



VANTAAN LÄMPÖSAAAREKE- SELVITYS

4.2.2026

SITOWISE



Sisällys



3 Johdanto

4 Sanasto

5 Koko kaupungin tarkastelu

18 Aluetarkastelut

48 Suositukset ja toimenpide-ehdotukset

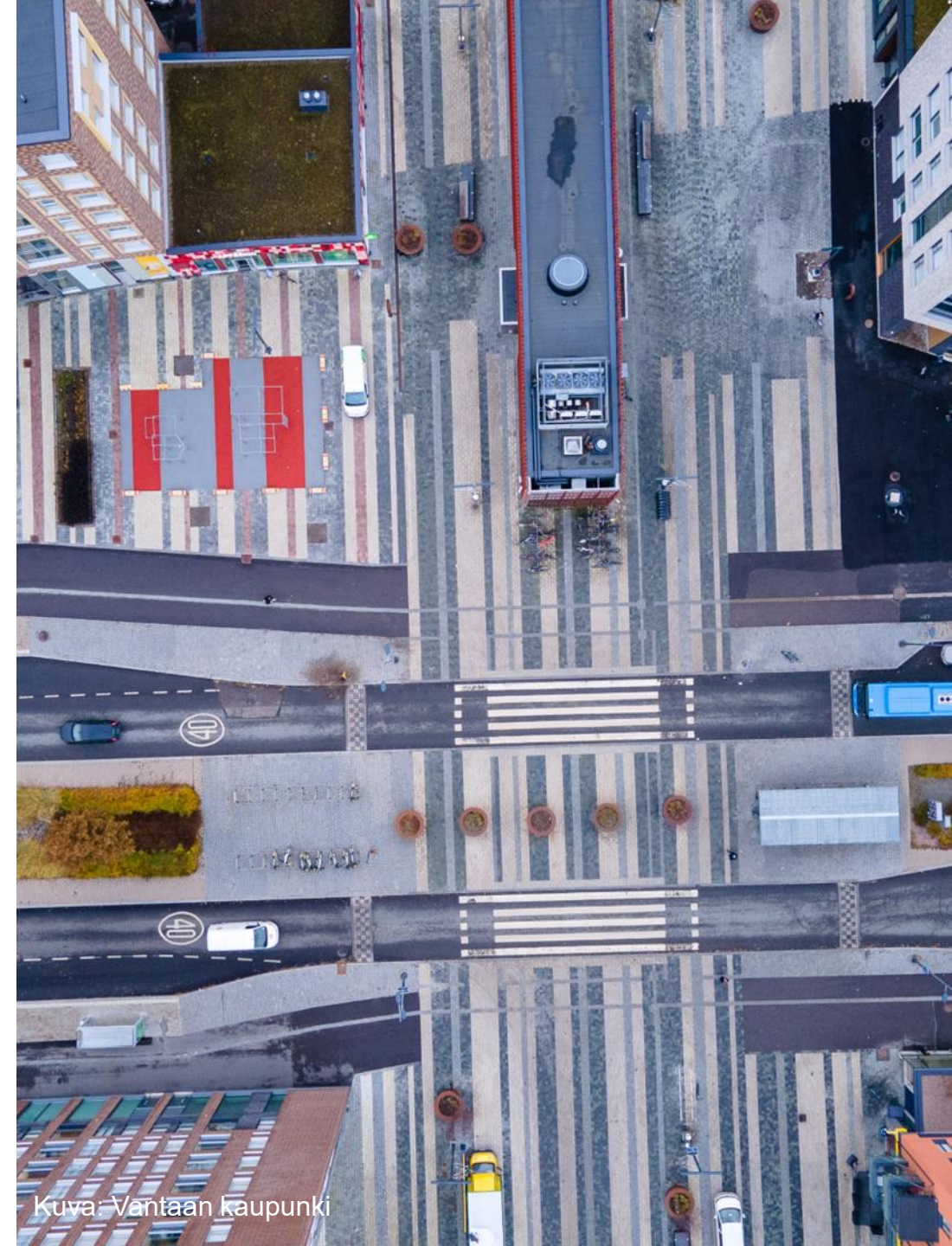
58 Lähteet

Johdanto

Lämpösaarekeilmiö (*urban heat island*) tarkoittaa tilannetta, jossa kaupunkialueen lämpötila on korkeampi kuin ympäröivillä alueilla. Kuumuus lisää kaupungeissa terveyshaittoja ja voimistaa hellealtistusta erityisesti haavoittuvilla väestöryhmillä, lisää urbaanin vihreän infrastruktuurin haavoittuvuutta taudeille ja tuholaisille sekä kasvattaa jäähdytyksen tarvetta. Pääkaupunki-seudun kaupunkien tarkastuslautakunnat arvioivat vuonna 2024, että kaupunkien sopeutumista ja varautumista sään ääri-ilmiöihin kuten kuumuuteen on kehitettävä.

Työn tavoitteena on selvittää, minne lämpösaarekkeita Vantaalla syntyy nykyilmastossa. Lämpösaarekkeiden tunnistamista varten työssä tarkasteltiin koko kaupungin pintalämpötiloja kesäaikaan. Neljästä kohdealueesta tehtiin tarkempi tarkastelu ja analysoitiin korttelirakenteen ja viherrakenteen merkitystä lämpösaarekeilmiön syntyyn. Myyrmäen alueelta tehtiin pienilmastomallinnus, joka kertoo alueen tuulisuudesta ja lämpöviihtyvyydestä. Tarkasteluihin sekä tutkimustietoon perustuen laadittiin suosituksia ja toimenpide-ehdotuksia lämpösaarekkeiden hillitsemiseksi ja vaikutusten lieventämiseksi sekä kuumuuteen varautumiseksi kaupungin suunnittelussa.

Työn ohjausryhmään kuuluivat Vantaan kaupungilta Paula Kankkunen, Anna Sarikaya, Eeva Eitsi, Marja Vuorinen, Sara Korkeamäki, Johanna Huttunen, Jonna Kurittu, Jonna Juusola ja Laura Muukka. Selvityksen laati Sitowise, ja työhön osallistuivat Vilja Larjosto, Leonardo Soria Hernández, Sameli Sihvonen, Andrea Esquivel Velázquez ja Elina Leinonen.



Kuva: Vantaan kaupunki

Lämpösaarekkeella (Urban Heat Island, UHI) tarkoitetaan kaupungin erilaista ilmastoa verrattuna ympäröiviin maaseutumaisiin tai luonnontilaisempiin alueisiin. Lämpösaareke syntyy, kun rakennusten, liikenteen ja teollisuuden tuottama hukkalämpö sekä kaupungin rakenteisiin varastoitunut auringonsäteily vapautuu lämpönä. Ilmiö on voimakkaimmillaan öisin ja tyyneellä säällä. Suomessa ilmiö korostuu kesäisin, mutta myös talvella kaupunkikeskustat voivat olla ympäristöään lämpimämpiä. Lämpösaarekeilmiön ilmenemiseen vaikuttaa maantieteellinen sijainti ja topografia, vesistöjen läheisyys, maaperä, kaupunkirakenne sekä vihreä infrastruktuuri. (mm. Drebs et al. 2023)

Pintalämpötila Maan pintalämpötila-aineistoa eli *Land Surface Temperature* –satelliittikanavakuvaa (LST) on saatavilla avoimena satelliittiaineistoista (esim. Landsat 8). Pintalämpötila kuvaa maan lämpötilaa tietyssä ajanhetkenä, jolloin satelliitti on ylittänyt alueen.

Aineiston hyödyntäminen paikkatietona sekä siitä visualisoitu **pintalämpötilakartta** on yleinen kaukokartoitusmenetelmä lämpösaarekeilmiön tulkitsemiseen. Menetelmä soveltuu hyvin koko kaupungin mittakaavan tai kaupunginosien tarkasteluun silloin, kun saatavilla ei ole kattavaa sensoriverkostoa ja mittausdataa esimerkiksi ilman lämpötilasta. Kartta ei todellisuudessa kuvaa maan pintalämpötilaa, vaan lämpötilaa esimerkiksi kattojen tasolla tai puuston ja latvuston yläpinnalla.

Latvuspeittävyys tarkoittaa puiden latvuston eli oksien ja lehtien tai neulasten peittämää osuutta kaupungin tai tarkastelualueen pinta-alasta. Puut varjostavat ja viilentävät, joten tyypillisesti latvuston peittämällä alueilla on viileämpää kuin rakennetuilla ja päällystettyjen pintojen alueilla. Tässä työssä latvuspeittävyyden osalta on huomioitu yli 5 metrin korkuinen puusto. Latvuspeittävyys on yksi kaupunkiympäristön mittareista, jonka määrälle EU:n ennallistamisasetus asettaa tavoitteita.

Koko kaupungin tarkastelu

Koko kaupungin alueen tarkastelu

Koko Vantaan alueelta tunnistettiin **lämpösaarekeilmiön kannalta keskeisimmät** alueet, jotka ovat muuta ympäristöä kuumempia. Näiltä alueilta arvioitiin tyypillisiä lämpösaarekeilmiöön **vaikuttavia tekijöitä**, kuten rakentamisen tiiviys ja viheralueiden tai kaupunkivihreän määrä.

Aineistot ja menetelmä: Tarkastelussa hyödynnettiin Vantaan kaupungin toimittamaa pintalämpötila- ja latvuspeittävyysaineistoa, Ilmatieteen laitoksen havaintotilastoja, lähdekirjallisuutta sekä Vantaan kaupungin ilmakuvia vuodelta 2023.

Rajoitukset ja jatkotarkastelu: työssä ei analysoitu maanpeiteaineistoa (esim. lämpösaarekeilmiöön vaikuttavat ominaisuudet) ja demografista aineistoa (esim. kuumuudelle haavoittuva väestö).

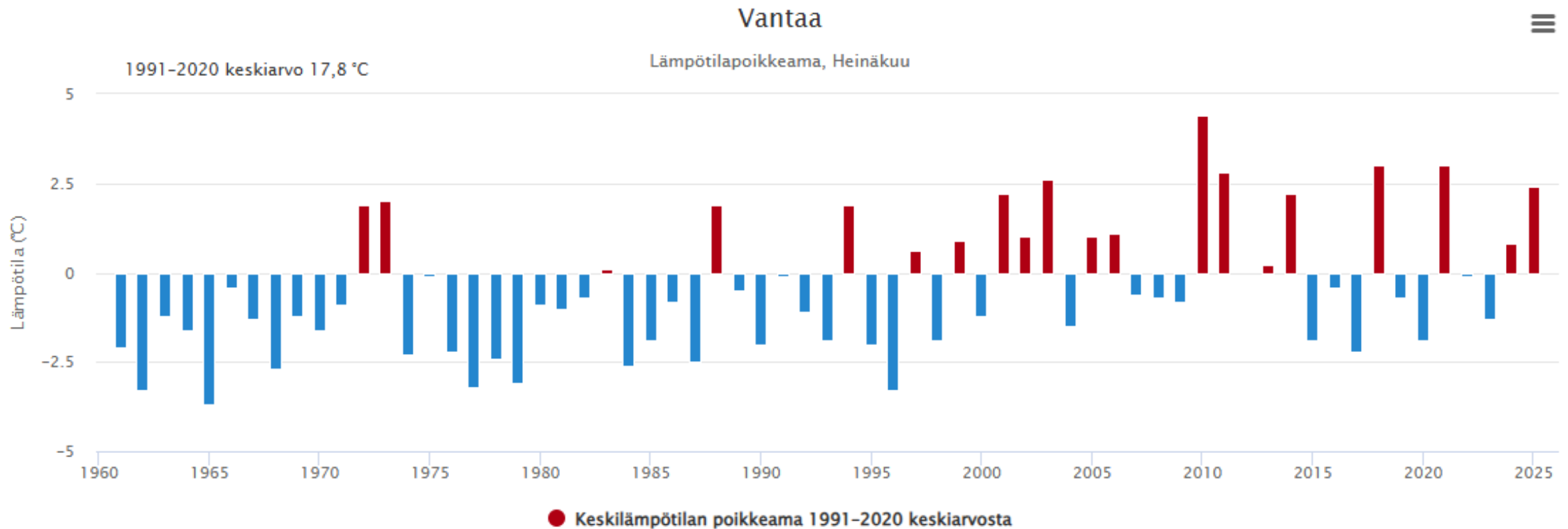


Kuva: Vantaan kaupunki

Heinäkuun lämpötilapoikkeama



Heinäkuu 2025 oli Vantaalla keskimääräistä lämpimämpi. Keskilämpötilan poikkeama 1991-2020 keskiarvosta oli +2,4 °C. Jo 1990-luvulta on havaittavissa selkeä keskimääräistä lämpimämpien kuukausien trendi.



Lähde: [Tilastoja vuodesta 1961 - Ilmatieteen laitos](#)

Tulevaisuuden ennusteet

Vuonna 2025 globaali keskilämpötila on jo noussut noin $+1,42\text{ °C}$ ($\pm 0,12\text{ °C}$) esiteolliseen aikaan (1850–1900) verrattuna (WMO, 2025), mikä tarkoittaa, että **olemme jo lähes saavuttaneet lämpötilarajan $+1,5\text{ °C}$** , joka oli Pariisin sopimuksen mukaisena tavoitteena vuosisadan loppuun mennessä. IPCC:n keskitason skenaario (SSP2-4.5), joka vastaa keskimääräistä globaalia polkua, ennustaa **noin $+2,7\text{ °C}$:n nousun vuoteen 2100 mennessä** samalla vertailujaksolla (IPCC, 2021).

Ennusteiden mukaan hellejaksopäivien määrä pääkaupunkiseudulla kasvaa merkittävästi ilmaston lämmetessä (Ilmatieteen laitos, 2023). Käytettäessä 20 °C :n kynnyslämpötilaa hellepäiviä esiintyi 1980-luvun ilmastossa (maailman keskilämpötila noin $0,5\text{ °C}$ esiteollista aikaa lämpimämpi) keskimäärin noin 5 kesässä ja 2010-luvun ilmastossa (maailman keskilämpötila noin $1,0\text{ °C}$ esiteollista aikaa lämpimämpi) noin 10 kesässä. **Arvioiden mukaan 2030-luvun alussa (arvioidaan vastaavan n. $1,5\text{ °C}$ lämpenemistä) hellepäiviä olisi n. 15 ja 2050-luvun mukaisessa ilmastossa (arvioidaan vastaavan n. $2,0\text{ °C}$ lämpenemistä) jo noin 20 kesässä.**



Kuva: Vantaan kaupunki

Pintalämpötilakartta: aineiston valinta 1/2

Satelliittikuvia ladattiin kolmelta vuodelta (2023, 2024 ja 2025) kesäkuukausilta (toukokuu-elokuu). Aineistosta tehtiin ennakkokarsinta USGS:n latauspalvelussa ja valittiin analyysin aineistoksi vain niitä satelliittikuvia, joissa pilvipeittävyys on alle 20 % (silmämääräinen arvio). Tätä kautta aineiston esikäsittelyvaiheita karsittiin, eikä ollut tarpeen tehdä pilven vaikutuksen poistoa lähtöaineistosta. Paikkatietoaineisto on saatu Vantaan kaupungilta lähtötietona (Sarikaya, 2025).

Ilmatieteen laitokselta haettiin ladattujen satelliittikuvien päivämäärien mukaiset lämpötilojen historiatiedot. Ladattujen satelliittikuvien päivämäärät ja kyseisten päivien keskilämpötilat Helsinki-Vantaan säähavaintoasemalta on esitetty taulukossa 1. Helsinki-Vantaan säähavaintoasemalla mitataan säätä kaksi kertaa tunnissa – aina tasatunnein 20 yli ja 10 vaille.

Taulukko 1

Satelliittikuvan päivämäärä	Satelliittikuvan aikaleima	Päivän keskilämpötila (Helsinki-Vantaan lentoasema)	Päivän maksimilämpötila (Helsinki-Vantaan lentoasema)	Päivän minimilämpötila (Helsinki-Vantaan lentoasema)
14.5.2023	9:35	15.8	23.9	5.3
15.5.2023	9:28	15.6	22.5	3.6
15.6.2023	9:35	19.9	27.7	7.5
23.6.2023	9:35	20.7	28.1	12.1
10.7.2023	9:29	15.4	22.1	5.6
16.5.2024	9:35	19.0	26.0	7.6
24.5.2024	9:34	19.6	26.7	8.1
18.6.2024	9:28	18.2	23.7	15.0
25.6.2024	9:35	20.5	27.6	10.8
20.8.2024	9:35	15.0	21.6	5.5
29.8.2024	9:29	16.8	23.1	8.6
19.5.2025	9:35	14.3	20.2	10.8
20.5.2025	9:29	13.2	19.5	6.1
27.5.2025	9:35	14.4	19.3	9.4
20.6.2025	9:35	15.0	20.2	11.8
14.7.2025	9:35	22.6	28.3	16.1
15.7.2025	9:29	22.5	29.1	16.2
30.7.2025	9:35	24.3	28.9	18.9

Pintalämpötilakartta: aineiston valinta 2/2

Hellepäivän määritelmä, päivän ylin lämpötila vähintään + 25,1 °C, ylittyy satelliittikuvien päivinä 15.6.2023, 23.6.2023, 16.5.2024, 24.5.2024, 25.6.2024, 14.7.2025, 15.7.2025, 30.7.2025.

Ilmatieteen laitoksen havainnoista (Ilmatieteen laitos, 2025), tarkasteltiin lisäksi ko. ajankohtia edeltävien päivien keski- ja maksimilämpötiloja. Lämpösaarekeilmiön karttatarkasteluun valittiin mahdollisimman kuuma ajankohta, jolloin kaupunkiympäristö on imenyt itseensä lämpöä useamman päivän ajan.

Pisin kuuma jakso tarkasteluun valittuina kesäkuukausina 2023-2025 Helsinki-Vantaan lentoaseman mittauspisteessä edelsi ajankohtaa 30.7.2025: 18 päivänä maksimilämpötila oli vähintään +25,1 °C ja vuorokauden keskilämpötila pysyi yli +20 °C (Taulukko 2). Päivän pilvisyyden vuoksi satelliittidataan perustuva pintalämpötilakartta ei ole kattava, joten karttatarkastelun ajankohdaksi valittiin toiseksi pisimmän kuuman jakson jälkeinen päivä 23.6.2023.

