



ILMATIETEEN LAITOS  
METEOROLOGISKA INSTITUTET  
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

Ilmastotiedot ja -palvelut  
kaupungeille – mitä  
Ilmatieteen laitos tuottaa ja  
kehittää

HRI Loves Developers:  
Ilmastonmuutokseen  
sopeutuminen  
*Teams: 2021-09-23*

**Carl Fortelius, Adriaan Perrels, Pilvi  
Siljamo, Tuukka Rautio, Olli Saranko,  
Reija Ruuhela, Pia Anttila, ...**



# Aiheet

**Ilmatieteen laitoksen ilmastopalvelut**

**Tutkimushankkeita**

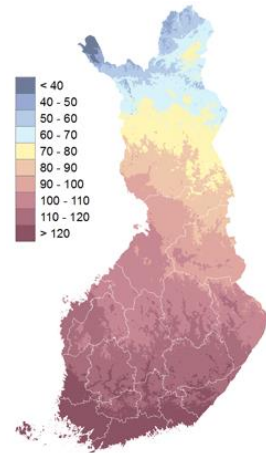
**Terminen rasite ja keliolot pääkaupunkiseudulla:  
näkymiä**



# Ilmastotietopalvelujen valikoima:

## Havainnot ja tilastot

- **lähihistorian ja nykyilmaston tiedot** <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/ilmasto>
  - mm. kuukausien, vuodenaikojen, vuosien tilastot
- ladattavat **havaintosarjat**: <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus>
- **ilmanlaatupalvelu**: <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/ilmanlaatu> .
- vielä laajempi **avoin rajapinta**: <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/avoin-data>  
esimerkiksi: *säähavainnot, auringon säteily, salammat, meriveden korkeus ja lämpötila, ilmanlaatu, säämallien ja ilmanlaatumallien ennusteita*
  - avointa rajapintaa hyödyntää mm. HSY:n ilmanlaatupalvelun kartta: <https://www.hsy.fi/ilmanlaatukartta>



termisen  
kesän kesto  
1981-2010



# Ilmastotietopalvelujen valikoima:

## Muita palveluja

- muut **ilmastoon liittyvät palvelut**:
  - ilmastokatsaus lehti <http://www.ilmastokatsaus.fi/>
  - ilmasto-opas: <https://ilmasto-opas.fi/fi/> (uusi versio tulossa)
  - <http://tuuliatlas.fmi.fi/fi/>
  - <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/lammitystarveluvut>
  - <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/rakennusten-energialaskennan-testivuosi>
  - <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/rakennusfysiikka>
- **tilauspalvelut ja kaupalliset palvelut** (mm. energia- ja liikenneyrityksille)
  - <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tuulipalvelut>
- **Ilmastonmuutoskenaariot ja ilmatoriskien arviointi** (tilaustutkimuksina)
  - <https://www.hel.fi/static/liitteet/kaupunkiymparisto/julkaisut/julkaisut/julkaisu-06-18.pdf>



# Meneillään olevia ja äskettäin päättyneitä hankkeita

**iSCAPE:** <https://www.iscapeproject.eu/>

- Ilmanlaatu ja hiilidioksidipäästöt eurooppalaisissa kaupungeissa muuttuvassa ilmastossa
- Ilmastomuutoksen vaikutusten hillintä passiivisten keinojen avulla
- Saranko et al, 2020: Impacts of town characteristics on the changing urban climate in Vantaa, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138471>

**URCLIM:** <http://urclim.prod.lamp.cnrs.fr/>

Ilmastopalveluja kaupunkisuunnittelijoille ja kaupunkien päättäjille ilmastomuutokseen varautumisen tueksi



# Meneillään olevia ja äskettäin päättyneitä hankkeita

**ACCC** : <https://www.acccflagship.fi/>

- The Atmosphere and Climate Competence Center (ACCC)
- Suomen Akatemian lippulaiva
- Ilmastonmuutos ja ilman laatu
- Climate Neutral Cities

