



KESKKONNAAGENTUUR

KESKKONNATEADLIKUD VALIKUD IGA ILMAGA

Linna soojussaared Eestis 2014-2025

Kairi Vint
Kliimaosakond
Keskkonnaagentuur

ESTGISi aastakonverents 2025

ESTGIS 15

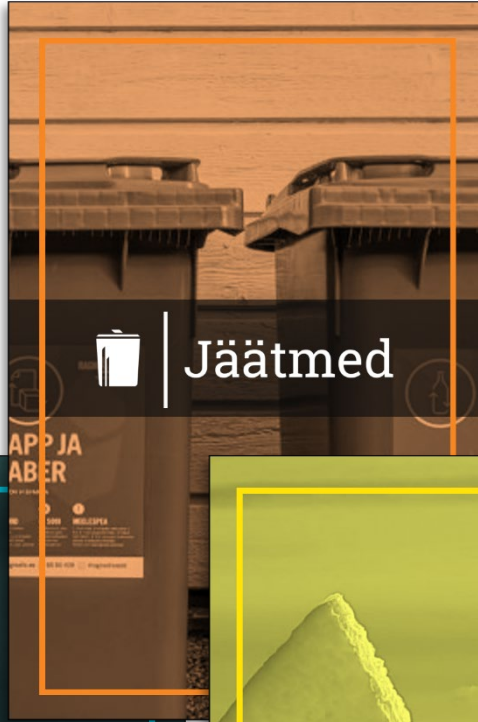


Keskkonnaagentuuri tegevusvaldkonnad

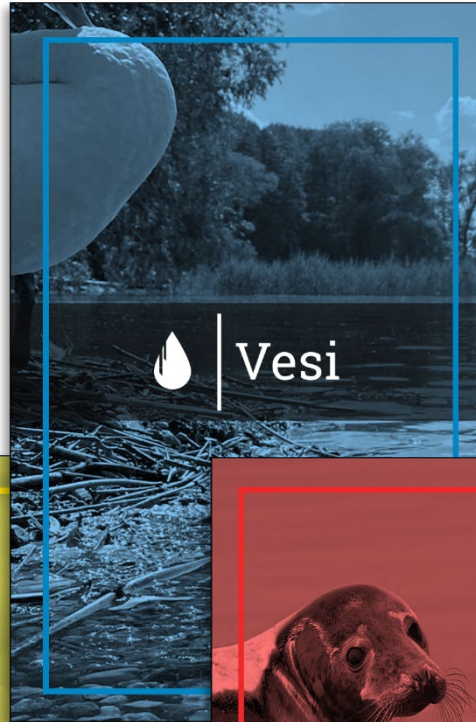
<https://keskkonnaagentuur.ee/>



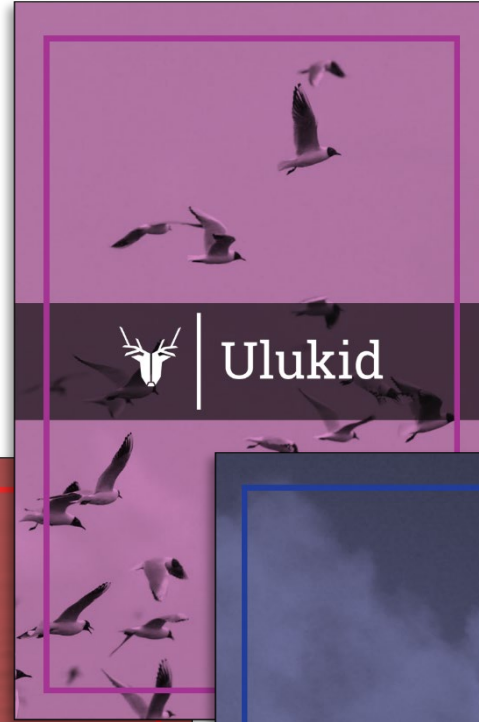
 | Mets



 | Jäätmed



 | Vesi



 | Ulukid



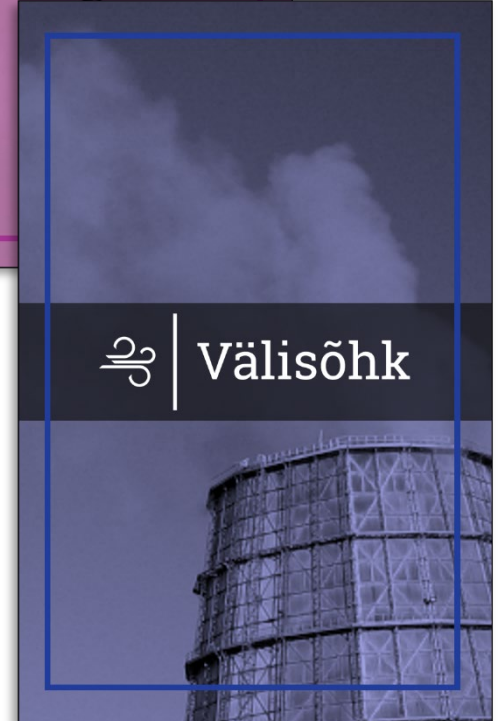
 | Ilm



 | Kliima



 | Looduskaitse



 | Välisõhk

Keskkonnaagentuur avalikustas 2020-2024 soojussaarte kihid

varasemalt oli olemas periood 2014-2019



- Blogipostitus <https://keskkonnaagentuur.ee/node/2394>
- Keskkonnaagentuuri kaardilugu <https://kaardilood.envir.ee/portal/apps/storymaps/collections/c7898c04db0f4f2b90ded6d6330e367c>
- Maa-ja Ruumiameti kaardirakendus <https://xgis.maaamet.ee/xgis2/page/app/soojussaared>

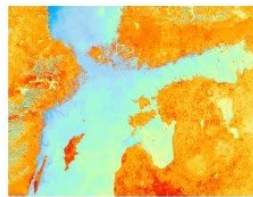
Käesolev andmestik võiks aidata kaasa Eesti linnade kujundamiseks tulevikus, et toetada linnaplaneerijaid ja otsustajaid innovaatiliste ning kuumakindlate linnakeskkondade rajamisel.



Soojussaarte hindamine Eesti linnades 2020-2024

Kuumalainete ajal tiheasustusaladel esinev võimalik soojussaare efekt on üks peamisi tulevikukliima riske nii Eestis kui ka mujal maailmas.

