesti huomioitava:

- kaupunkiympäristö (kaupunkirakentaminen/kunnossapito, ympäristönsuojelu, ympäristöterveys)

### Kaupungin toimenpideohjelmat ja linjaukset, joissa riski huomioitava:

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

**RK  
9**



# Heijastevaikutukset

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

## Vaikutukset:

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

## Haavoittuvuus- ja altistumistekijät:

- yhteiskunnan taloudellisten resurssien riittävyys
- yhteiskunnan vakaussaste

## Kaupungin palvelut ja toiminnot, joissa riski erityisesti huomioitava:

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

## Kaupungin toimenpideohjelmat ja linjaukset, joissa riski huomioitava:

- turvallisuussuunnitelma, valmiussuunnitelmat, strategiat



**RK  
10**