Taulukko 2

Satelliittikuvan päivämäärä	Satelliittikuvan aikaleima	Päivän keskilämpötila (Helsinki-Vantaan lentoasema)	Päivän maksimilämpötila (Helsinki-Vantaan lentoasema)	Edeltäneet päivät, joina maksimilämpötila yli +20 °C (lkm)
14.5.2023	9:35	15.8	23.9	
15.5.2023	9:28	15.6	22.5	
15.6.2023	9:35	19.9	27.7	3
23.6.2023	9:35	20.7	28.1	11
10.7.2023	9:29	15.4	22.1	
16.5.2024	9:35	19.0	26.0	1
24.5.2024	9:34	19.6	26.7	2
18.6.2024	9:28	18.2	23.7	
25.6.2024	9:35	20.5	27.6	5
20.8.2024	9:35	15.0	21.6	
29.8.2024	9:29	16.8	23.1	
19.5.2025	9:35	14.3	20.2	
20.5.2025	9:29	13.2	19.5	
27.5.2025	9:35	14.4	19.3	
20.6.2025	9:35	15.0	20.2	
14.7.2025	9:35	22.6	28.3	6
15.7.2025	9:29	22.5	29.1	7
30.7.2025	9:35	24.3	28.9	21*

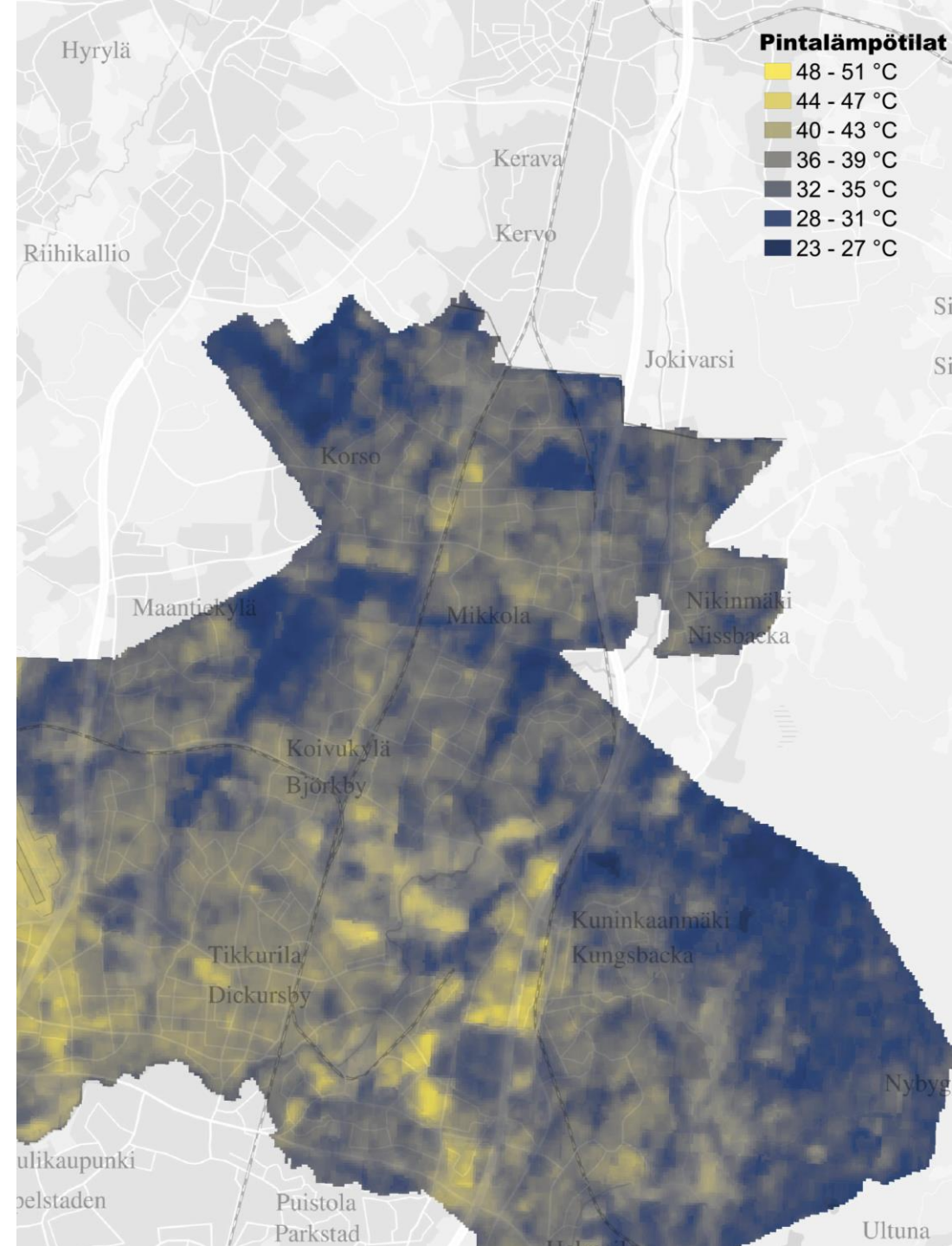
Huomioita lämpötiloista

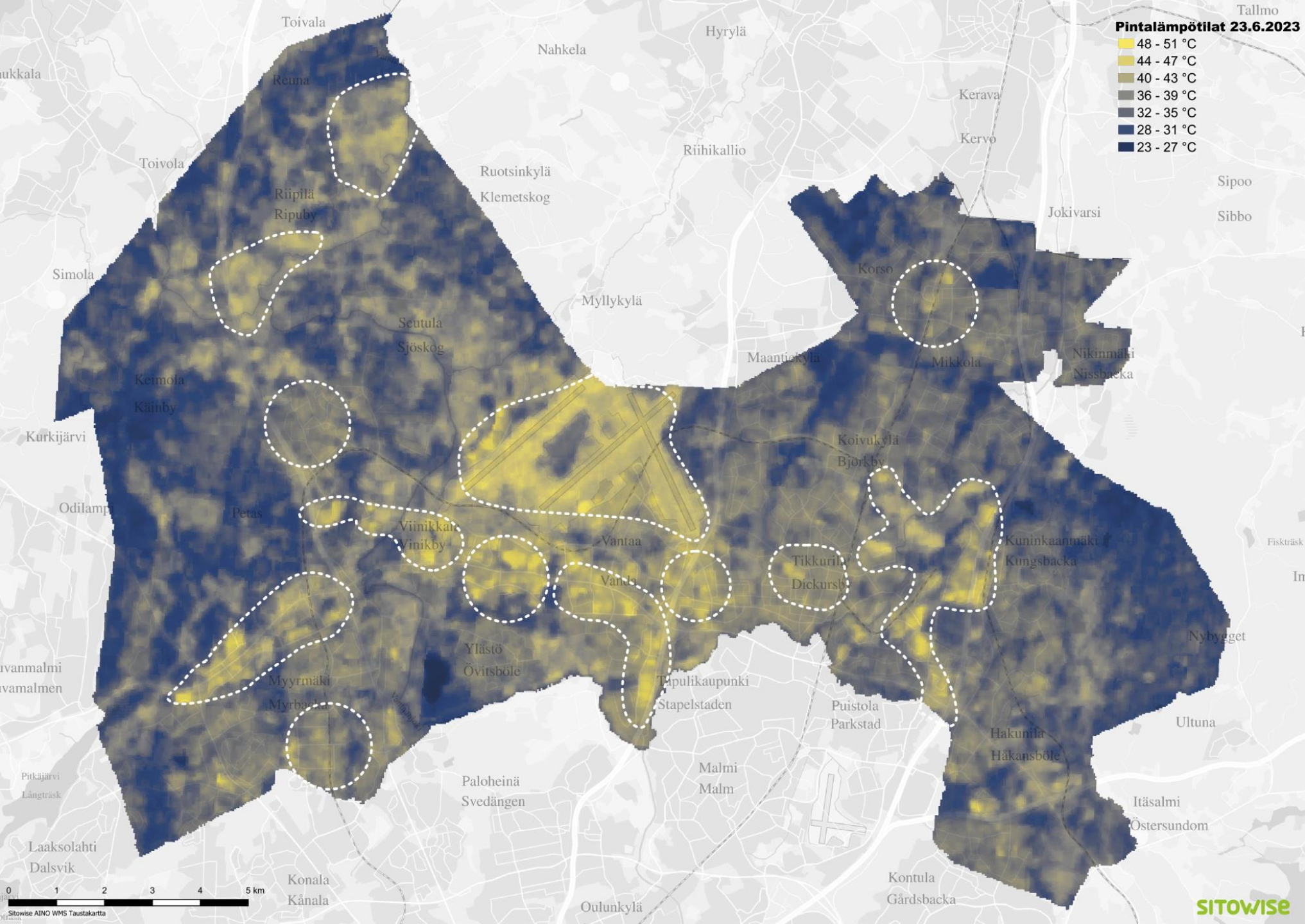
Pintalämpötila vs ilman lämpötila:

Satelliittikuvasta tuotettu pintalämpötilakartta kertoo maanpinnan tai esimerkiksi puuston latvojen ja kattopintojen lämpötilan 30x30 m ruuduissa. Pintalämpötilat eivät siis vastaa ilman lämpötilaa tai ihmisen kokemaa lämpöviihtyvyyttä.

Satelliittikuvasta tehty kartta esittää tilannetta aamulla noin klo 9:30, jolloin satelliitti on ylittänyt Vantaan. Iltapäivällä ja alkuillasta lämpötilat voivat aurinkoisina päivinä olla vielä korkeampia.

Helsinki-Vantaan säähavaintoasema (kot 1 ja 2) sijaitsee lentokentällä. Lentokentällä on paljon suuria rakennuksia ja asfalttipintaa, joilla lämmön imeytyminen korostuu. Säähavaintoaseman ilman lämpötilat saattavat näin ollen olla kuumempia kuin monilla alueilla. Toisaalta lentokentän avoimilla alueilla on tuuliset olosuhteet.





**Pintalämpötilakartta
ja lämpösaarekkeet**

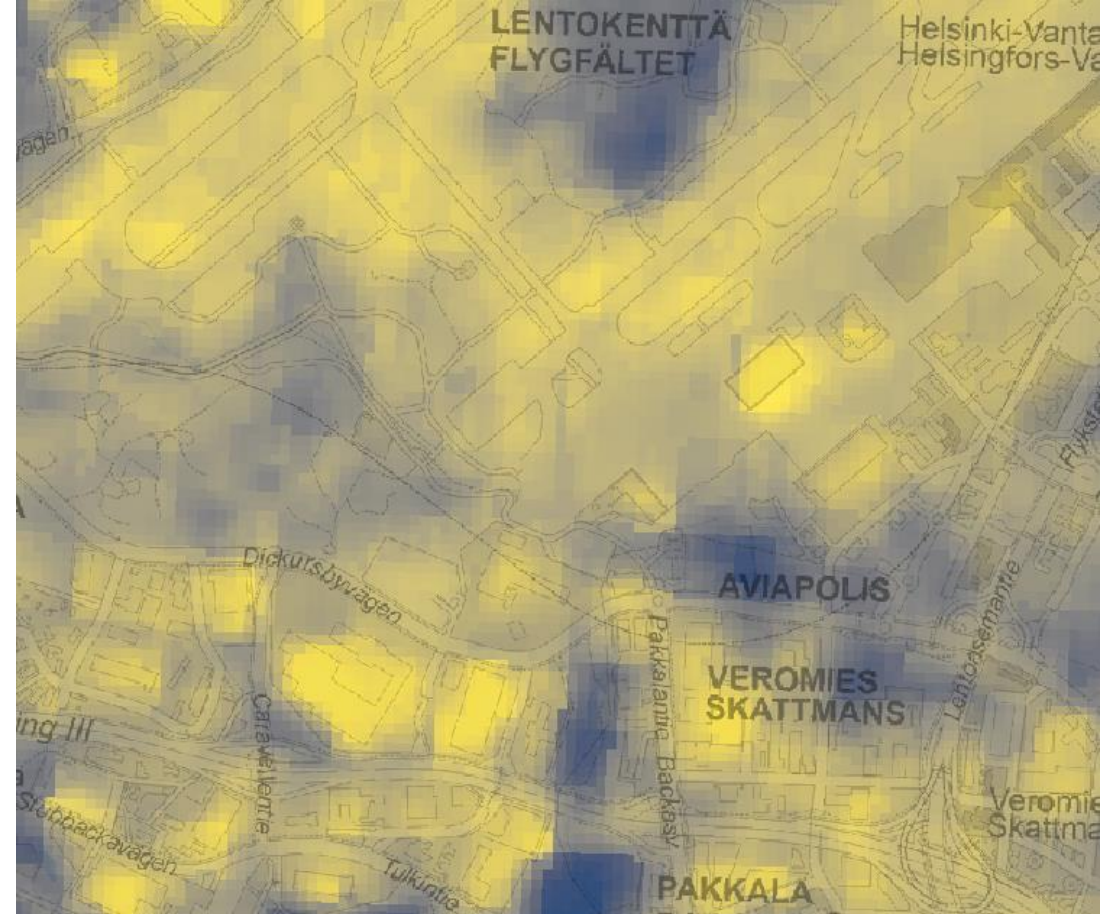
Johtopäätökset koko kaupungin tarkastelusta 1/3

Pintalämpötilakartta ja lämpösaarekkeet

Kuumimmat alueet erottuvat Kehä III varren ja lentokentän ympäristön laajoilta **teollisuus-, työpaikka- ja kaupan alueilta**, joissa on pinta-alaltaan suuria rakennuksia ja paljon asfalttipintoja kuten teitä ja pysäköintialueita sekä vähän kasvillisuutta (kuvassa keltaisimmat alueet, osasuurennos pintalämpötilakartasta ja ilmakuva).

Myös yksittäisillä metsän ympäröimillä teollisuusalueilla (Piispankylä, Åby) lämpötilat ovat lähiympäristöä korkeampia. Lahdenväylän varrella saman tyyppisissä ympäristöissä pintalämpötilat ovat hieman alempia, johtuen todennäköisesti merellisyyden ja metsäisyyden vaikutuksesta.

Keskusta-alueilta erottuu yksittäisiä kuumempia kohtia. Pohjois-Vantaan ja Hanabölen avoimet peltoalueet ovat metsäisiä alueita lämpimämpiä.

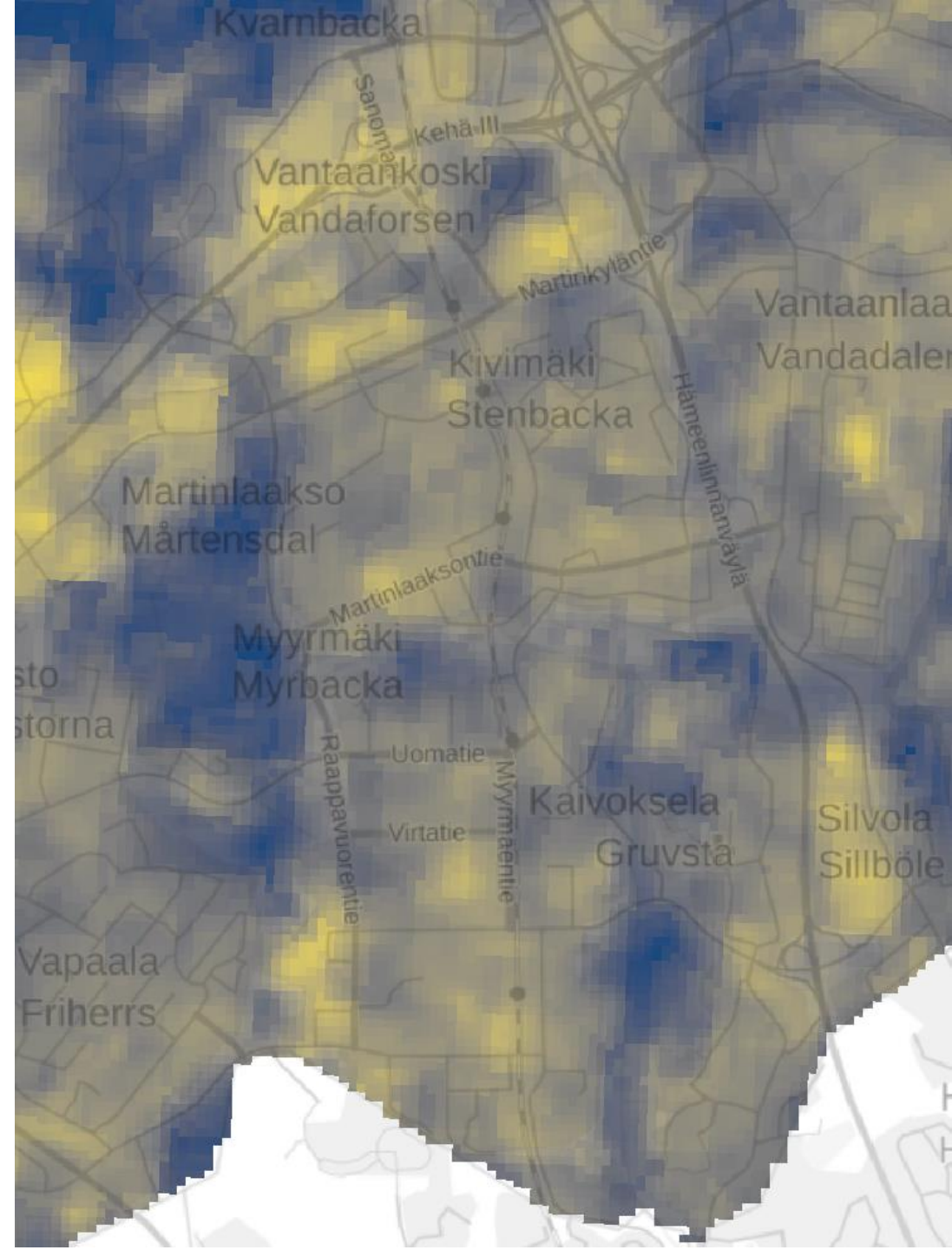


Johtopäätökset koko kaupungin tarkastelusta

2/3

Asuinalueista kuumimpia ovat keskusta-alueet ja yhtenäiset kerrostaloalueet kuten Myyrmäki ja osia Martinlaaksosta sekä Korson radanvarsi ja Kivistön keskusta. Tikkurilan keskusta ja asema-alueen ympäristö ei erotu ympäröiviä alueita lämpimämpänä, vaan urheilupuisto on alueen kuumin kohde.

Myös keskusta- ja asuinalueilla **suuret kaupan yksiköt tai yksittäiset teollisuustontit pysäköintialueineen** ovat muuta ympäristöä kuumempia. Sekoittuneilla kerrostaloalueilla ja pientaloalueilla **urheilukentät, sairaalat ja monet koulut pihoineen** erottuvat asuinkortteleita lämpimämpinä paikkoina. Asuinalueiden keskiosat ovat lämpimämpiä kuin niiden viheralueisiin rajautuvat reuna-alueet. Osasuurennos pentalämpötilakartasta havainnollistaa erilaisia pentalämpötiloja Länsi-Vantaalla tiiviisti rakennetuissa kortteleissa (keltaiset) ja viheralueilla (tummansiniset).



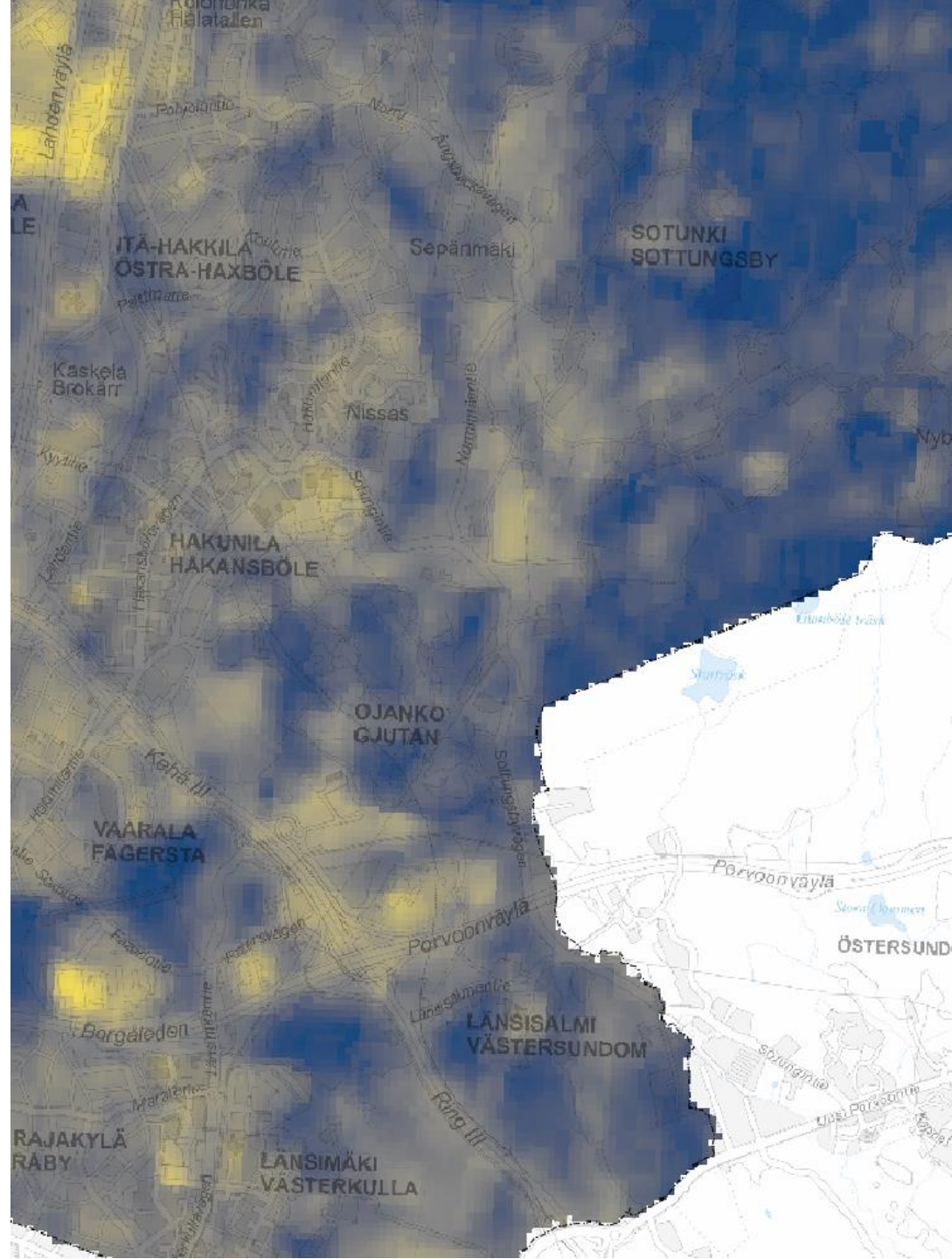
Johtopäätökset koko kaupungin tarkastelusta

3/3

Viileimmät alueet ovat kaupungin kaakkoisosassa, missä on laajoja metsäisiä ja peltoalueita (kuvassa tummansiniset alueet, osasuurennos pintalämpötilakartasta). Vesistöjen varret sekä puustoiset puistot ovat myös asuinalueiden keskellä ja liepeillä rakennettua ympäristöä viileämpiä.