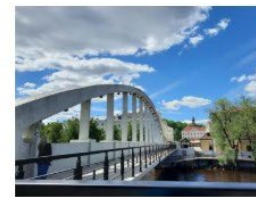
Keskkonnaagentuur



1 Sissejuhatus



2 Tallinn



3 Tartu



4 Pärnu



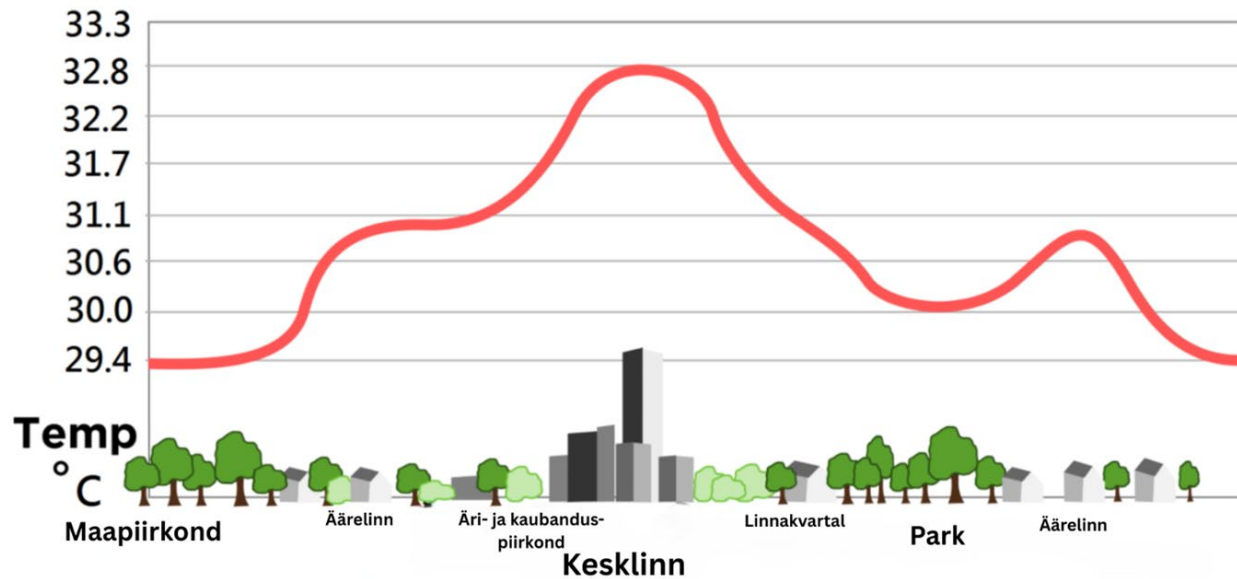
5 Narva



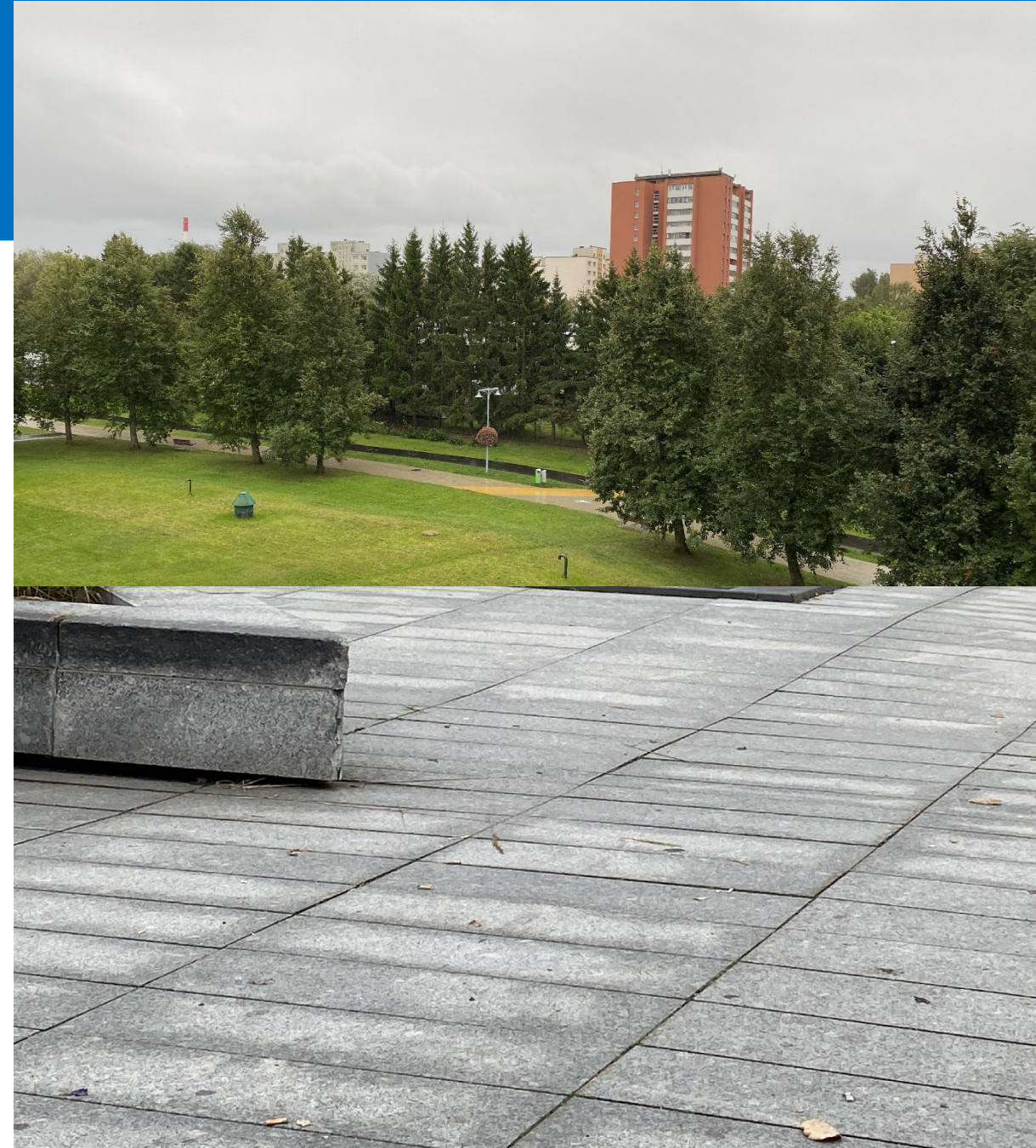
6 Kohtla-Järve

Linna soojussaare efekt, nähtus

- kus nii õhu- kui pinnatemperatuurid on linnas kõrgemad kui maapiirkondades



Temperatuurierinevused maa- ja linnapiirkondade vahel



Linna soojusaare efekt, ajalooline taust

- Maailma vaates on linna soojusaare efekt on eksisteerinud sama kaua kui on eksisteerinud linnad
- Vana-Rooma linnaarhitektid projekteerisid hooneid ja tänavaid nii, et elanikele oleks piisavalt varjuvõimalusi päikese eest ja hoonete vahel oleks vaba õhuvool.
- **Luke Howard (Londonis aastail 1818–1820)** oli esimene, kes seda täpselt selle mõistena kirjeldas, kusjuures tema tõi välja juba siis, et see nähtus eksisteerib ka talvisel perioodil (<https://www.tottenhamclouds.org.uk/urban-heat-islands.html>)

Eestis

- **1939. a** Kaarel Kirde
- **1986. a** Andres Tarand Tallinna Botaanikaia teadustöodes

2015: KATI lõpparuanne. Kliimamuutuste mõjude hindamine ja kohanemismeetmete väljatöötamine planeeringute, maakasutuse, inimintervise ja päästevõimekuse teemas.

<https://kliimaministeerium.ee/sites/default/files/documents/2021-06/KATI%20T%C3%B6%C3%B6grupi%20l%C3%B5pparuanne.pdf>

2017: Teadusartikkel 2014 a Tallinna andmetel. V. Sagris and M. Sepp, "Landsat-8 TIRS Data for Assessing Urban Heat Island Effect and Its Impact on Human Health," IEEE Geoscience and Remote Sensing Letters, vol. 14, no. 12, pp. 2385–2389.