**HERCULES**: <https://sites.utu.fi/hercules/>

- Suomen Akatemia
- ilmastonmuutoksen ja väestön terveysriskien yhteys



# Meneillään olevia ja äskettäin päättyneitä hankkeita

**CHAMPS:** **Climate change and Health:** Adapting to Mental, Physical and Societal Challenges

- Case study sosiaalinen haavoittuvuus ja ilmastonmuutos Helsingissä
- [.https://thl.fi/en/web/thlfi-en/research-and-development/research-and-projects/climate-change-and-health-adapting-to-mental-physical-and-societal-challenges-champs-](https://thl.fi/en/web/thlfi-en/research-and-development/research-and-projects/climate-change-and-health-adapting-to-mental-physical-and-societal-challenges-champs-)

**SmartLand:** <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/slupsu>

tehokkaat **maankäyttöpoliittiset toimintatavat** ohjaamaan kestäväää kaupunkikehitystä

- asumisen saatavuus ja hinta
- asuinalueiden eriytymiskehitys
- hiilidioksidipäästöt ja energiankulutus

## FINSCAPES:

Ilmastonmuutosskenaarioita Suomeen systeemitasolla

- kaupunki case study - **synergiat SmartLand ja CHAMPS** :
- <https://www.syke.fi/hankkeet/finscapes>



# URCLIM hankkeen tuloksia

## Pääkaupunkiseudun terminen mukavuus ja keliolot nyt ja tulevaisuudessa

- Tulosten esittely HSY:n avoimen datan karttapalvelussa <https://kartta.hsy.fi/> (Tulossa)
  - terminen rasitus (UTCI)
  - talvikelin indikaattori
- Aikahorisontti: eilen - 2055
- Ilmaston muuttuminen
  - globaalit analyysit ja ilmasto-ennusteet CMIP5 RCP8.5
  - alueellinen säämalli
  - hienohilainen mikroilmastomalli *SURFEX*
  - *RoadSurf* kelimalli
- Kaupungin kehitys
  - kehitys- ja kasvumalli *SLEUTH*

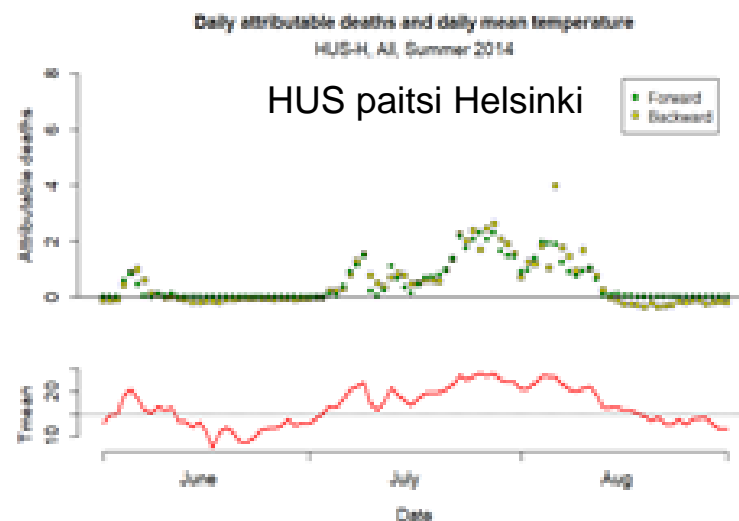
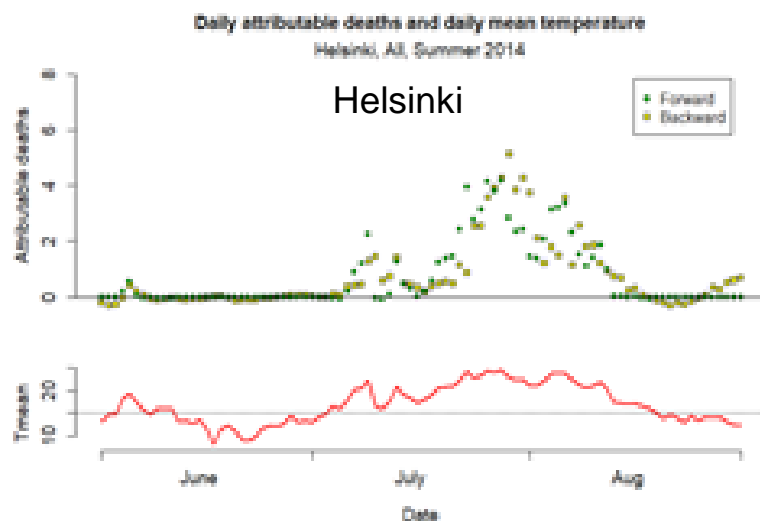