Kaakkois-Vantaalla myös pientaloalueet kuten Päiväkumpu, Itä-Hakkila, Kuninkaanmäki ja Rajakylä ovat hieman viileämpiä kuin rakeisuudeltaan samantyyppiset Hämevaara, Vapaala ja Askisto lännessä. Samoin Hakunila kerrostaloalueena on viileämpi kuin sisempänä mantereella sijaitsevat kerrostaloalueet.

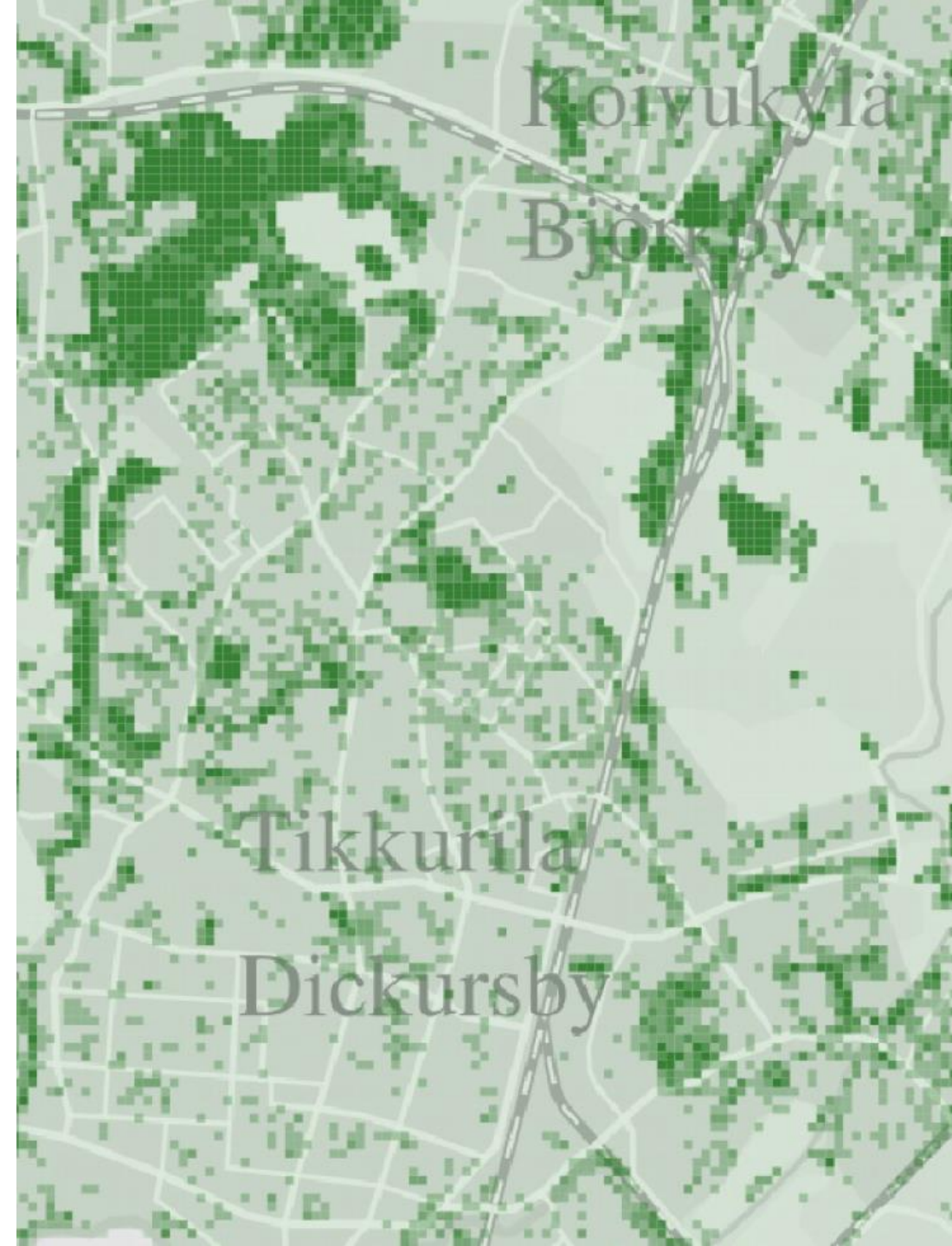
Todennäköisesti kaupungin itäosan alemmat lämpötilat johtuvat merellisyyden vaikutuksesta.

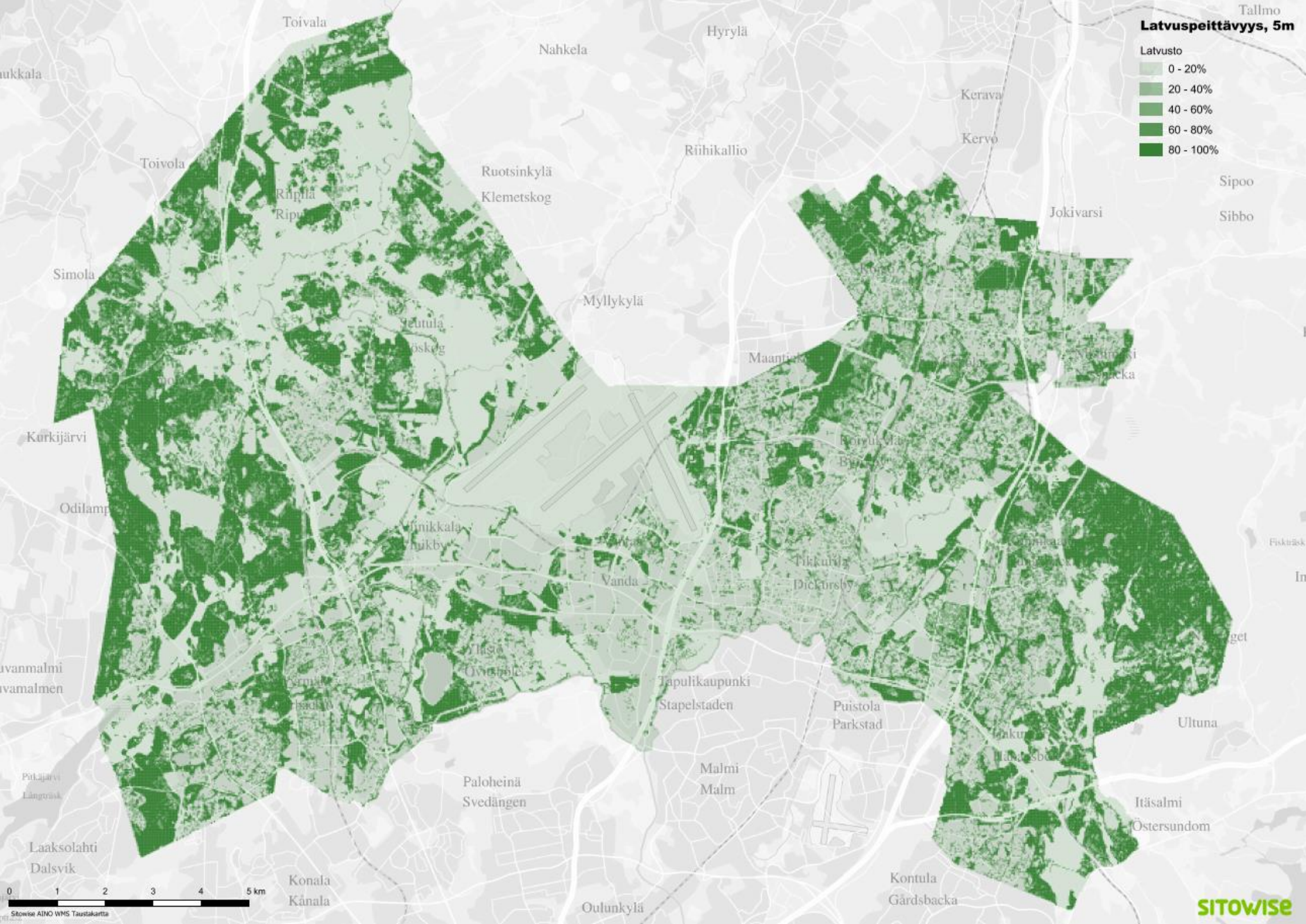


Latvuspeittävyys

Aineisto: Latvuspeittävyys esitys ja arviointi perustuu HSY:n maanpeiteaineistoon 2024, josta on huomioitu yli 5m puusto. Aineisto on laskettu 30x30 m ruutuihin. Latvuspeittävyys laskennassa ei ole huomioitu puuston iän tai korkeuden vaikutuksia latvuston peittävyys, vaan maanpeiteaineiston puustotietoa on käsitelty, kuin sen peittävyys olisi 100 %. Paikkatietoaineisto on saatu lähtötietona Vantaan kaupungilta (Sarikaya, 2025).

Johtopäätökset: Laajimmat yhtenäiset korkean latvuspeittävyys alueet ovat Itä-Vantaan, Länsi-Vantaan ja Pohjois-Vantaan metsäisillä alueilla (kartta seuraavalla sivulla). Rakennetuilla alueilla ja peltoalueilla latvuspeittävyys on matala. Pinalämpötilakartan ja latvuspeittävyys yhteistarkastelu koko kaupungin mittakaavassa osoittaa melko selvän yhteyden lämpötilojen ja latvuspeittävyys välillä. Kuumilla alueilla valtaosa pinta-alasta on matalan latvuspeittävyys alueita. Korkean latvuspeittävyys alueet ovat viileämpiä, kun kyseessä on yksittäisiä kortteleita laajemmat yhtenäiset puustoiset viheralueet. Aineiston tarkkuustaso ei havainnollista rakennettujen alueiden sisäistä latvuspeiton vaihtelua.





**Latvuspeittävyys, yli
5m korkea puusto**

SITOWISE

Aluetarkastelut

Kohdealueet

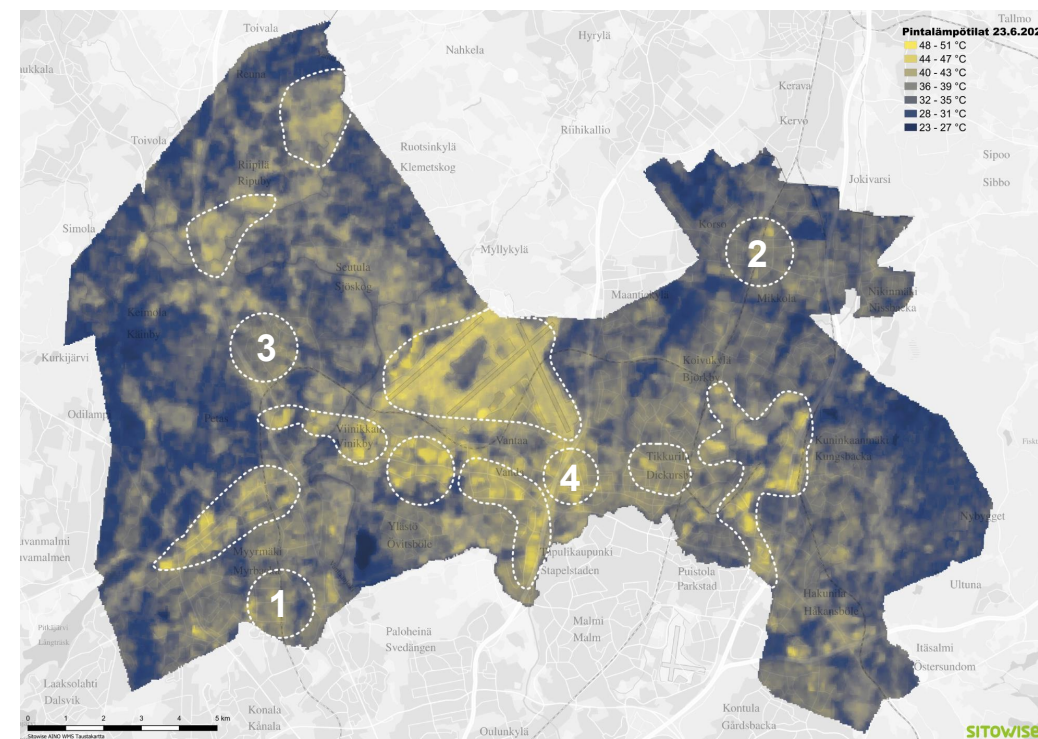


Tarkempaan tarkasteluun valittiin neljä eri tyyppistä kaupunkirakennetta edustavaa aluetta.

Kohdealueiden analyysi tehtiin yhden ajankohdan pintalämpötilakartan (25.6.2023 klo 9:35), vuoden 2023 ilmakuvan sekä latvuspeittävyyskartan ja voimassa olevan asemakaavakartan perusteella. Päivän maksimilämpötila Helsinki-Vantaan sääasemalla oli +28,1 °C ja vuorokauden keskilämpötila +20,7 °C.

Karttaotteiden mittakaava on 1:5000 (noin 900m x 1500m). Pintalämpötilakartan 30x30 m ruutukoko asettaa rajoitteita tulkinnan tarkkuustasoon. Aineiston perusteella voi tarkastella eri tyyppisen kaupunkirakenteen lämpötilaeroja ja pintalämpötila kuvaa hyvin lämpöä, jota tiiviisti rakennetut alueet varaavat ja huokuvat. Katupuuston vaikutusta ja korttelien sisäisiä eroja on tarkastelutasolla vaikea arvioida. Aineisto ei kerro puiden varjossa olevaa mahdollisesti viileämpää tai miellyttävämpää pienilmastoa rakennettujen korttelien keskellä.

Myyrmäen keskusta-alueesta tehtiin lisäksi UTCI-pienilmastomallinnus.



- Alue 1: Myyrmäki** (keskusta-alue, kerrostalovaaltainen)
- Alue 2: Korso** (pienempi keskusta-alue)
- Alue 3: Kivistö** (sekoittunutta kaupunkirakennetta)
- Alue 4: Aviapolis-Veromies** (työpaikka-alue)

Myyrmäki



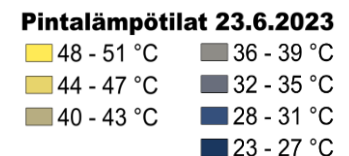
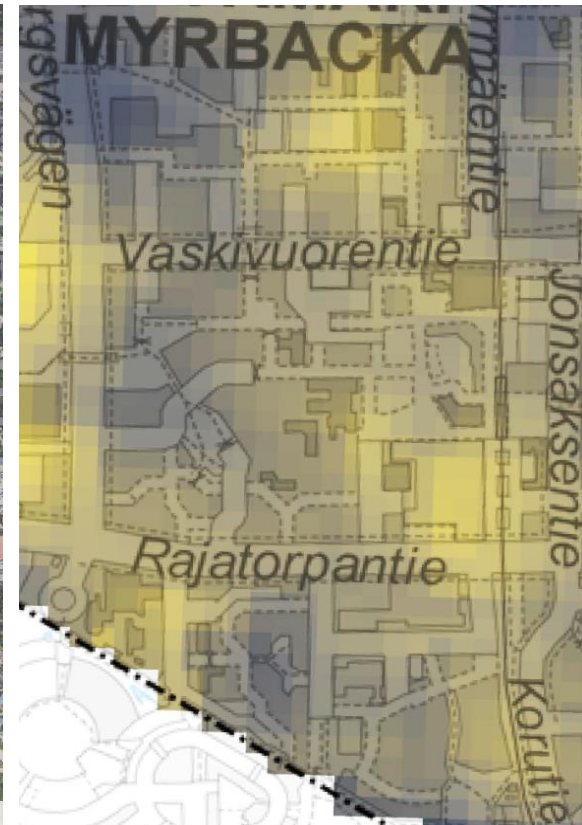
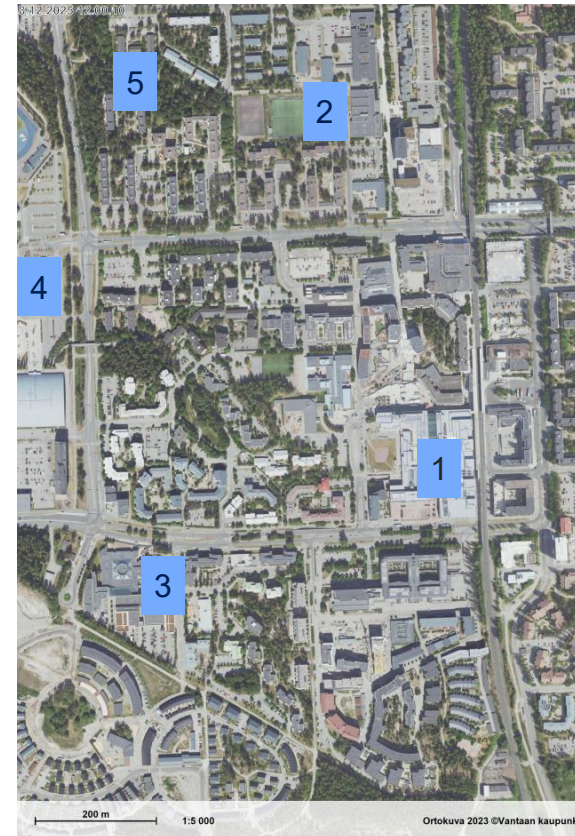
Rakennettu ympäristö muodostuu pääasiassa eri ikäisistä kerrostalokortteleista sekä radan ja pääkadun varren liike-, työpaikka- ja palvelukortteleista.