Credit: Laszlo Szirtesi/Getty Images



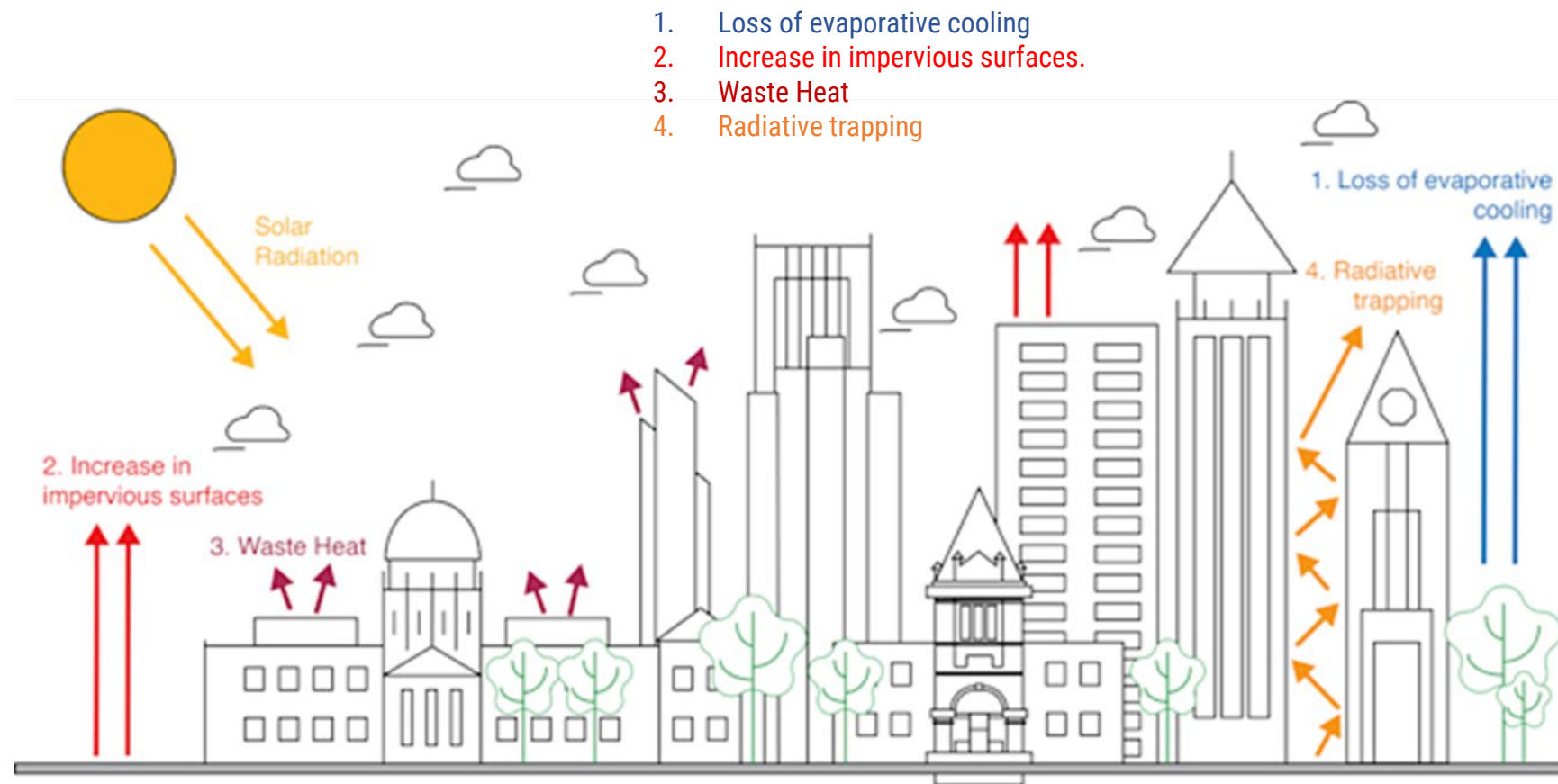
Kreeka saarel Folegandrosel lubjatud hooned aitavad soojust pigem kõrvale juhtida kui neelata.

Etienne O. Dallaire via Wikimedia, CC BY

Linna soojussaare tekkepõhjused:



1. Mida vähem puid ja taimestikku seda vähem jahutavat mõju
2. Mitteläbilaskvate tumedate (asfalt, betoon) pindade suur hulk
3. Heitsoojus
4. Tihedalt paiknevate hoonete vahelised liigsoojuse kogunemine nn kiirguslõksud