# Helleaaltojen yhteydessä väkilukuun suhteutettu kuolleisuus on Helsingissä noin 2,5-kertainen ympäröivään HUS-alueeseen verrattuna

Helsingin suurempaa kuolleisuusriskiä mahdollisesti selittäviä tekijöitä ovat:

- Kaupungin lämpösaareke (rakennettu ympäristö, viherinfran osuus)
- Sosiaalisen haavoittuvuus (ikä, krooniset sairaudet, koulutus, työ... **asuntojen sisäilmasto**)





# UTCI pähkinänkuoressa

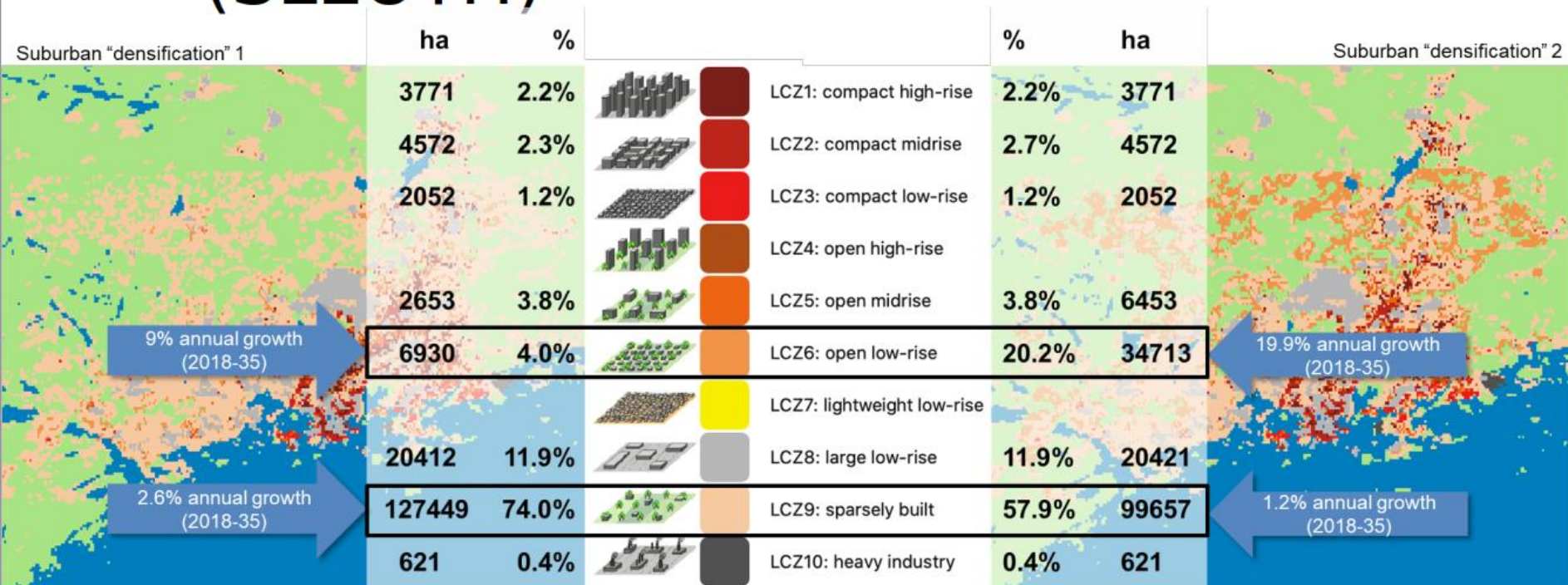
- UTCI = Universal Thermal Climate Index eli termien mukavuusindeksi
- UTCI kuvaa ihmisen kokemaa termistä mukavuutta
- Sen laskemisessa käytetään lämpötilan lisäksi ilman kosteutta, tuulen nopeutta ja auringonsäteilyä
  - UTCI perustuu mutkikkaaseen ihmisen lämpötasapainomalliin ja sen laskemista varten tarvitaan oma mallinsa
  - Näissä laskuissa käytetty yksinkertaistettua UTCI-mallia