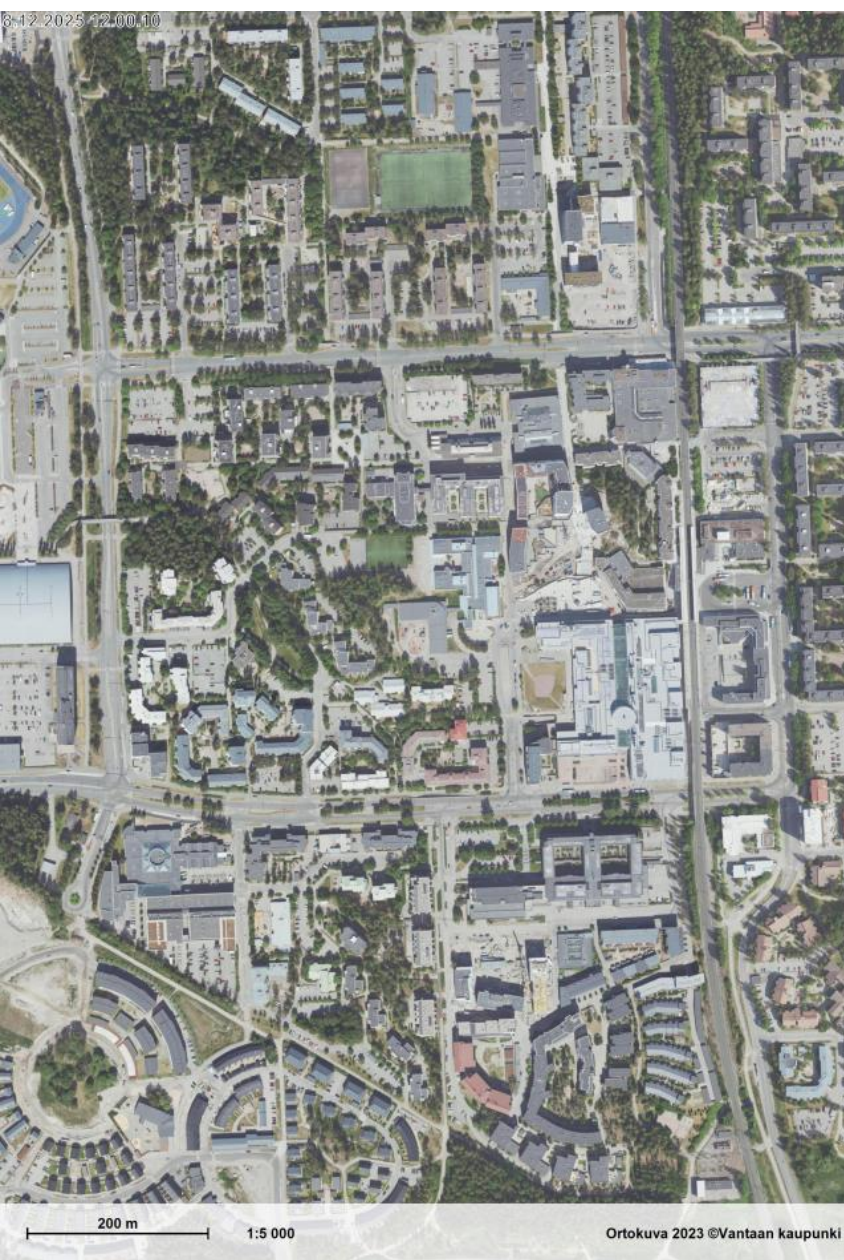
Kuumimmat korttelit (+44 – 47 °C) ovat Myyrmanni (1) sekä Myyrmäen Urheilutalo kenttineen (2), jonka vieressä myös Vaskivuoren päiväkoti ja lukio sijaitsevat. Metropolia-ammattikorkeakoulun kampus (3) erottuu myös (+40 – 43 °C) ja sen vieressä sijaitsee päiväkoti. Tarkastelualueen länsipuolelle jäävä urheilupuisto (4) on Myyrmäen kuumin kohde (+48 – 51 °C).

Kerrostalokortteleissa pintalämpötila vaihtelee: tiiviimmissä kortteleissa sekä laajoja pysäköintialueita käsittävillä alueilla +36 – 43 °C ja vihreämpien pihojen kortteleissa +32 – 39 °C, missä latvuspeittävyys on 20-40%. Latvuspeittävyys alueen rakennetuissa osissa on pääasiassa alle 20%.

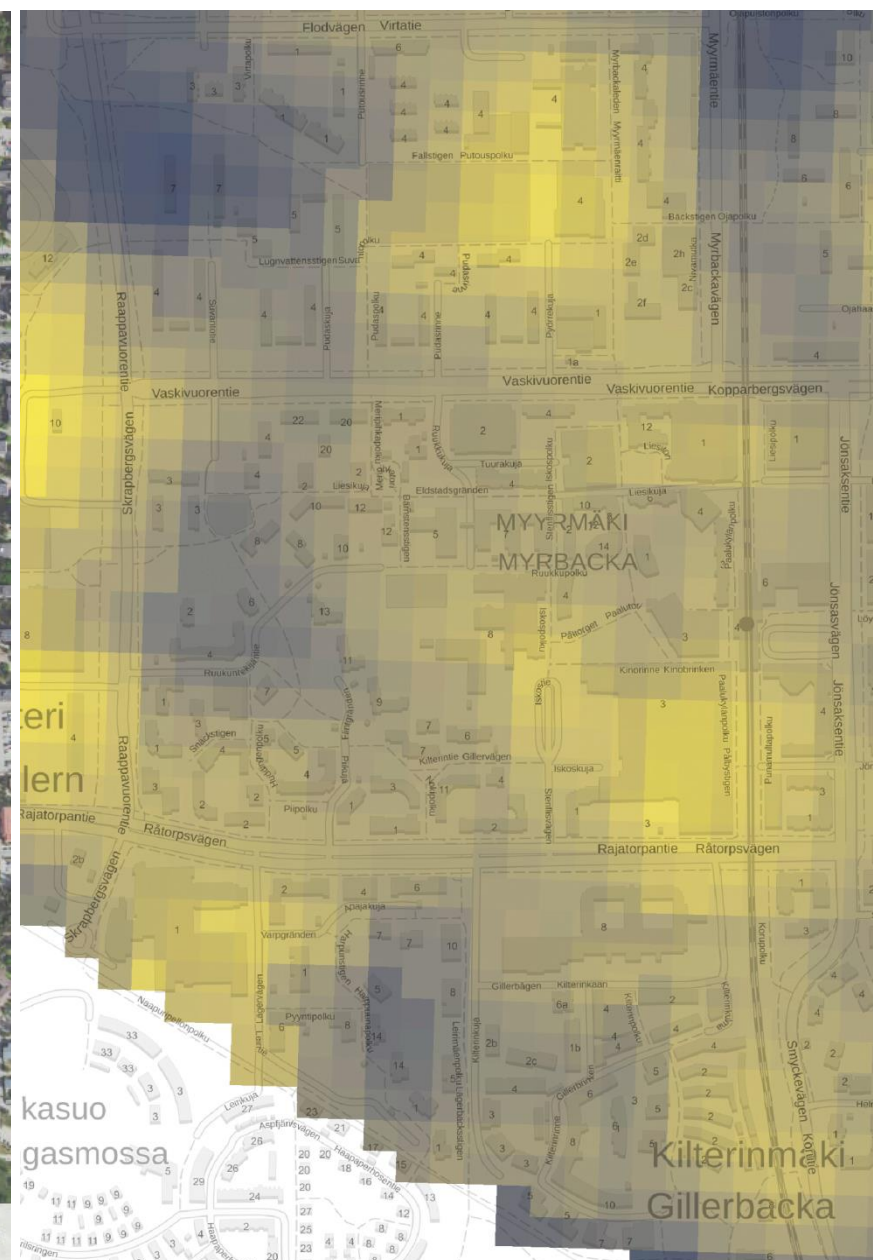
Viherrakenne on sirpaleinen ja muodostuu pienistä sormista kerrostalokorttelien lomassa. 1,5 hehtaarin kokoista Virtapuistoa (5) (+32 – 35 °C) lukuun ottamatta kasvipeitteiset alueet eivät erotu pintalämpötilakartassa ympäröivää kaupunkirakennetta viileämpinä. Varjostavan puuston ja kasvillisuuden kuitenkin voi arvioida viilentävän pienilmastoa puistikoissa ja piholla. Viileimmät ulkoalueet (+22 – 31 °C) löytyvät Vapaalanmetsän ja Vaskivuoren virkistysalueilta lännessä ja idässä, kumpikin linnuntietä noin 500-900m päässä alueen keskiosista.

Helteillä viilennystä löytyy todennäköisesti ilmastoiduista julkisista sisätiloista.



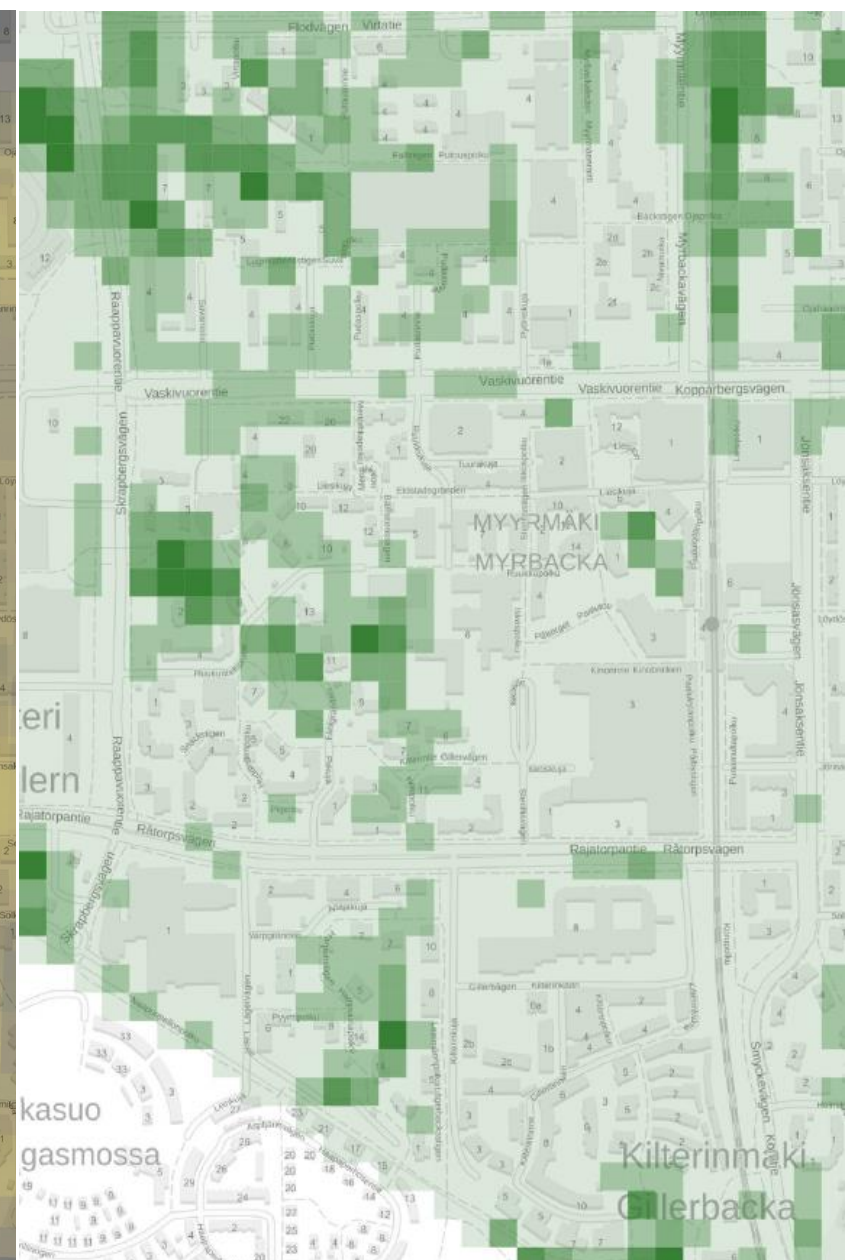


Ortokuva 2023 ©Vantaan kaupunki

**Pintalämpötilat 23.6.2023**

Lämpökartta

28 - 31 °C	36 - 39 °C	44 - 47 °C
23 - 27 °C	32 - 35 °C	40 - 43 °C
		48 - 51 °C

**Latvuspeittävyys, 5m**

Latvusto

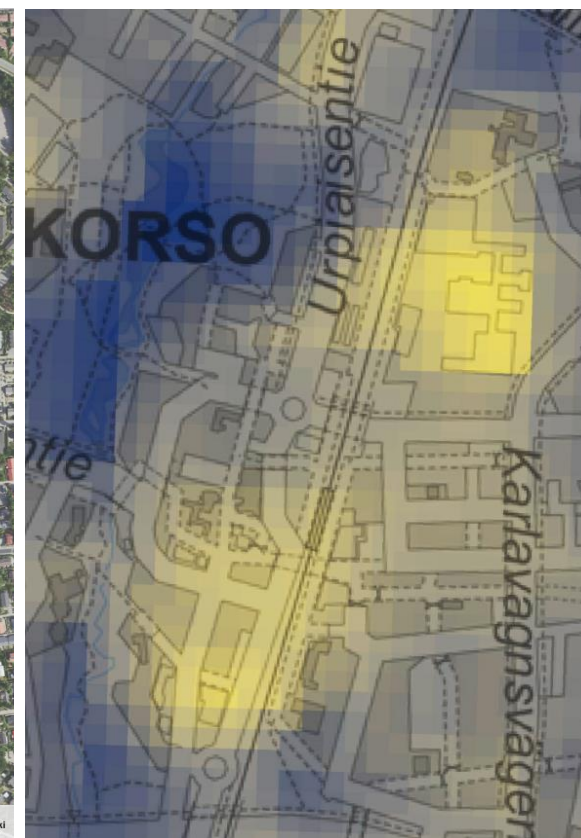
20 - 40%	60 - 80%
0 - 20%	40 - 60%
	80 - 100%

Korso



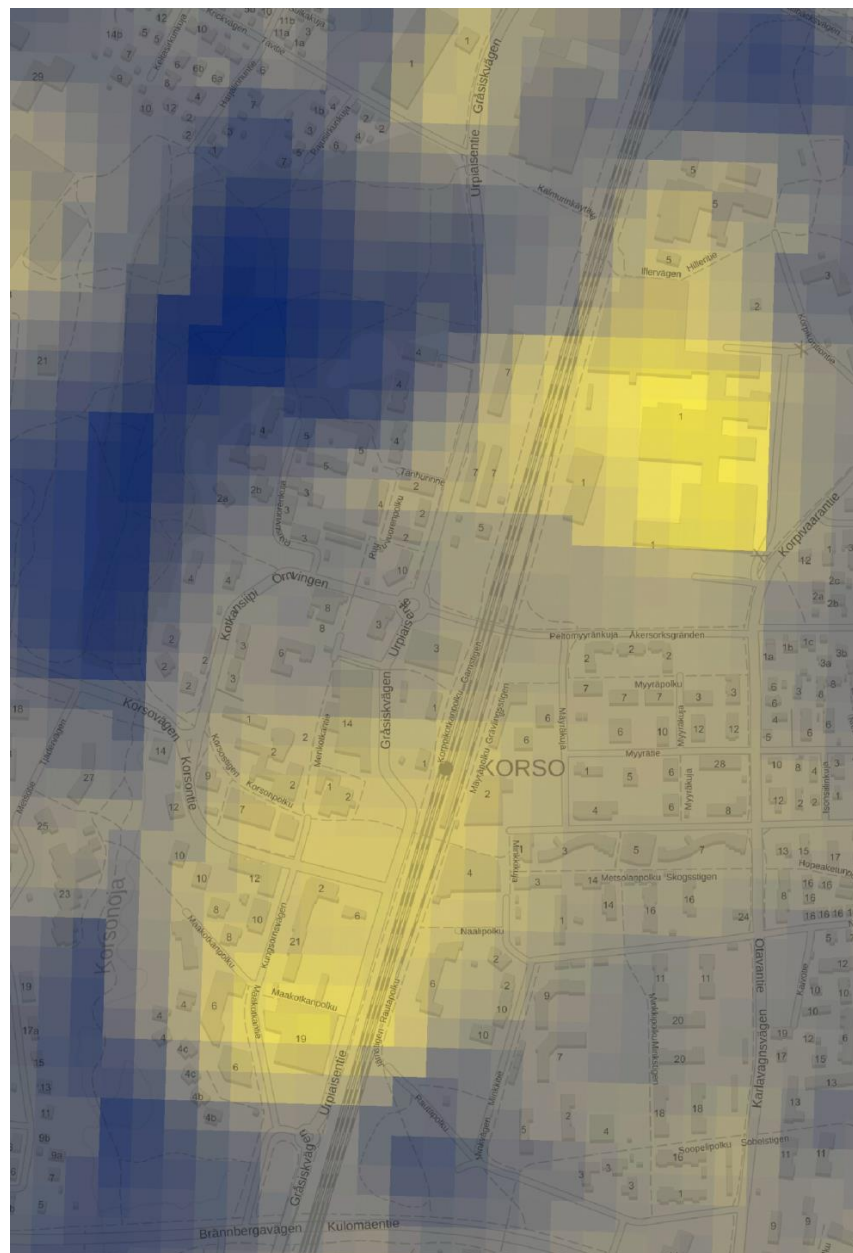
Rakennettu ympäristö: Korson keskusta-alueella radan varressa on paljon liike- ja palvelurakennuksia sekä teollisuuskortteli, joissa on suuria kattopintoja ja pysäköintialueita. Kadut ovat leveitä ja katupuita on niukasti, minkä lisäksi rata-alue on leveä ja puuton. Kuumimpana erottuu Metsolan teollisuuskortteli (1) +44 – 51 °C sekä S-marketin kortteli (2) +44 – 47 °C ja niiden välinen kerrostaloalue Otavantien sekä radan välillä +36 – 43 °C. Lähes koko alueella latvuspeittävyys on 0 – 20 %. Keskustaan liittyvät asuinalueet itäpuolella ovat väljää pienkerrostalo- sekä rivi- ja pientaloaluetta, missä pihoidilla on kasvillisuutta ja latvuspeittävyys paikoitellen 20-60%. Asuinkortteleissa pintalämpötilat ovat +32 – 39 °C.

Viherrakenne: Keskustan länsipuolella Ankkapuisto (3) ja Rekolanojan varsi (4) sekä Leppäkorven laaja metsäalue (karttaotteen ulkopuolella n. 600-800 m päässä keskustan asuinkortteleista) ovat rakennettuja alueita viileämpiä (+28 – 31 °C). Viheralueiden avoimet osat eivät ole yhtä viileitä kuin puustoiset. Urheiluhallin kohta pysäköintialueineen on selkeästi muuta ympäristöä lämpimämpi. Keskusta-alueen sisäiset pienet, n. 0,3-1ha viheralueet (Myyräpuisto, Majavanpesä, Minkkipuisto, Metsolanmäki) sekä radanvarren rakentamattomat korttelit eivät puustoisuudesta huolimatta näyttäydy tarkastelumittakaavassa ympäröiviä kortteleita viileämpinä.