Brian Stone. Kohandatud allikast: Dey et al. 2024, CC BY-ND

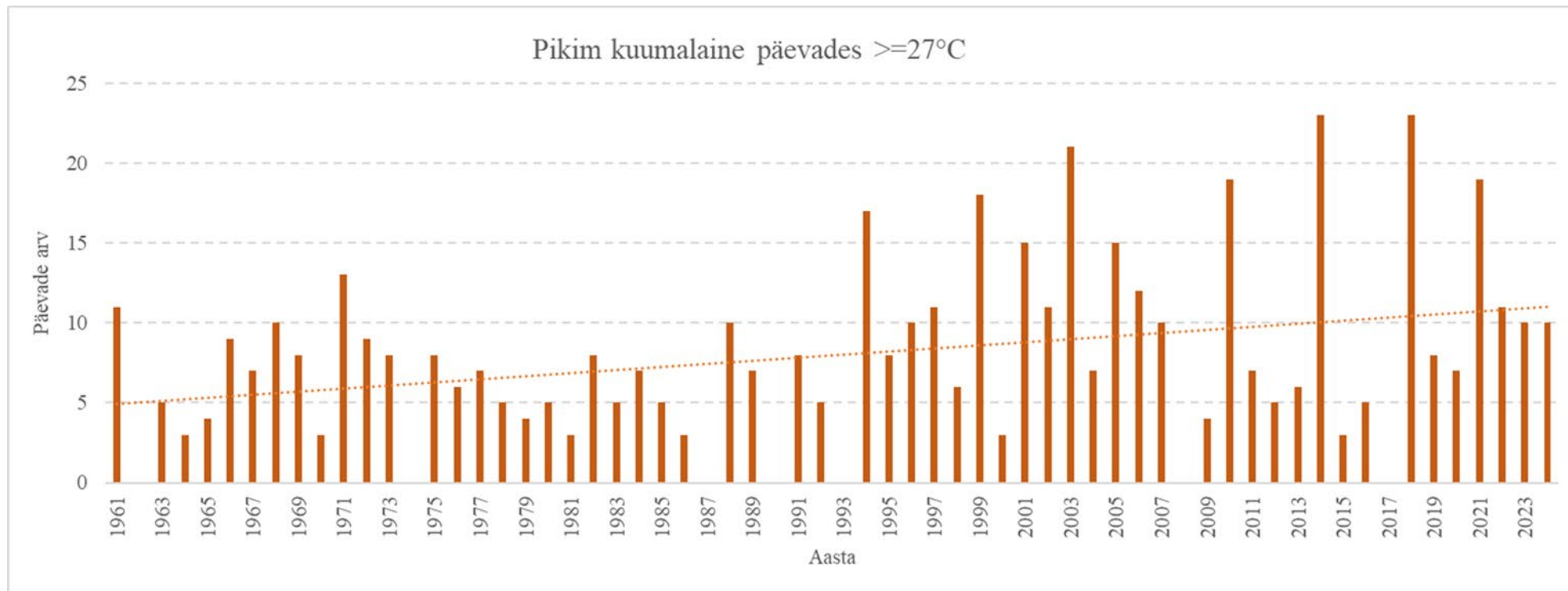
Ancient Rome had Ways to Counter the Urban Heat Island Effect:

<https://www.discovermagazine.com/ancient-rome-had-ways-to-counter-the-urban-heat-island-effect-46545>

Kuumalainete sagenemine ja intensiivistumine



- Eesti meteoroloogiajaamade õhutemperatuuri andmed näitavad kuumalainete esinemissageduse ja kestuse statistiliselt olulist kasvu.
- Keskkonnaagentuuri kuumalaine kriteeriumi kohaselt on käes ohtlik tase, kui maksimaalne õhutemperatuur on 27 °C või rohkem kolme või enama päeva jooksul või kui ööpäeva keskmine õhutemperatuur on $\geq 20^{\circ}\text{C}$ kolme või enama ööpäeva vältel.