Project URCLIM is part of ERA4+ ERA-NET initiated by JPI Climate  
European Union (Grant n° 69046)



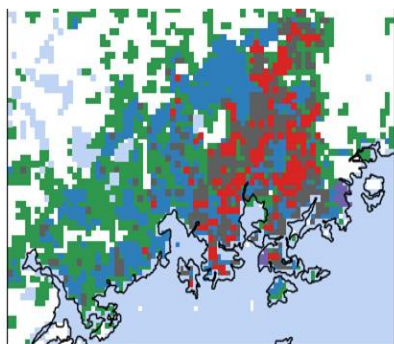
# PKS alueen kehitysskenaariot (SLEUTH)



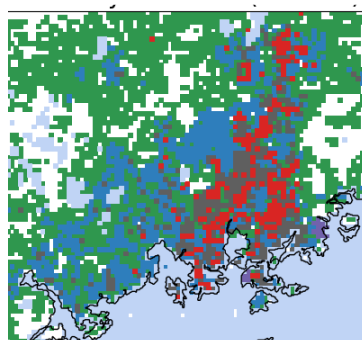
Lähde: URCLIM Deliverable D5.3

# Kaupungin kehitys

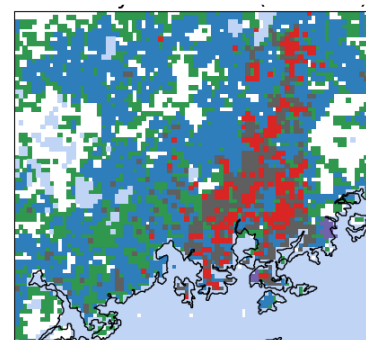
Nykytila



Tilanne v. 2035, maltillinen kehitys



Tilanne v. 2035, nopea kehitys



low-rise mid-rise high-rise

low-rise mid-rise high-

low-rise mid-rise high-rise

■ sparse

■ low rise

■ mid rise

■ high rise

# UTCI: Strong (or worse) heat stress in July (days)

Time 

Present city

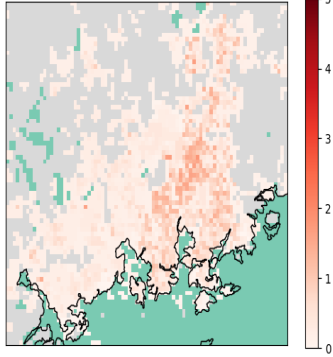
Tiivimpi kaupunki

City for 2035

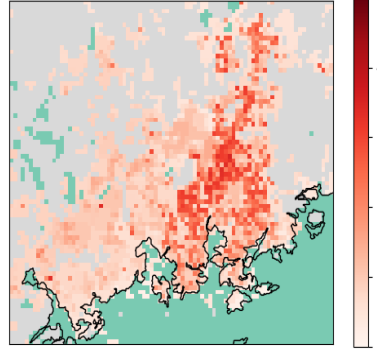
City for 2035, stronger densification



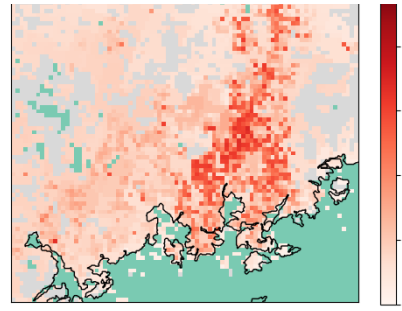
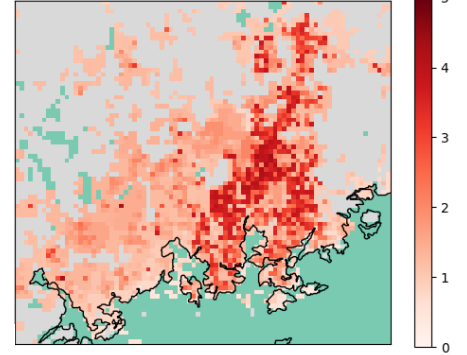
Daily cumulative strong (or higher) heat stress in July, test-year