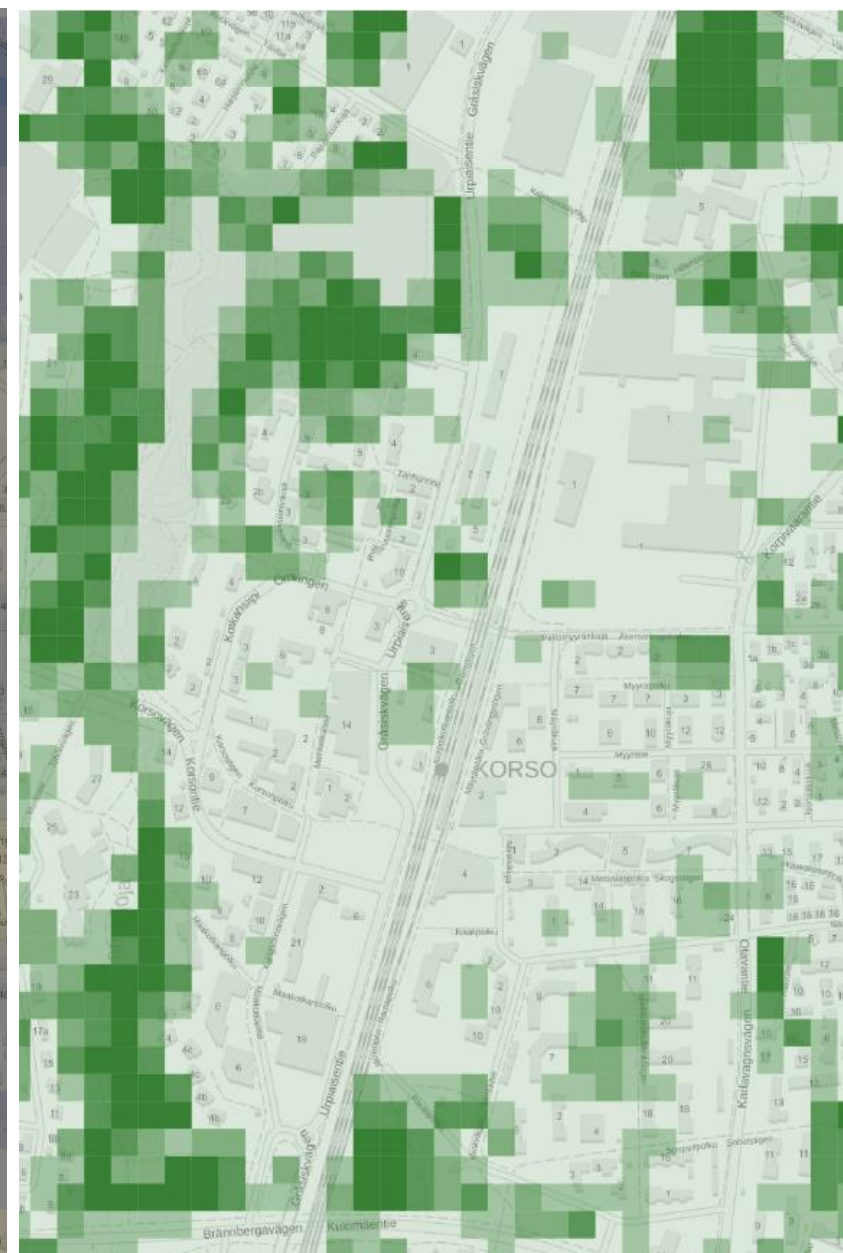
Pintalämpötilat 23.6.2023

48 - 51 °C	36 - 39 °C
44 - 47 °C	32 - 35 °C
40 - 43 °C	28 - 31 °C
	23 - 27 °C



Pintalämpötilat 23.6.2023

Lämpökartta 44 - 47 °C 36 - 39 °C 28 - 31 °C
 48 - 51 °C 40 - 43 °C 32 - 35 °C 23 - 27 °C



Latvuspettävyys, 5m

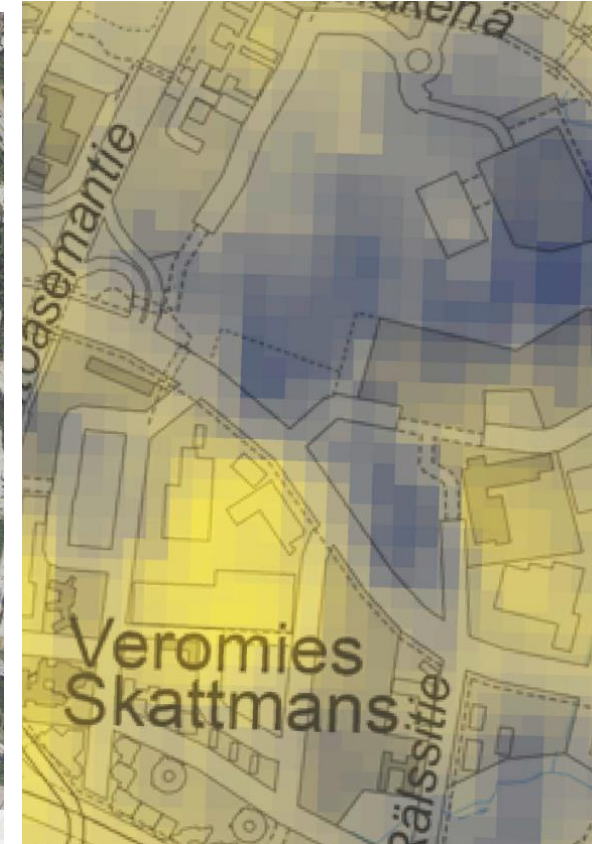
Latvusto 20 - 40% 60 - 80%
 0 - 20% 40 - 60% 80 - 100%

Aviapolis

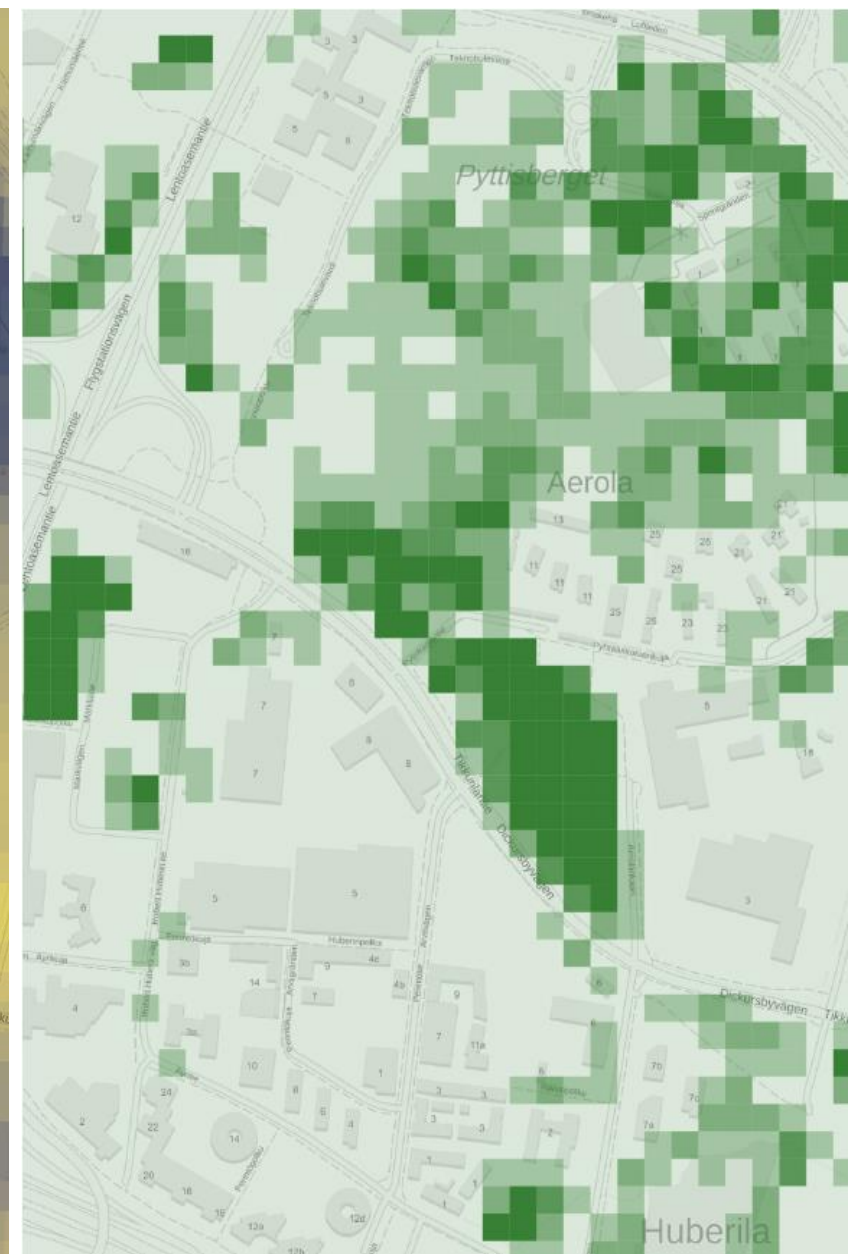


Rakennettu ympäristö muodostuu pääasiassa suurista rakennuksista sekä laajoista pysäköintialueista ja muutamasta kerrostalokorttelista. Kuumimmat kohteet ovat Huberilan teollisuuskortteli (1) +48 – 51 °C sekä heti karttaotteen ulkopuolella Manttaalitien logistiikkakeskittymä ja Lentoasemantie/Kehä III liittymää ympäröivät kaupan suuryksiköt ja teollisuuskorttelit. Työpaikkojen lisäksi kuumilla alueilla on vastaanottokeskus sekä hotelleja, joiden sisätilat ovat todennäköisesti ilmastoituja. Varian ja Verkkokaupan keräilykeskuksen kortteleissa (2) pintalämpötila on noin +40 – 47 °C. Latvuspeittävyys rakennetulla alueella on pääosin olematon. Kerrostalokortteleissa pintalämpötilat ovat noin +36 – 43 °C. Pyhtäänkorventiellä (3) on kasvipeitteiset pihat, mutta niukasti puustoa ja latvuspeittävyys on alle 20%. Puustoinen, metsän ympäröimä majoituspalvelun kortteli Pyhtäänvuorella on viileämpi.

Viherrakenne ja viheralueet ovat yhtenäisiä kokonaisuuksia, jotka erottuvat rakennetuista kortteleista. Pyhtäänvuoren metsä (4, n. 30 ha) sekä Pyhtäänkorpi (5, n. 3,5ha) ovat noin 5-10 astetta muuta ympäristöä viileämpiä (+28- 35 °C). Rälssipuisto ja Annefredinpuisto (6, n. 10ha) on myös viileämpi (+32 – 35 °C). Viileintä on viheralueiden puustoisissa keskiosissa. Pienemmät metsiköt (n. 1,5ha) ovat muutaman asteen viileämpiä. Asemakaavoitettu rakentaminen tulee pienentämään ja osin poistamaan keskeisiä viheralueita.



Pintalämpötilat 23.6.2023			
48 - 51 °C	36 - 39 °C	32 - 35 °C	28 - 31 °C
44 - 47 °C	32 - 35 °C	28 - 31 °C	23 - 27 °C
40 - 43 °C	28 - 31 °C	23 - 27 °C	



Pintalämpötilat 23.6.2023

Lämpökartta

44 - 47 °C	36 - 39 °C	28 - 31 °C
48 - 51 °C	40 - 43 °C	32 - 35 °C
		23 - 27 °C

Latvuspeittävyys, 5m

Latvusto

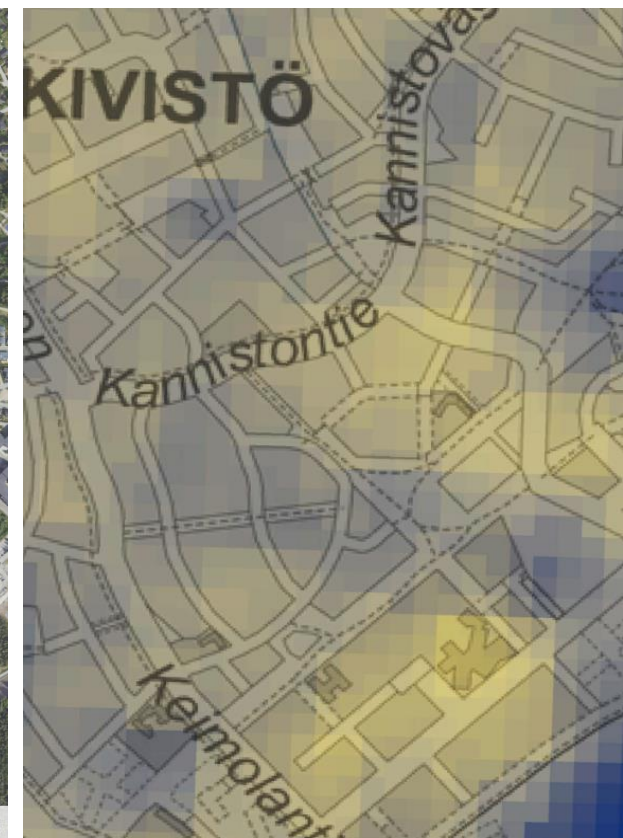
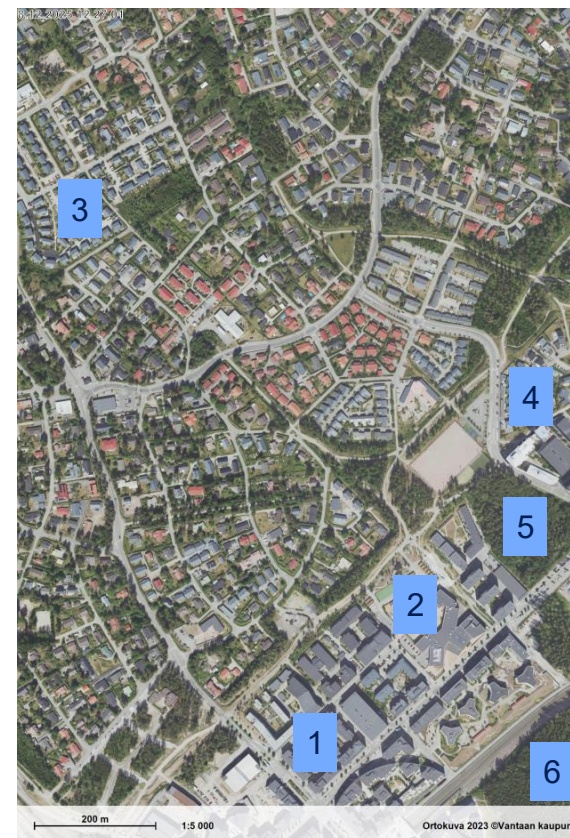
20 - 40%	60 - 80%
0 - 20%	40 - 60%
	80 - 100%

Kivistö



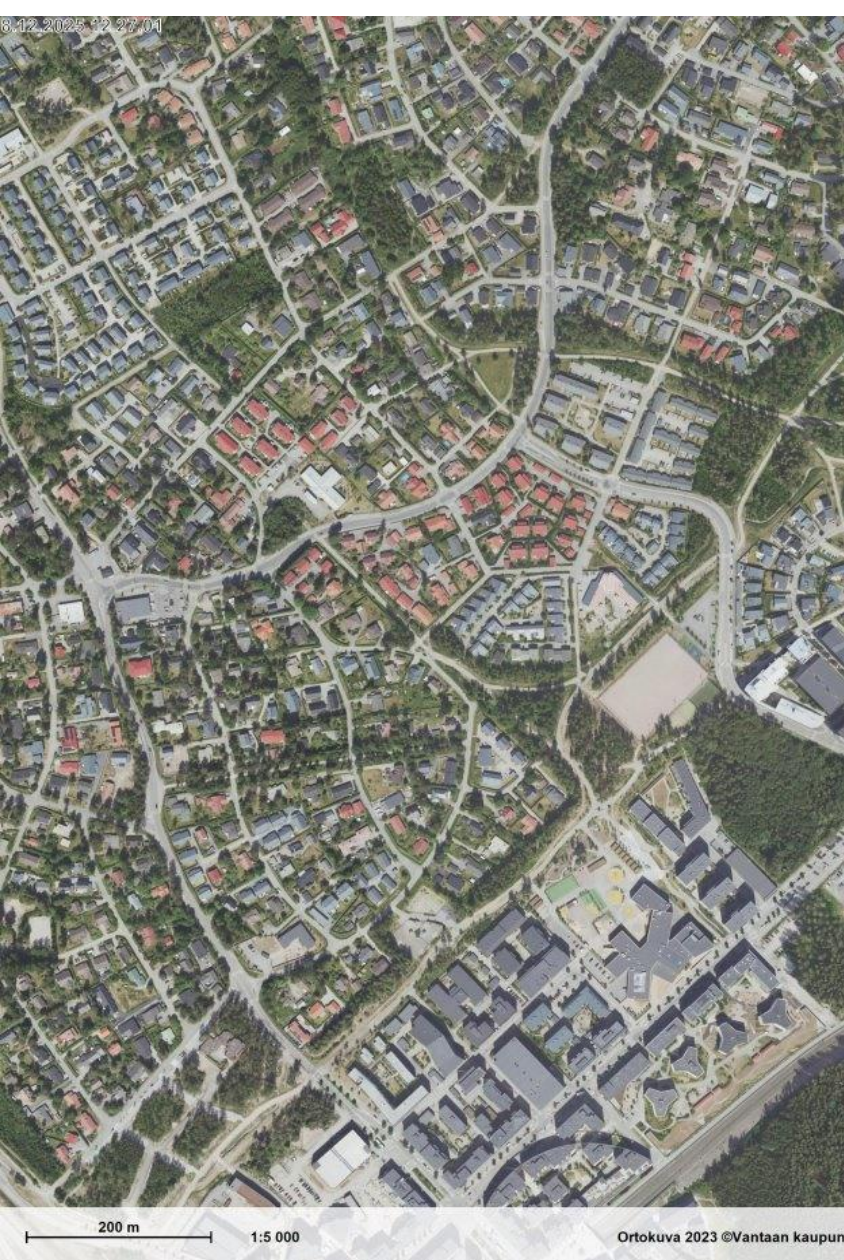
Rakennettu ympäristö on sekoittunutta kaupunkirakennetta. Keskustan kerrostalokortteleissa (1) on pienet pihat, niukasti kasvillisuutta ja niiden pintalämpötila on $+40 - 43\text{ °C}$. Latvuspeittävyys on lähes 0% sillä istutetut katupuut ovat vasta nuoria. Alueen kuumin kohta on Aurinkokiven koulu (2) pihoineen. Myös tarkastelualueen länsipuolella E12-tien liittymässä logistiikka-alueiden laajat asfalttikentät ovat kuumia ($+40 - 43\text{ °C}$). 2000-luvulla rakennetut pientalokorttelit (3) ovat pari astetta lämpimämpiä kuin vanhemmat väljemmät pientaloalueet ($+32 - 39\text{ °C}$), joiden puutarhoissa on puustoa. Lipputien ympäristössä (4) suuremmat erillis-, pari- ja pientalokorttelit ovat lähes yhtä kuumia kuin kerrostalokorttelit ($+36 - 43\text{ °C}$). Edellisissä latvuspeittävyys on 20 – 60 % kun taas jälkimmäisissä alle 20%. Tonttikoon ja pintamateriaalien lisäksi kasvillisuuden ikä vaikuttaa lämpöoloihin.

Viherrakenne: Laajemmat viheralueet sijoittuvat pääosin tarkastelualueen ulkopuolelle. Alueen sisällä suurin ja viilein viheralue on Lippupuiston metsikkö (5) n. 2 ha ($+32-35\text{ °C}$). Aluetta halkovat noin 20-40m leveät puustoiset viherytteydet (Mustankivenpuisto, Miekkapuisto, Harmaakivempuisto) eivät erotu pintalämpötilakartassa. Lähimmät viileät metsäalueet ($+28 - 31\text{ °C}$) ovat noin 300m päässä keskustan kerrostalokortteleista, osin junaradan toisella puolella (6).