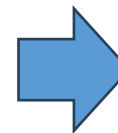


Satelliidiandmed soojusaarte kaardistamiseks

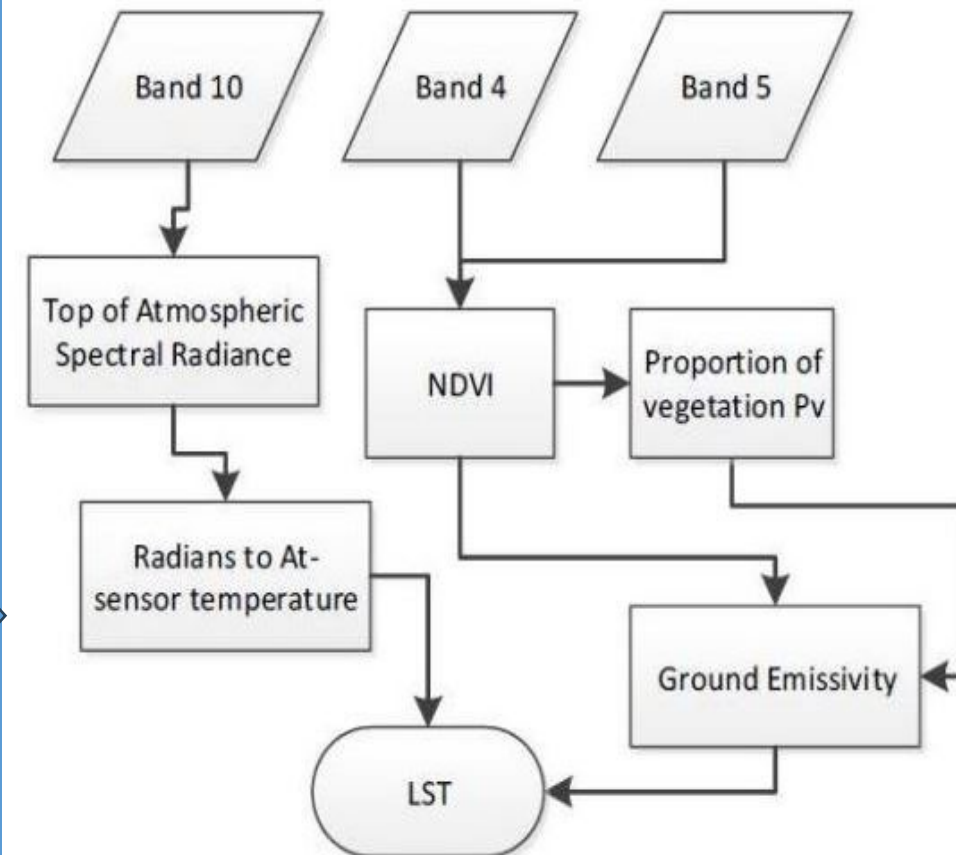


- Andmed USA Geoloogiateenistuse lehelt.
- Andmed saab kätte Machine-to-Machine (M2M) API kaudu
- Landsat-8 ja Landsat-9 Level 1 satelliitandmed.
- Kanalid B4 (Red), B5 (NIR), B10 (Thermal Infrared), kindla arvutuskeemiga saadud temperatuuri hinnang.
- LST on hinnanguline, sest on saadud kaugseire mõõtmistega ja mudelpõhise arvutuskeemiga.
- Maapinna temperatuur (ning teiste kõrgemate objektide pinnatemperatuur) võib märkimisväärselt erineda samas asukohas olevast õhutemperatuurist.