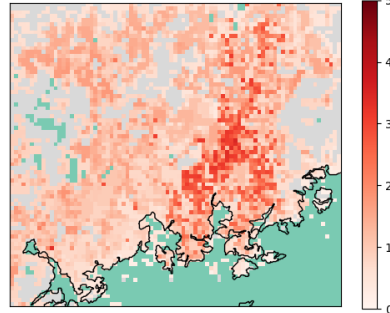
Daily cumulative strong (or higher) heat stress in July, 2035



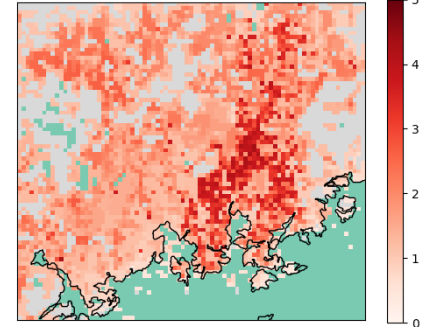
Daily cumulative strong (or higher) heat stress in July, 2055



Daily cumulative strong (or higher) heat stress in July, 2035



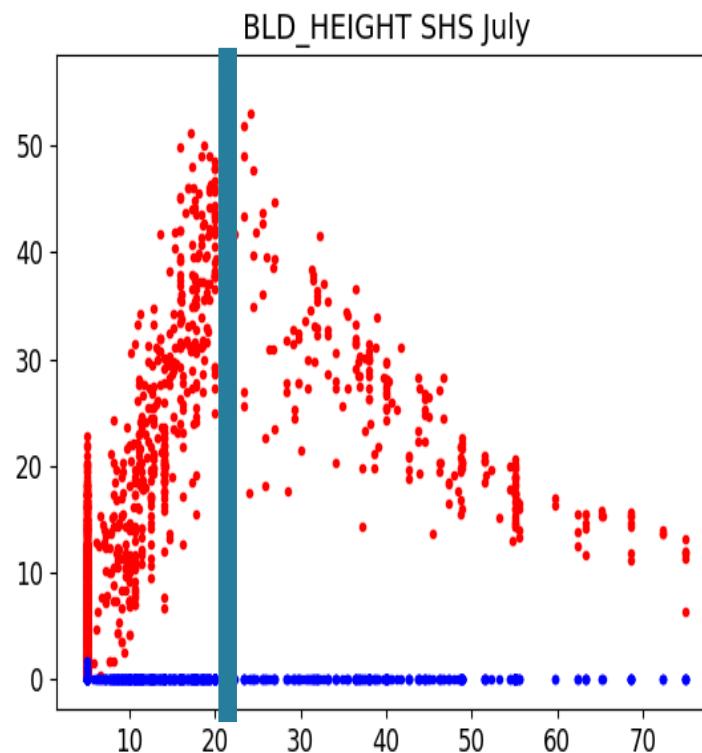
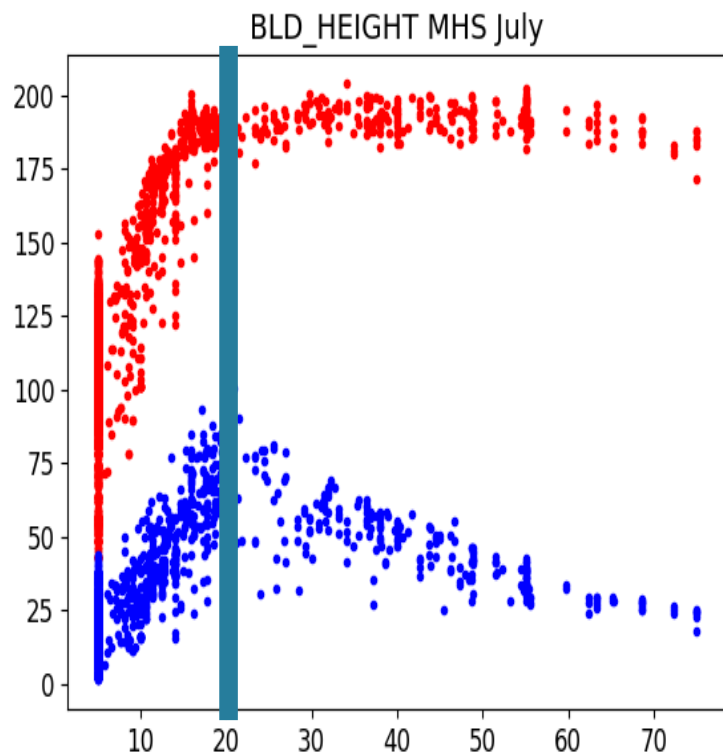
Daily cumulative strong (or higher) heat stress in July, 2055