Pintalämpötilat 23.6.2023

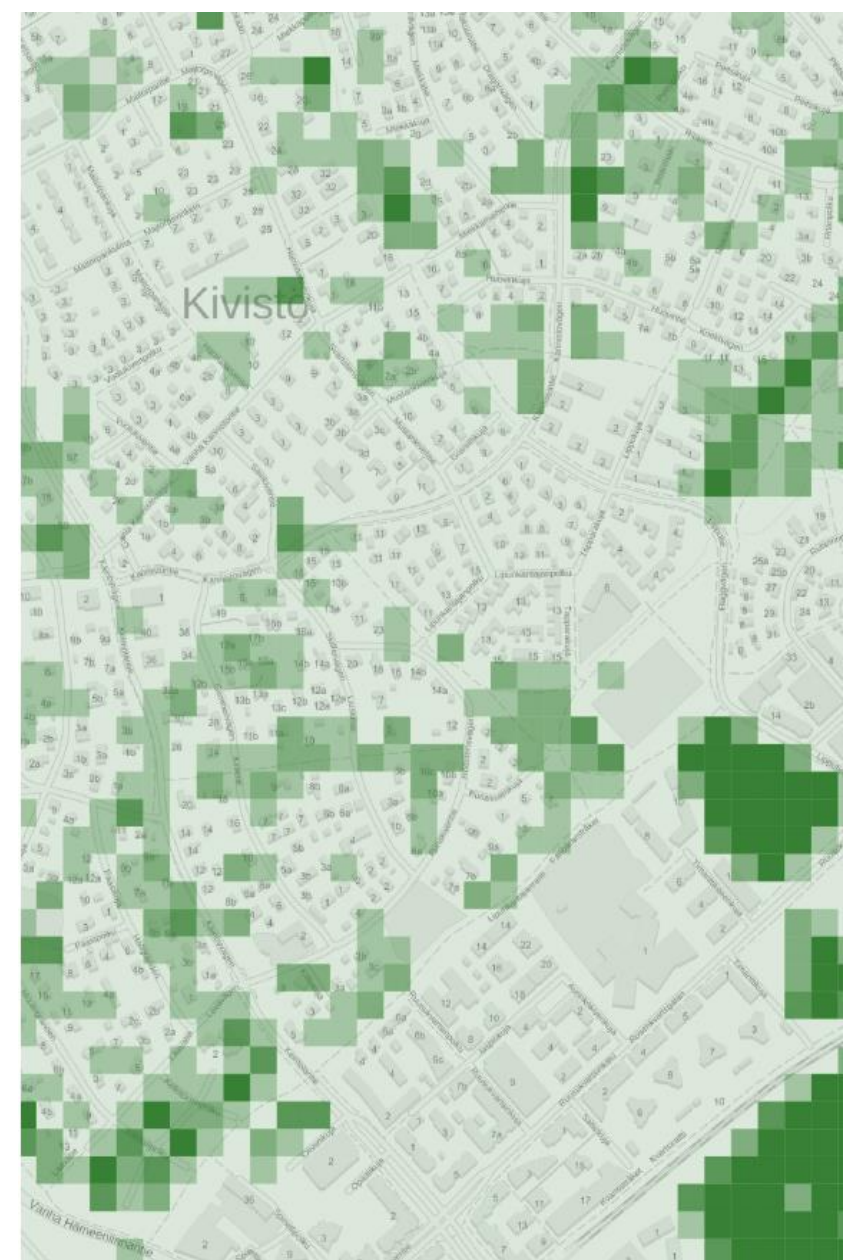
48 - 51 °C	36 - 39 °C
44 - 47 °C	32 - 35 °C
40 - 43 °C	28 - 31 °C
	23 - 27 °C



Pintalämpötilat 23.6.2023

Lämpökartta

44 - 47 °C	36 - 39 °C	28 - 31 °C
48 - 51 °C	40 - 43 °C	32 - 35 °C
		23 - 27 °C



Latvuspeittävyys, 5m

Latvusto

0 - 20%	20 - 40%	60 - 80%
	40 - 60%	80 - 100%

Pienilmastomallinnus: Myyrmäki

Tuulisuusselvitys

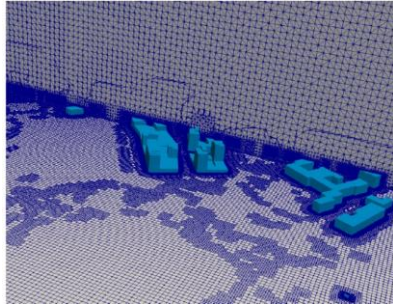


Pienilmasto-olosuhteisiin vaikuttaa merkittävästi alueen tuulisuusolosuhteet. Näin ollen pienilmaston tutkimiseksi on ensin laadittava alueelle tuulisuusanalyysi. Analyysi toteutettiin Myyrmäen keskusta-alueen ulkoalueille. Analyysin tavoitteena on arvioida alueen tuuliolosuhteita ulkotiloissa oleskelevan ihmisen näkökulmasta.

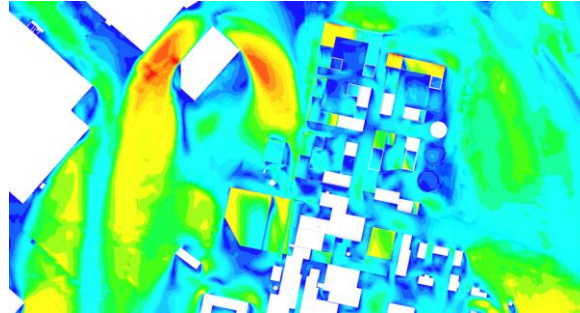
Analyysi toteutettiin numeerisen virtausmallinnuksen, eli ”virtuaalisen tuulitunnelin” avulla.

Katutason tuulisuuden arviointiin ei Suomessa ole kansallista standardia. Tässä selvityksessä simulaatioiden tuloksia tulkittiin Alankomaiden NEN 8100 standardin pohjalta.

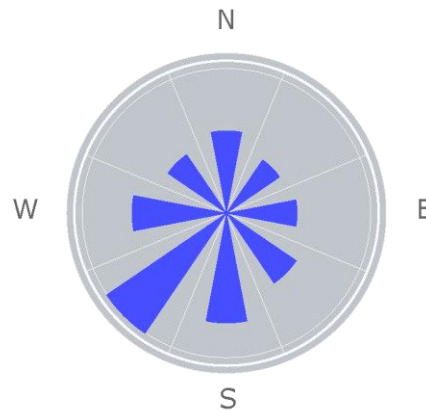
Mallinnuksen toteutustapa



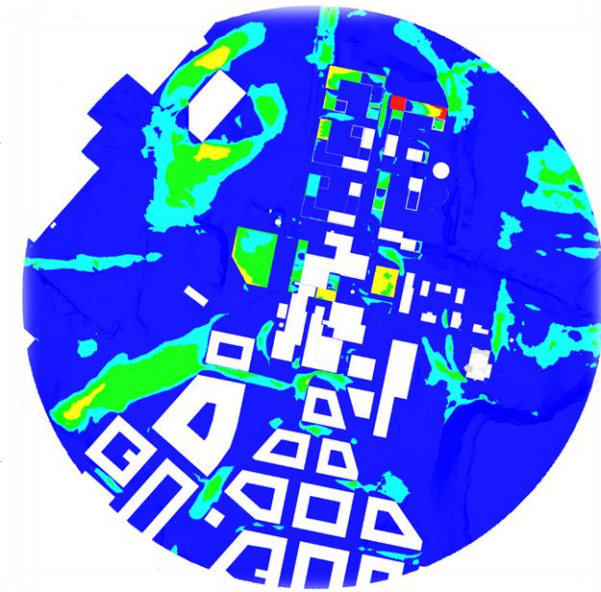
3D mallista tehdään hila-malli, joka jakaa ilmatilan mallinnukseen sopivan kokoihin "palikoihin"



8 ilmansuunnan simulaatiot
"virtuaalisessa tuulitunnelissa"
(numeerinen virtausmallinnus)



Tuulisuuden
lähtötiedot



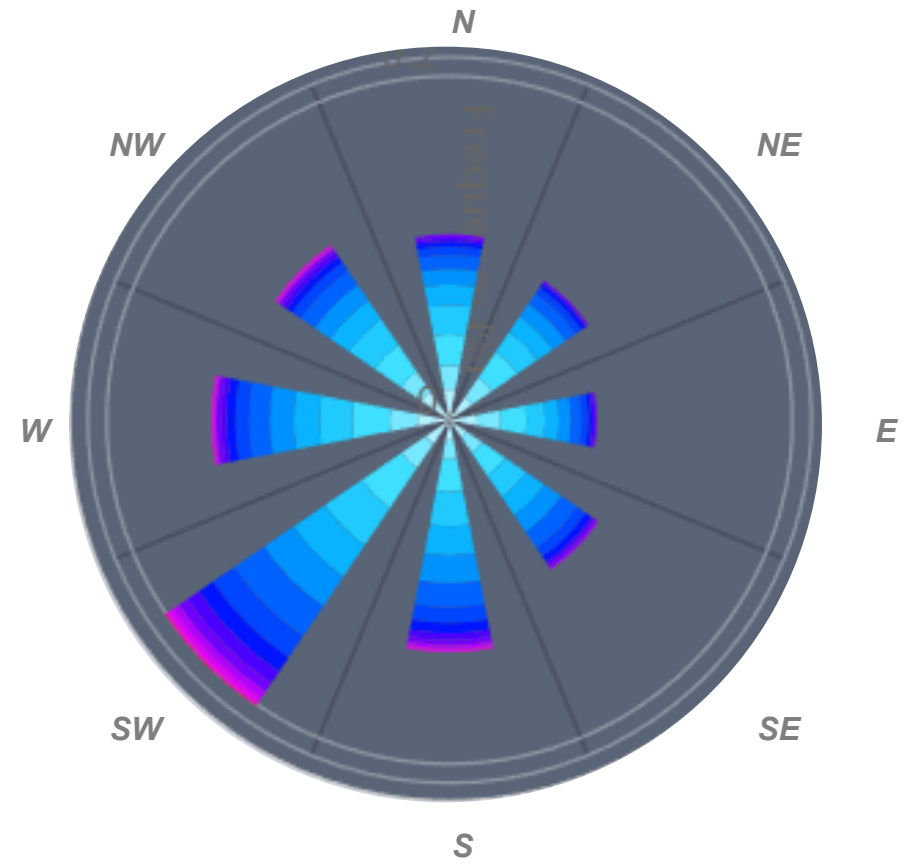
Tilastolliseen analyysiin
perustuvat tuulisuusluokat,
jotka kuvaavat alueiden
soveltuvuutta eri toiminnoille

Tuulisuuden lähtötiedoista



Tuulisuuden lähtötietona käytettiin Helsinki-Vantaan sääaseman pitkän aikavälin tietoa, joka sopeutettiin paikallisiin olosuhteisiin käyttäen erilaisia maan pinnan karkeuksia eri ilmansuunnissa.

Tuulen suuntien yleisyyden ja voimakkuuden jakauma on hyvin saman tyyppinen. Vallitseva tuulen suunta on lounas. Etelä ja länsi ovat seuraavaksi tyypillisimmät tuulen suunnat. Myös voimakkaat tuulet saapuvat tyypillisesti tältä sektorilta

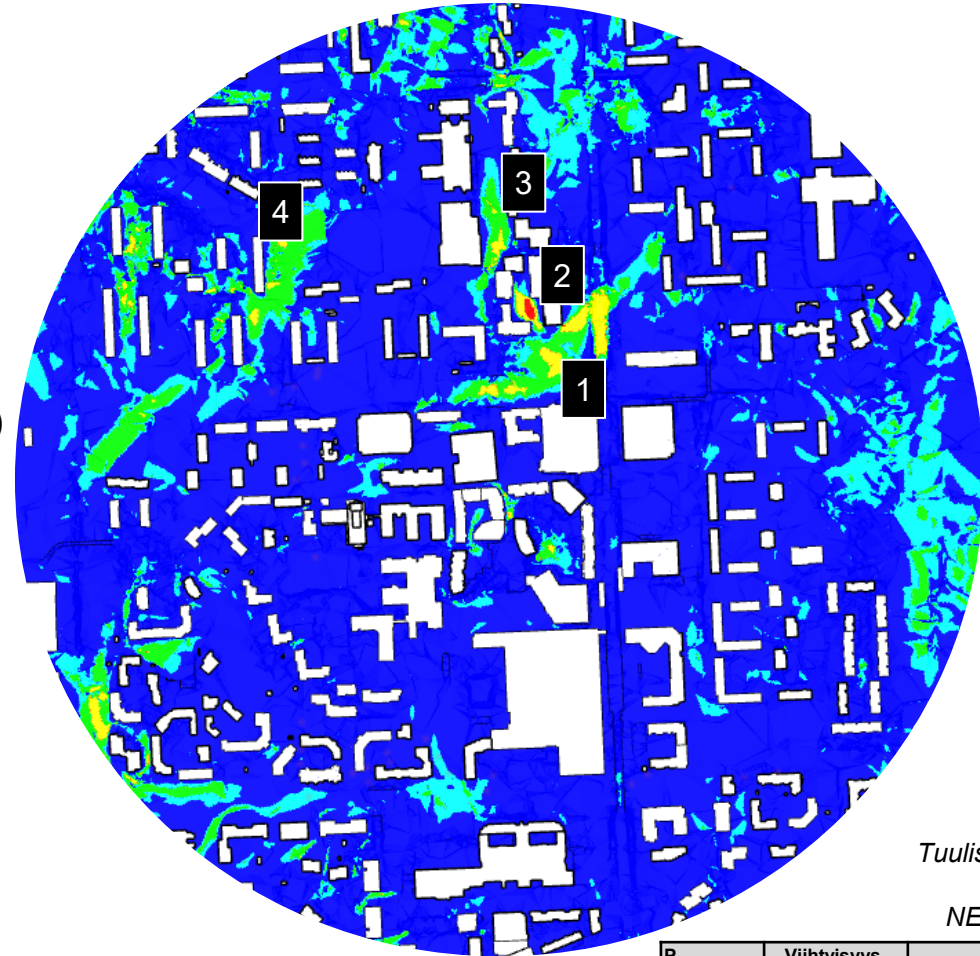


Alueen tuulisuus

Tuulisuusselvityksen tulokset



Alueen tuulisuusolosuhteet ovat pääasiassa hyvät ja oleskeluun soveltuvat. Myyrmäentien ja Vaskivuorentien risteuksen (1) ympäristössä (pääasiassa pysäköintialuetta) sekä pyöräilylle ja jalankululle omistetulla Myyrmäenraitilla (3) esiintyy liian paljon kovia tuulia, jotta ympäristö soveltuisi ajanviettoon. Myyrmäenraitin varrella Vaskivuorentien pohjoispuolella (2) olevat korkeat rakennukset muodostavat tuulitunnelin, joka nostaa tuulen nopeuksia hyvin usein liian suureksi korttelin sisäpihalla oleskelua varten. Myös Virtapuistonkentän (4) länsilaidalla Vaskivuorentien pohjoispuolella Pudaspolun ja Pudaskujan edustalla olevien rakennusten läheisyydessä tuulisia tunteja esiintyy muuta aluetta enemmän.



*Tuulisuuden mukavuusluokitukset
Alankomaiden
NEN 8100 –standardin mukaan*

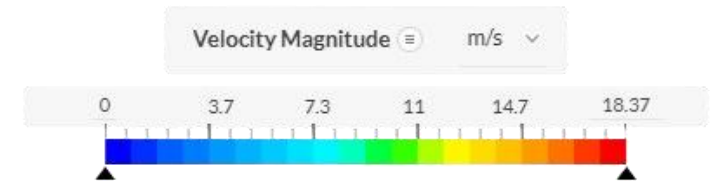
P (U>5 m/s)* [%]	Viihtyisyys- luokka	Soveltuvuus ei aktiviteetteihin		
		Juokseminen	kävely	istuminen
< 2,5	A	hyvä	hyvä	hyvä
2,5 – 5	B	hyvä	hyvä	välttävä
5 – 10	C	hyvä	välttävä	huono
10 – 20	D	välttävä	huono	huono
> 20	E	huono	huono	huono

**todennäköisyys, että annettu raja-arvo ylittyy*

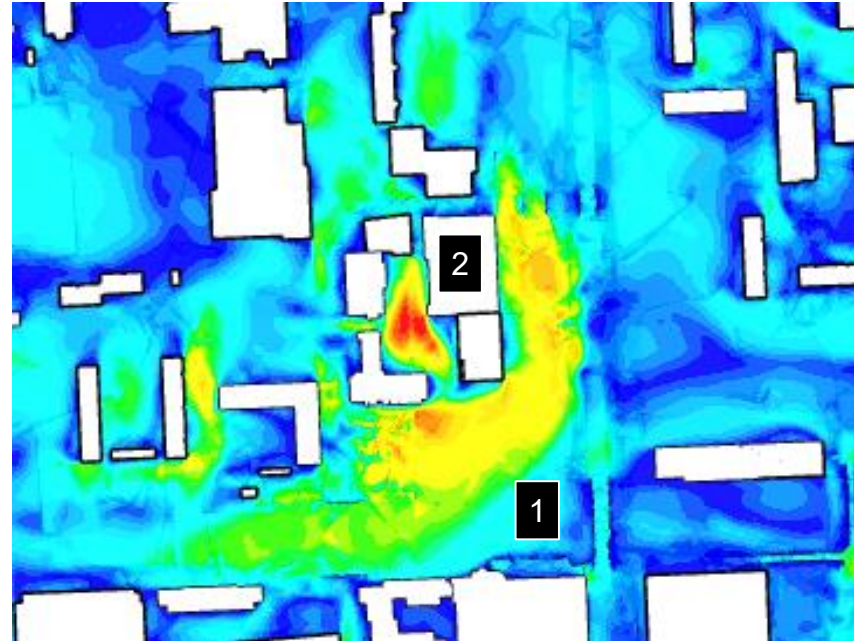
Tuulisuusselvityksen tulokset



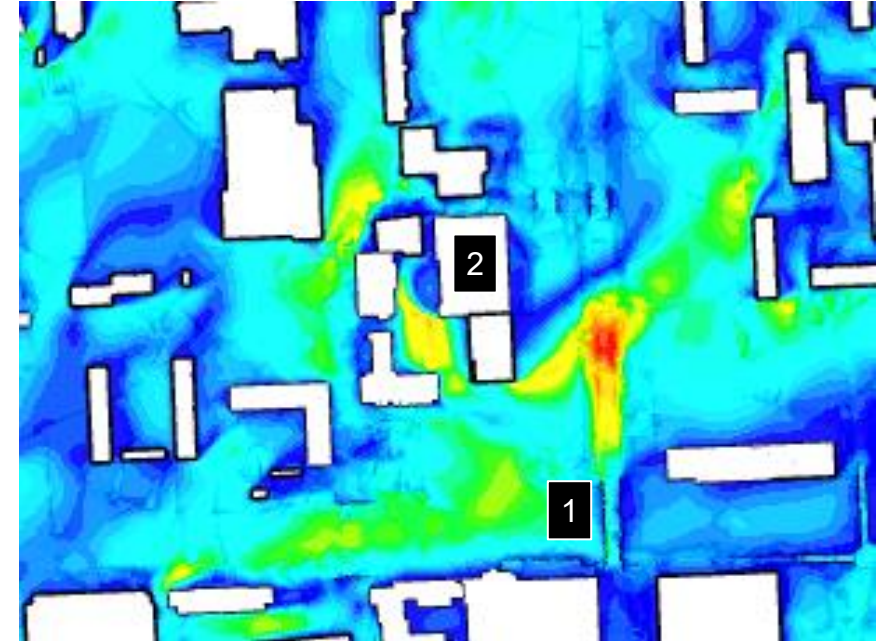
Myyrmäenraitin varrella olevien korkeiden rakennusten muodostamassa tuulitunnelissa tuulten nopeus kasvaa erityisesti itätuulella, mutta itätuuli on hyvin harvinainen tuulensuunta Vantaalla. Kuitenkin yleisimmällä tuulensuunnalla lounaasta tuullessa tuulten nopeus kiihtyy myös helposti yli 10 m/s nopeuksiin.