Land Surface Temperature (LST)
maapinna temperatuuri arvutuskeem



Earth Observing System : Landsat-8 ja Landsat 9



-

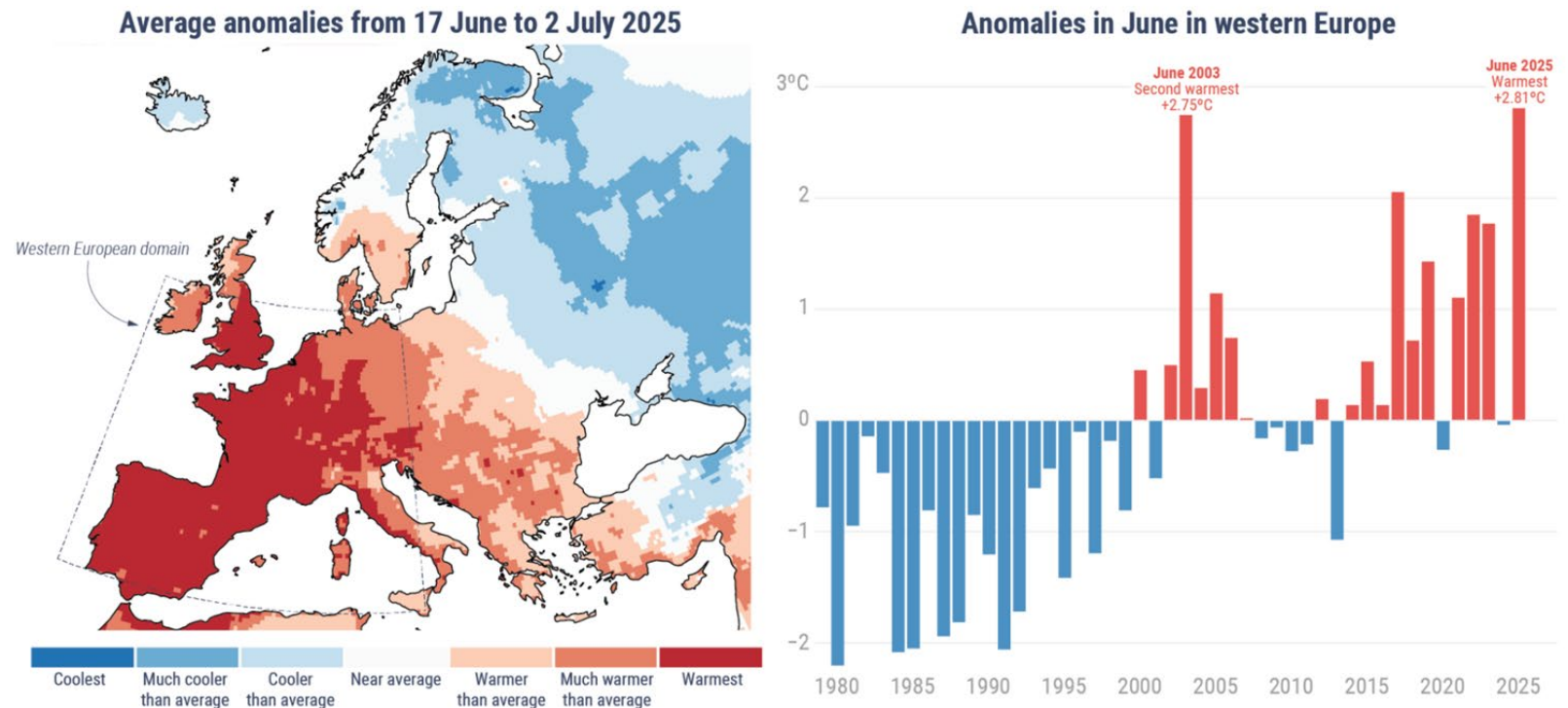
Kuumalained Euroopas suvi 2025



- Eriti märkimisväärne on näiteks suur osa Prantsusmaast koges intensiivse kuumuse perioodi erakordselt pikka aega kuni 27-päeva.
- Temperatuur tõusis neil päevil kuni 37 °C-ni.
- Erakordne kuumus Hispaanias ja Portugalis
- Veepuudus (põud, metsatulekahjud), terviseriskid, mitmel pool olid koolid suletud.

Surface air temperature anomalies

Data: ERA5 • Reference period: 1991–2020 • Credit: C3S/ECMWF



PROGRAMME OF
THE EUROPEAN UNION



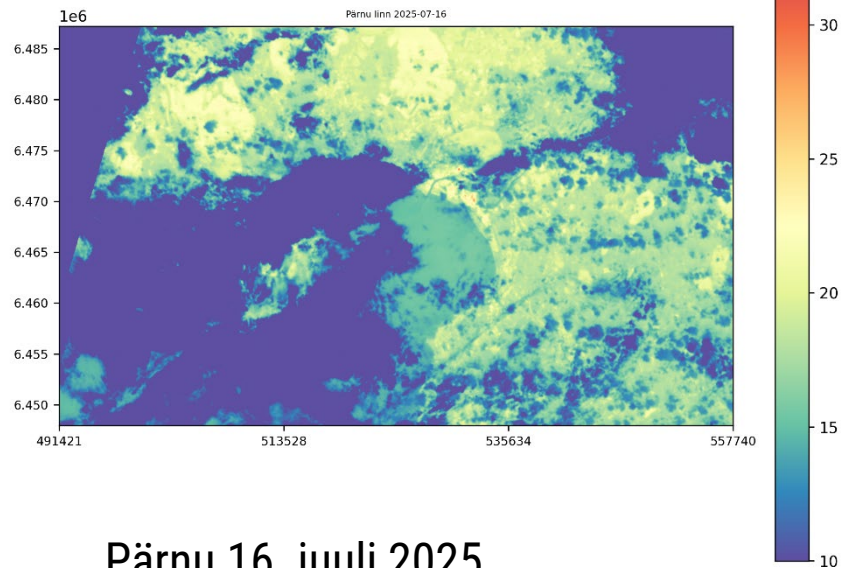
IMPLEMENTED BY



Kaks kuumalainet Eestis suvel 2025

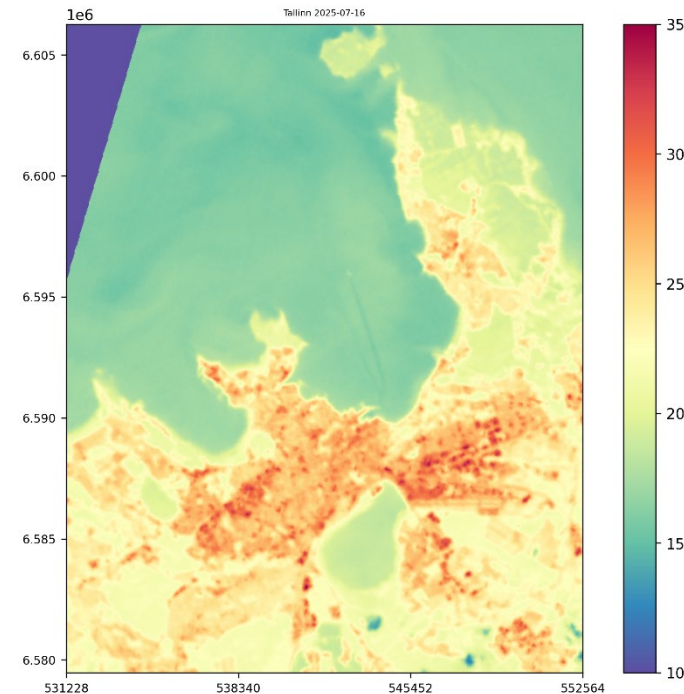


- Suvi oli vaid veidi normist jahedam
- Sagedaste ja rohkete sadude tõttu üks sajusemaid
- Päikesepaistet jagus normist vähem