# Building height vs. Moderate/Strong Heat Tress (h) in July

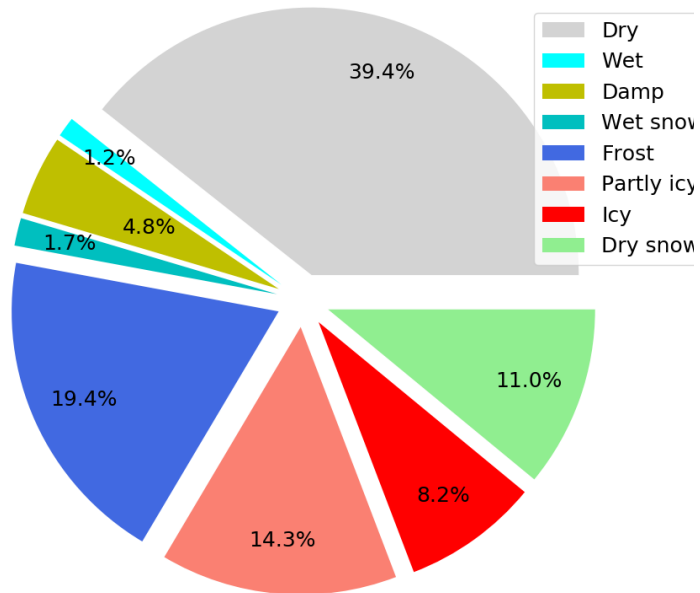
Kohtalainen

Ankara

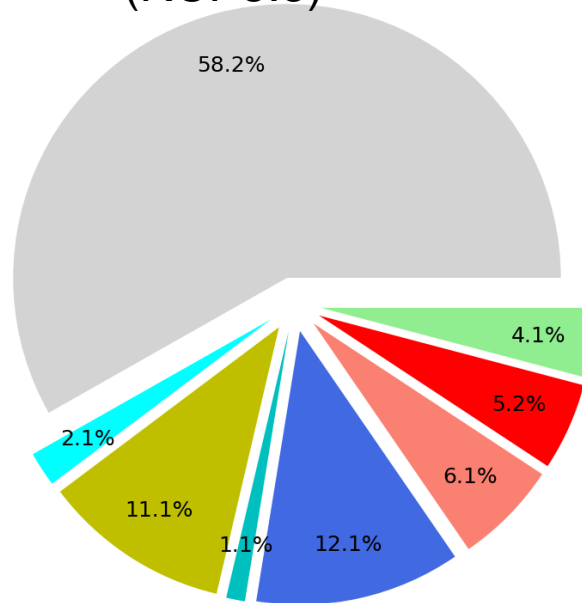


# Tienpinnat tammikuussa

Nykyilmasto



2035 ilmasto (RCP8.5)



# Yhteenveto

- Suurinta lämpörasitus on heinäkuussa
- Mitä korkeammat rakennukset, sitä suurempi lämpörasitus
- Hyvin korkeilla pienenee
- Tiheästi rakennetussa kaupungissa lämpörasitus on suurempaa
- Hajonta suurta
- Meri viilentää
- Viheralueiden viilentävä vaikutus näkyy mallissa vasta kun niitä on paljon
- Yksittäisten puiden ja pienten viheralueiden vaikutusta ei pidä väheksyä
- Viheralueiden viilentävä vaikutus ulottuu melko kauas niistä
- *Diversiteetti* alueiden rakennuksissa ja viheralueissa tasoittaa tiheyden vaikutusta lämpötilaan







**KITTOS!**