- 1 Myyrmäentien ja Vaskivuorentien risteys
- 2 Korkeat rakennukset ja sisäpiha Myyrmäenraitin varrella Vaskivuorentien pohjoispuolella



Tuulten nopeus itätuulella



Tuulten nopeus lounatuulella

Pienilmastaselvitys



Pienilmasto-olosuhteita arvioitiin UTCI-mallinnuksen avulla (*Universal Thermal Climate Index*). UTCI vastaa ajatusmallina säätiedoissa käytettävää ”tuntuu siltä kuin” -lämpötilaa. Mallinnus kattaa tyypivuoden kaikki tunnit. Mallinnus sisälsi arvion lämpösaarekeilmiön vaikutuksesta.

UTCI-mallin syötettävät lähtötiedot ovat:

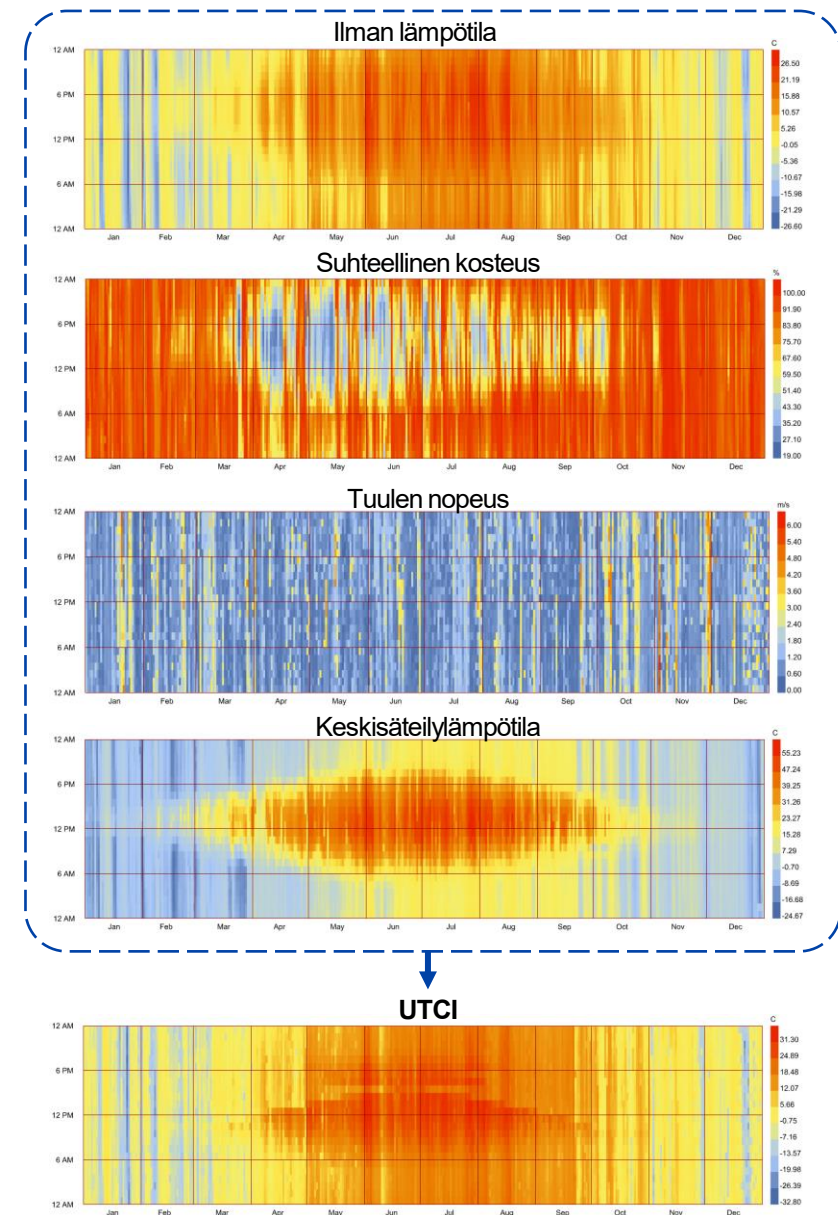
- ilman lämpötila (ilmastotieto)
- ilman kosteus (ilmastotieto)
- tuulen nopeus (simulointi)
- Keskisäteilylämpötila (simulointi)

Mallinnus suoritetaan 1,5 m maan pinnan ja kattojen yläpuolella. Mallinnuksen sisältämät tekijät on esitelty tarkemmin seuraavalla sivulla olevassa kuvassa.

UTCI-mallinnuksen tarkempi kuvaus

Mallinnuksessa UTCI-arvo lasketaan jokaiselle tarkastelupisteelle ja tyyppivuoden jokaiselle tunnille (8760 tuntia). Oheiset kuvat esittävät yksittäisen pisteen lukuarvoja UTCI-mallinnukseen tarvittavassa neljässä tekijässä ja näistä muodostuvia UTCI-arvoja. Kuka pikseli edustaa yhden tunnin lukuarvoa.

Ilman lämpötila ja suhteellinen kosteus ovat samat kaikissa tarkastelupisteissä. Tuulen nopeus ja keskisäteilylämpötila simuloidaan erikseen jokaiselle tarkastelupisteelle.



Nämä kaaviot ovat edustavia eivätkä näytä analyysialuetta



UTCI - Universal Thermal Climate Index

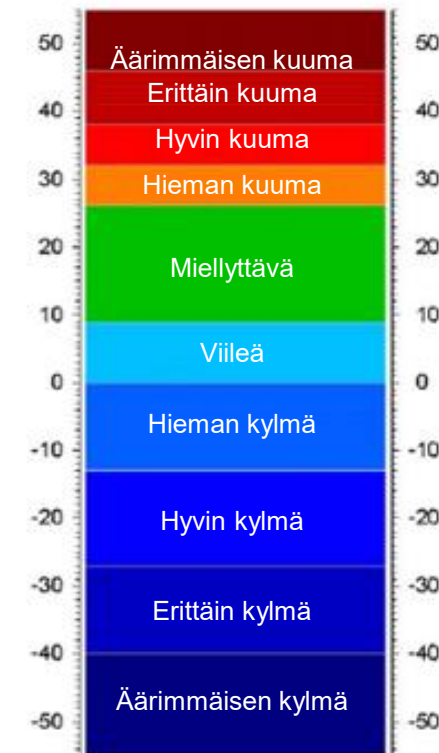


Oheinen asteikko sanallistaa UTCI-asteikon lukemia.

Miellyttävä alue on 9-26 °C.

UTCI-mallinnuksen keskiössä on ihmisen kehon toimintaa kuvaava matemaattinen, fysiologinen malli. UTCI-mallinnus olettaa, että ihmisellä on päällään eri määrä vaatetusta eri lämpötiloissa.

Lisätietoja: www.utci.org



Kuva muokattu sivun www.utci.org materiaalista

Ilmastotieto ja lämpösaarekeilmiön huomioiminen



Mallinnus perustuu tyyppivuoden tietoihin, jotka otetaan lähteestä climate.onebuilding.org.

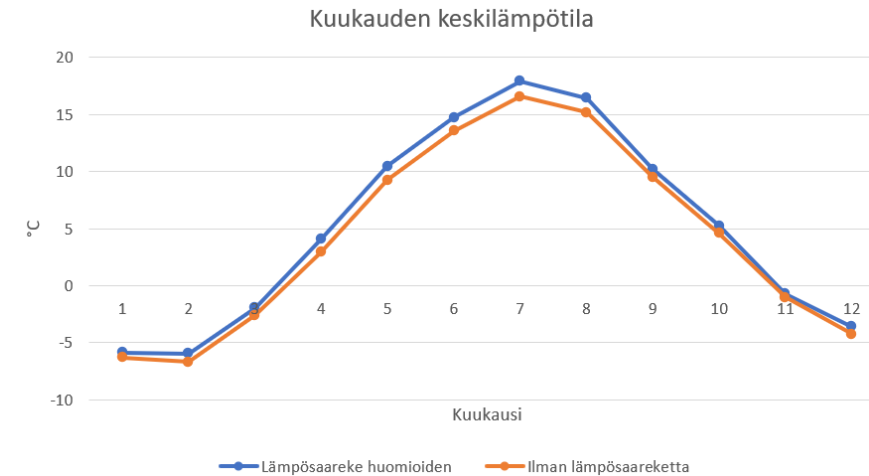
Käytetty ilmastotiedosto on nimeltään FIN_US_Helsinki-Vantaa.AP.029740_TMYx.epw ja FIN_US_Helsinki-Vantaa.AP.029740_TMYx.2009-2023.

Ilmastotiedostosta hyödynnetyt arvot ovat:

- ilman lämpötila
- suhteellinen kosteus
- auringon suora säteily (hyödynnettiin säteilymallinnuksessa)
- hajasäteily taivaalta (hyödynnettiin säteilymallinnuksessa)

Ilmastotietoa muokataan lämpösaarekeilmiön huomioimiseksi Urban Weather Generator –työkalulla, johon syötetään tarkastelualueen ominaispiirteet Grasshopperin Dragonfly-lisäkkeellä.

Ominaispiirteissä huomioidaan mm. rakennetun alueen pinta-alat, rakennusten korkeudet ja viheralueiden pinta-alat.



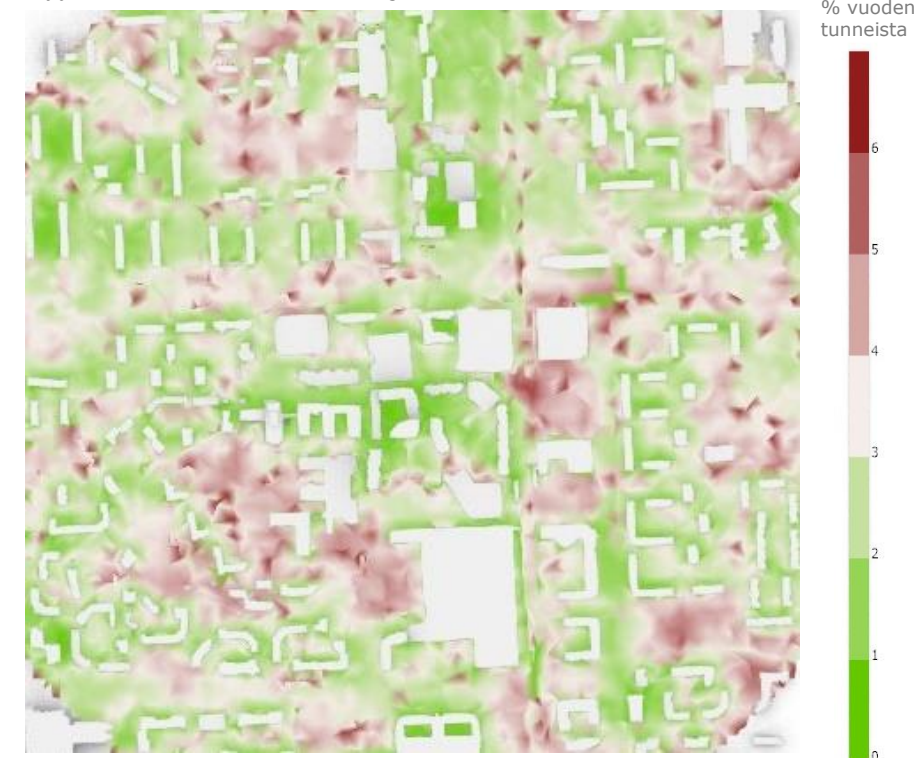
UTCI – kuumien tuntien osuus vuodessa (yli +26°C)

Alempi kuva esittää kuumien olosuhteiden yleisyyttä osuutena vuoden tunneista. Epämiellyttävän kuumaa on useimmin tummanpunaisilla vyöhykkeillä. Alueella esiintyy paikallisia, hetkellisiä kuumia kohtia. Valtaosassa tarkastelualueesta kuumat tunnit muodostavat noin 3 % vuoden tunneista. Lämpimimmissä paikoissa osuus on noin 4–5 % ja yksittäisissä pisteissä jopa 6 %. Kuumimmat paikat ovat yleensä ne, jotka altistuvat esteettömälle auringonpaisteelle ja joissa tuulennopeudet ovat alhaiset. Tällaisia kohtia ovat Myyrmäessä yleisimmin pysäköintialueet ja aukioiksi rakennetut tilat sekä Virtapuiston kenttä, joissa kasvillisuutta on vähän tai ei lainkaan.

Mallinnus ei huomioi julkisivujen tai maanpintojen lämpenemistä. Todellisuudessa lämpötilat voivat olla esitettyä korkeampia, erityisesti länteen ja etelään suuntautuvien julkisivujen läheisyydessä sekä päällystetyillä ulkoalueilla (asfaltti- tai kivipinnat). Vaikutus voi korostua pihatiloissa, joissa useat seinäpinnat voivat olla ilmaa lämpimämpiä.



Myyrmäen viistoilmakuva, Google Earth web browser



Kuumien tuntien osuus vuodessa.

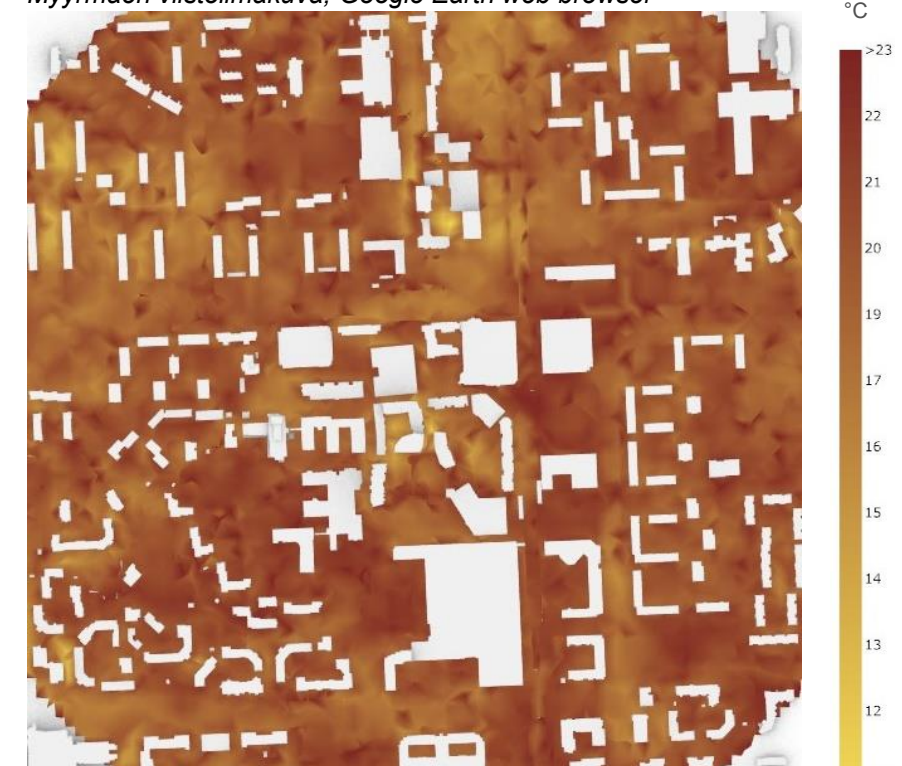
UTCI – kesäkuukausien päiväaikaiset tunnit

Alempi kuva esittää päiväsaikaan (klo 8.00–22.00) koettuja keskimääräisiä lämpötiloja tyyppivuoden ajanjaksolla 1. toukokuuta – 31. elokuuta. Kuva havainnollistaa, miten lämpö koetaan alueella kuumimpana aikana, jolloin ihmiset oleskelevat ulkona.

Kuva osoittaa, kuinka tuuli lieventää kuumuuden tunnetta tietyillä alueilla, kuten Myyrmäenraitilla ja Vaskivuorentien sekä Myyrmäentien pienessä laatoitetussa pihatilassa, sekä vihreillä alueilla kuten Paalukylänpuistossa ja Virtapuistossa. Laajat, varjottomat päällystetyt alueet – kuten kentät, Iskostien pääty ja Myyrmäen juna-aseman eteläpuoliset pysäköintialueet – koetaan puolestaan kaikkein kuumimmiksi koko lämpimän kauden ajan.



Myyrmäen viistoilmakuva, Google Earth web browser

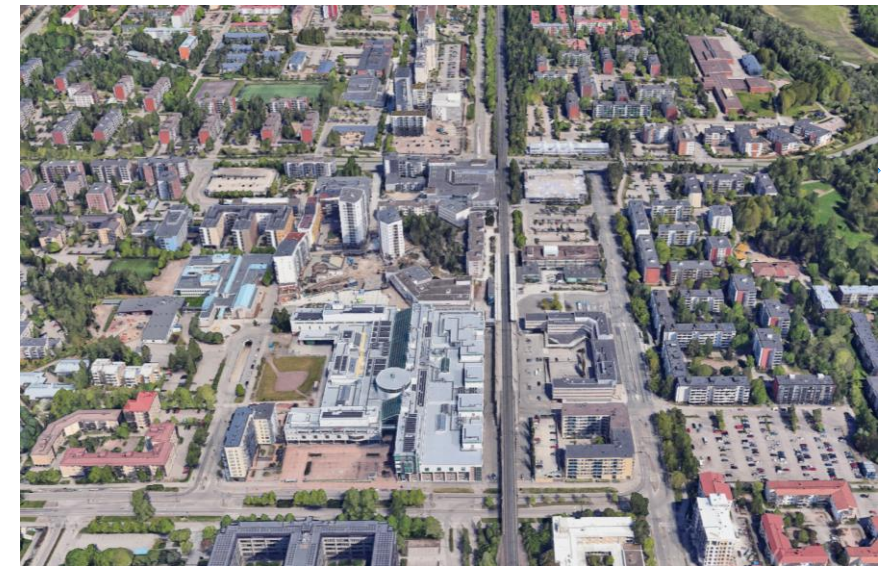


Kesäkuukausien päiväaikaisten tuntien keskimääräiset lämpötilat

UTCI – vuoden lämpimimmän viikon päiväaikaiset tunnit

Alempi kuva esittää päiväsaikaan (klo 8.00–22.00) koettuja keskimääräisiä lämpötiloja tyyppivuoden lämpimimmän viikon aikana, joka tilastollisesti sijoittuu ajalle 17.–23. heinäkuuta. Kuva havainnollistaa, miten lämpö koetaan ulkotiloissa kuumimpana ajankohtana.

Tuulisimmat sijainnit, kuten Vaskivuorentien ja Myyrmäentien kulmaus, näyttäytyvät ympäröiviä alueita viileämpinä, vaikka ne ovat laajoja päällystettyjä alueita. Alueella on useita pihatiloja, jotka katkaisevat ilmanvirtauksen, minkä seurauksena tietyt avoimet ulkotilat lämpenevät enemmän, koska tuuli ei pääse virtaamaan niiden läpi. Korttelipihojen lisäksi Urheilutalon kenttä ja Myyrmannin länsipuoli ovat kuumia kohtia.



Myyrmäen viistoilmakuva. Google Earth web browser



Vuoden lämpimimmän viikon päiväaikaisten tuntien keskimääräiset lämpötilat.