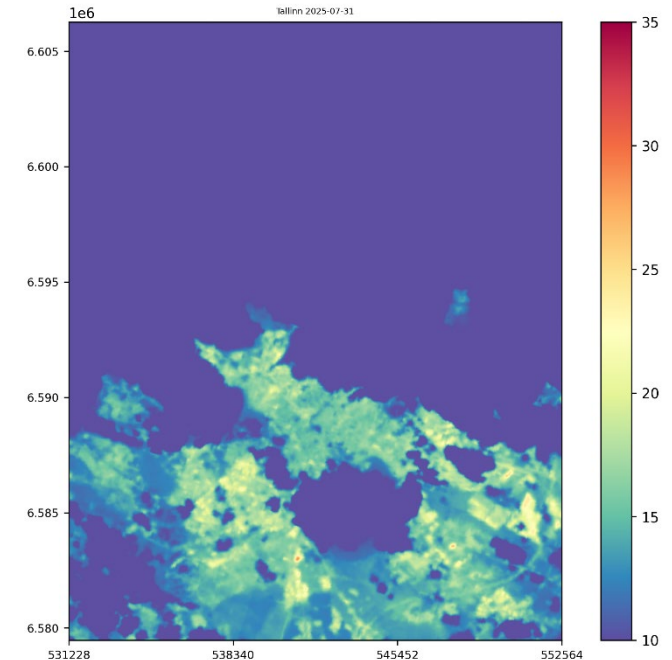


Pärnu 16. juuli 2025

*pilved



Tallinn 16. juuli 2025



Tallinn 31. juuli 2025

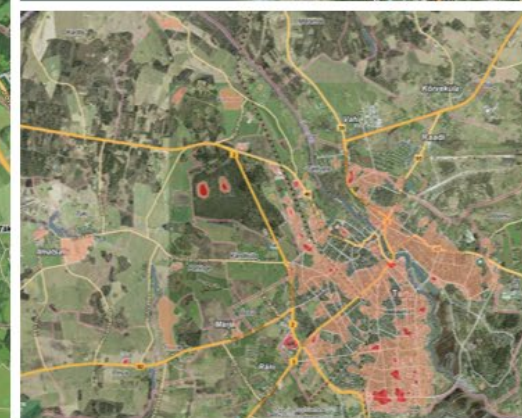
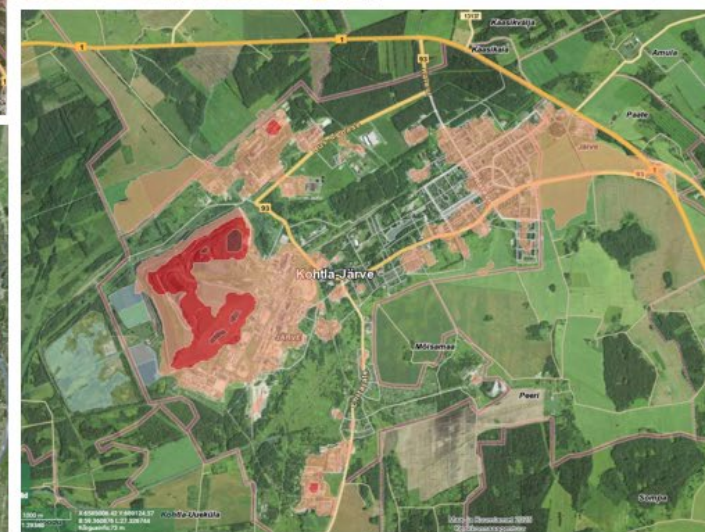
*pilved

Eestis oli 2 kuumalainet: 16.-21. juuli; 24.-31. juuli 2025

Linna kuumimad kohad



- Pilguheit soojuskaartidele ei üllata: kõige kõrgema temperatuuriga aladel paiknevad tumedate lamekatustega kontorihooned ja äri-, tööstus- ning kaubanduskeskused oma suurte asfaltkattega parklatega. Hoonete kõrgusel on samuti märkimisväärne mõju soojuskaarte kujunemises, ent kõige enam mõjutavadki seda suuremad väljakud, teed ja ristmikud.





KESKKONNAAGENTUUR

KESKKONNATEADLIKUD VALIKUD IGA ILMAGA

Autoritele tunnustus ja tänu!

Koodi autor: Olev Märten (Tallinna Tehnikaülikooli infotehnoloogia teaduskond)
Andmetöötlus ja muu: Jekaterina Služenikina

xGIS kaardirakendus: Kristjan Liiv (Maa-ja Ruumiamet)
Kaardilugu ja muu: Kairi Vint

Projekti juhtimine: Krisela Uussaar, Jana Põldnurk, Madli Linder

Blogitekst: Tanel Kallis





Kokkuvõte ja pilk tulevikku

- Skriptide korrastamine ja liitmine, et edaspidi oleks võimalikult automaatne protsess kihtide loomiseks.
- Töö automatiseerimine: Ahto Mets, Aleksei Vaštšenko Keskkonnaagentuuris.
- Edaspidi eesmärk kihte uuendada kord aastas võimalusel kiiremini.





KESKKONNAAGENTUUR

KESKKONNATEADLIKUD VALIKUD IGA ILMAGA

Tänan!