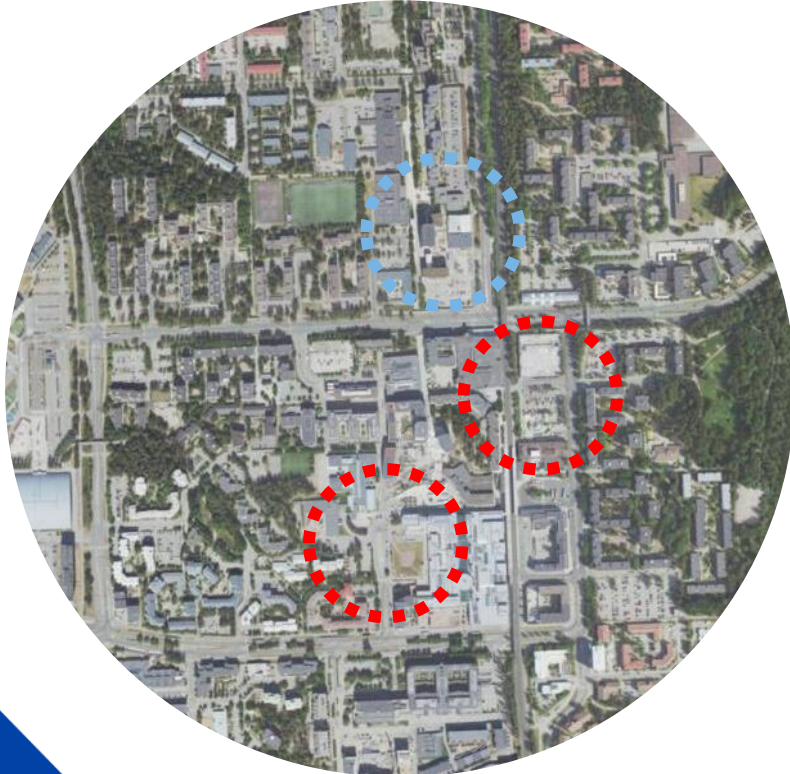
Tulosten vertailu

Korostetut paikat liittyvät UTCI:n ja tuulisuusselvityksen tuloksiin.

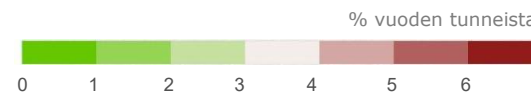
-  viileimpiä paikkoja
-  kuumimpia paikkoja



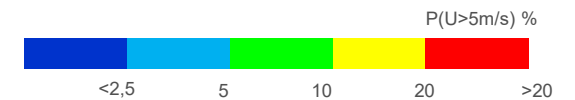
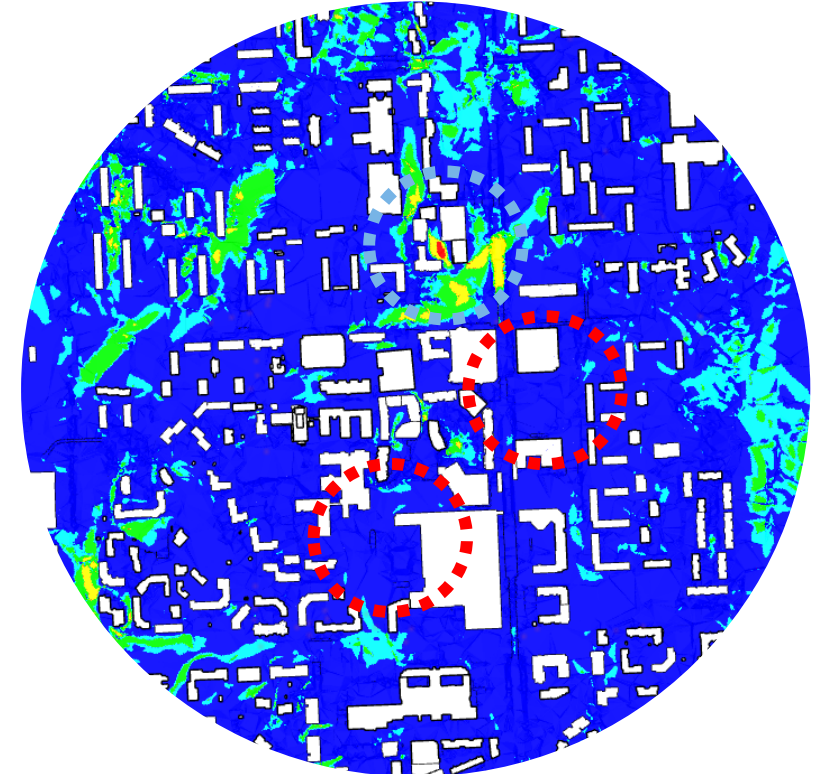
Myyrmäen ortokuva 2023, Vantaan karttapalvelu



UTCI – kuumien tuntien osuus (yli 26°C)



Tuulisuuden mukavuusluokitukset Alankomaiden NEN 8100 –standardin mukaan



UTCI tulosten vertailu

Korostetut paikat liittyvät UTCI:n ja tuulisuusselvituksen tuloksiin.

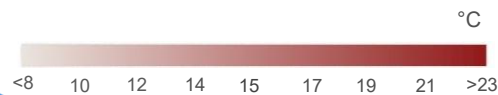
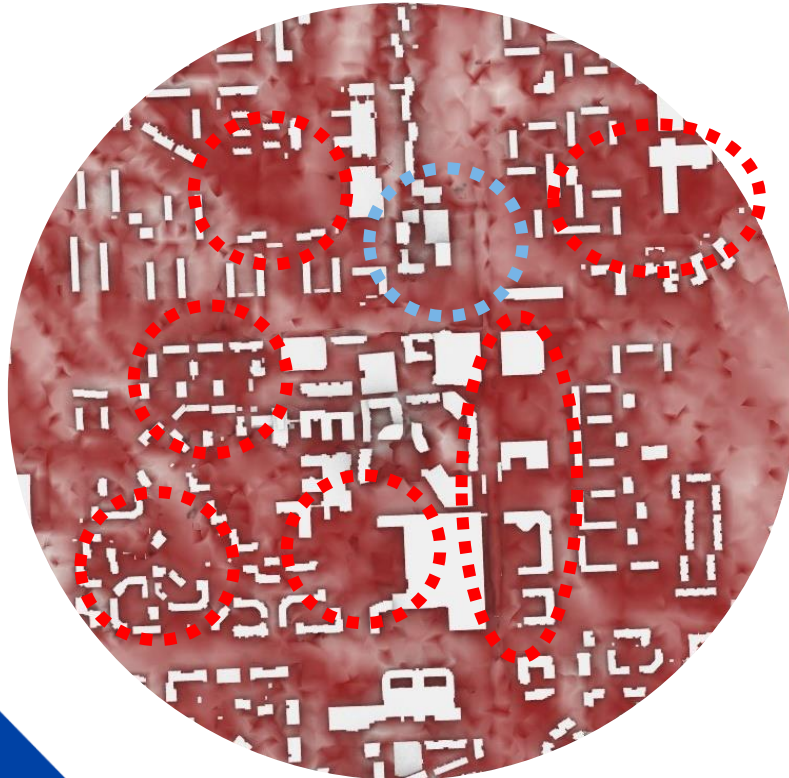


viileimpiä paikkoja

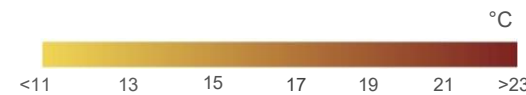
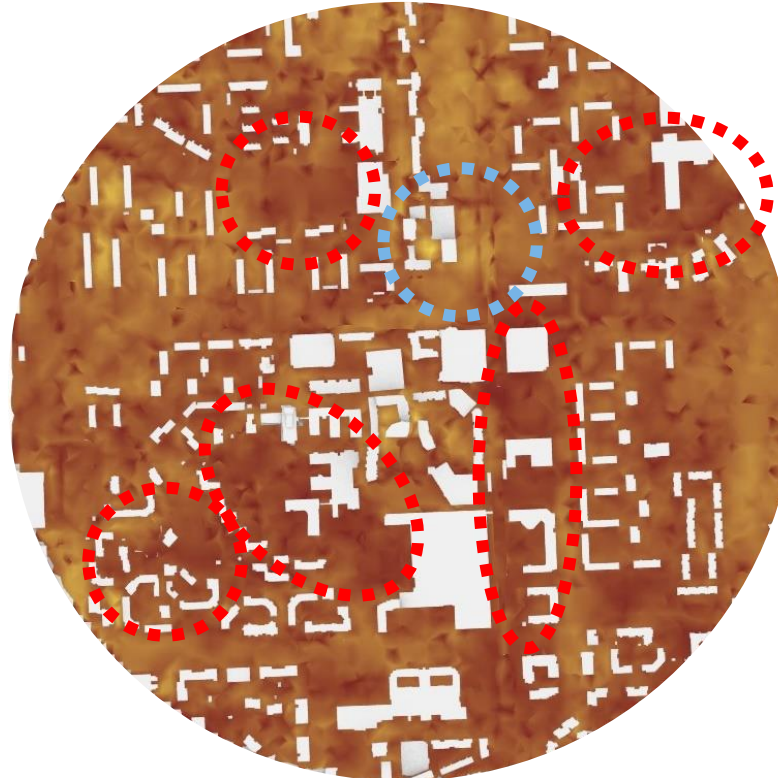
kuumimpia paikkoja



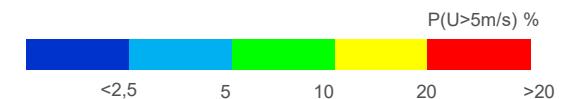
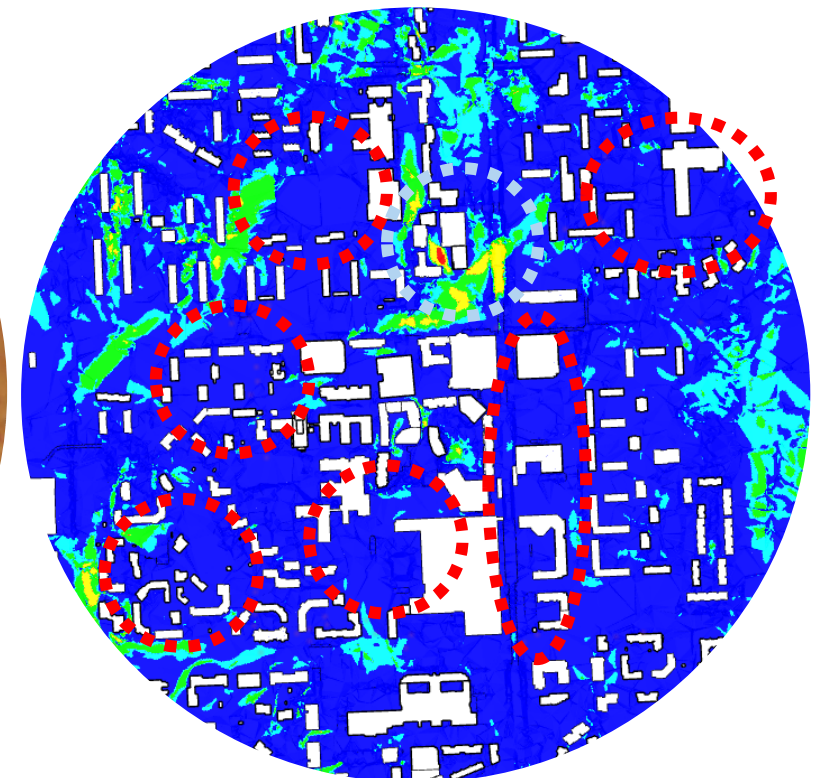
UTCI - Vuoden lämpimimmän viikon
päiväaikaiset tunnit



UTCI - Kesäkuukaudet(1.5-31.8)



Tuulisuuden mukavuusluokitukset Alankomaiden
NEN 8100 –standardin mukaan



Yhteenveto ja johtopäätökset aluetarkasteluista

Yhteenveto

Taulukko 3



Kaupunkirakenne	Pintalämpötilat °C	Latvuspeittävyys
Teollisuus- ja työpaikka-alue	+40 – 51	0 – 20 %
Palvelu- ja liikerakennusten alue, käsittää myös oppilaitoksia	+40 – 47	0 – 20 %
Kerrostaloalue, tiivis ja vähäpuustoinen	+36 – 43	0 – 20 %
Kerrostaloalue, väljä ja puustoinen	+36 – 39	0 – 40 %
Pientaloalue, tiivis ja vähäpuustoinen	+36 – 43	0 – 20 % (-40% yksittäisissä ruuduissa)
Pientaloalue, väljä ja puutarhamainen	+32 – 39	0 – 60%
Viheralue: urheilukentät	+40 – 51	0 – 20 %
Viheralue, noin 2ha (alle 1,5 ha ei erotu rakentamisesta)	+32 – 35	20 – 100 %
Viheralue, yli 2ha	+28 – 35	20 – 100 %

Huom! Raportissa esitetyt lämpötila-arvot kuvaavat pintalämpötilaa yhden päivän ajankohtana 23.6.2023. Niitä ei tule käsitellä absoluuttisina lämpötiloina, vaan tarkoitus on helpottaa eri tyyppisten korttelien ja alueiden vertailua. Menetelmä ja lämpötilaan vaikuttavat tekijät on kuvattu sivulla 9-11.

Kuumimmat kohteet tarkastelualueilla:

Myyrmäki: Urheilupuisto, Urheilutalon kenttä ja Vaskivuoren lukio/päiväkoti, Metropolia-kampus ja Myyrmäki

Korso: Metsolan teollisuuskortteli ja S-market

Aviapolis: Huberin teollisuuskortteli

Kivistö: Aurinkokiven koulu

Viileimmät kohteet tarkastelualueilla:

Myyrmäki: Virtapuisto

Korso: Ankkapuiston lammenranta

Aviapolis: Pyhtäänvuoren ja –korven keskiosat

Kivistö: Lippupuiston metsikkö

Johtopäätökset 1/3

Kuumimmissa kortteleissa pintalämpötila voi olla +44– 51 °C, ja ne ovat tarkastelualueilla pääasiassa teollisuuskohteita sekä kaupan yksiköitä ja hotellikeskittymiä, joissa on todennäköisesti ilmastointi sisätiloissa. Myös yksittäiset pinta-alaltaan suurten rakennusten sijainnit asfaltoituine piha- ja pysäköintialueineen erottuvat ympäristöään kuumempina. Tummat tie- ja kattopinnat kuumenevat enemmän kuin vaaleat sekä kasvipeitteiset pinnat, ja ihmistoiminnot tuottavat lämpöä (liikenne, koneet ja tuotanto, ilmastointi). Kivistössä ja Myyrmäessä kuumimpia kohtia ovat myös muutamien koulujen ja päiväkotien ympäristöt. Kouluissa ei kuitenkaan yleensä ole oppilaita kuumimpina kuukausina.

Kerrostaloalueilla sekä rivi- ja pientaloalueilla pintalämpötilaan vaikuttaa tonttien väljyys ja kasvillisuuden määrä sekä ikä. Myyrmäen pienilmastomallinnuksen perusteella korttelien suljetut sisäpihat voivat olla erityisen lämpimiä. Kivistön aluetarkastelun perusteella tiiviit pientaloalueet, joissa on niukasti kasvillisuutta voivat olla yhtä kuumia kuin kerrostalokorttelit (+36 – 43 °C).

Huom! Raportissa esitetyt lämpötila-arvot kuvaavat pintalämpötilaa yhden päivän ajankohtana. Niitä ei tule käsitellä absoluuttisina lämpötiloina, vaan tarkoitus on helpottaa eri tyyppisten korttelien ja alueiden vertailua. Menetelmä ja lämpötilaan vaikuttavat tekijät on kuvattu sivulla 9-11.



Kuva: Vantaan kaupunki

Johtopäätökset 2/3

Viheralueiden koolla ja puustoisuudella on merkitystä: Tarkastelualueilla yli 2-3 ha laajuiset puustoiset viheralueet ovat noin 5-10 celsiusastetta rakennettuja reuna-alueita viileämpiä. Viileintä on puustoisten viheralueiden keskiosissa. Noin 1,5-3 ha kokoiset metsiköt ovat vain pari astetta rakennettuja kortteleita viileämpiä. Pienet puistikot (0,3-1 ha) eivät erotu rakennettuja kortteleita viileämpinä kohtina, mutta todellisuudessa varjostavan puuston ja kasvillisuuden kuitenkin voi arvioida viilentävän pienilmastoa puistikossa. Urheilukentät ja avoimet viherrakenteen osat (esim. niityt, pellot, nurmikentät) eivät ole yhtä viileitä kuin puustoiset alueet.

Lähimmät laajemmat viileät viheralueet eri tarkastelualueiden ympäristössä ovat keskeisimmistä asuinkortteleista linnuntietä 300-900 m päässä. Todennäköisesti julkisia ilmastoituja sisätiloja löytyy lähempää liikkeistä ja palvelurakennuksista.

Tarkkoja viheralueiden pinta-alasuosituksia ei tule perustaa tähän arvioon.

Korttelitason jatkotarkasteluja tarvittaisiin alueiden sisäisessä mittakaavassa, jotta voidaan arvioida katupuuston vaikutusta ja eri tyyppisten viheralueiden ominaisuuksia.

Näitä voidaan tehdä parhaiten mittauksin sekä sensorein ja osin pienilmastomallinnuksella. Lisäksi olisi hyvä kartoittaa viileät kohteet ulkona ja sisällä sekä kuljettavan reitin pituus lähimmille isoille viheralueille.



Kuva: Ismo Häkkinen

Johtopäätökset 3/3

Latvuspeittävyys vaikuttaa lämpösaarekeilmiöön: Kuumimmilla alueilla latvuspeittävyys on selkeästi alle 20% ja ilmakuvien perusteella usein lähes olematon. Myös monilla tiiviillä kerrostaloalueilla, jotka ovat väljempää kaupunkirakennetta lämpimämpiä, latvuspeittävyys on alle 20%. Alueiden ikä vaikuttaa kuumuuteen niin kerrostalo- kuin pientalovaltaisissa kortteleissa, sillä uudet alueet ovat usein tiiviimpiä kuin vanhat ja puusto on kehittymätöntä. Pintalämpötilat ovat selvästi alempia pientaloalueilla, joissa on puutarhoja ja kookkaampaa puustoa niin, että latvuspeittävyys on pääasiassa 20 – 40 % ja paikoin 20 – 60 %.

30x30 m ruututarkastelussa latvuspeittävyys ei ole suoraan verrannollinen maan pintalämpötilaa kuvaavan aineiston kanssa, sillä edellä esitetyissä tarkasteluissa pienet puustoiset viheralueet eivät erotu ympäröivän korttelirakenteen lämpötiloista. Latvuspeittävyyden suhteen jatkotarkasteluja on suositeltavaa tehdä erilaisina paikkatietoanalyysinä sekä skenaarioina mallintaen nykyisen puuston kehittymistä ja lisäämisen potentiaalia. Potentiaalin ja toisaalta kaupunkirakenteen asettamien reunaehtojen kautta voidaan hahmottaa ja asettaa alueellisia tavoitteita latvuspeittävyydelle.



Kuva: Vantaan kaupunki

Suosituksset ja toimenpide-ehdotukset

Varautumisen tarve

Lämpösaarekeilmiön ja hellejaksojen haittavaikutuksia sekä niihin liittyviä riskejä ovat esimerkiksi kuumuudesta aiheutuvat terveyshaitat ihmisille (lämpöstressi) sekä välillisesti terveydenhuollon kuormittuminen. Kuumuus kasvattaa jäähdytyksen tarvetta ja lisää energiankulutusta. Sähkökatko ja sitä seuraava jäähdytysjärjestelmien pettäminen voi kuumuusjakson aikana muodostaa merkittäviä lisäriskejä.

Kaupunkiluonnossa kuumuus lisää veden haihduntaa, mistä voi seurata kuivuuden haittavaikutuksia kuumuudelle haavoittuvaisille luontotyypeille ja eliöstölle.

Heikentynyt sinivihreä infrastruktuuri on haavoittuvaisempi esimerkiksi lämpimässä ilmastossa lisääntyville tuholaisille.

Pääkaupunkiseudun kaupunkien tarkastuslautakunnat arvioivat vuonna 2024, että kaupunkien sopeutuminen ja varautuminen sään ääri-ilmiöihin kuten kuumuuteen ei ole riittävää. **Vantaalla tavoitteena on, että kaupungin suunnittelussa, rakentamisessa ja ylläpidossa varaudutaan muuttuvaan ilmastoon ja sään ääri-ilmiöihin ja hillitään niitä.**

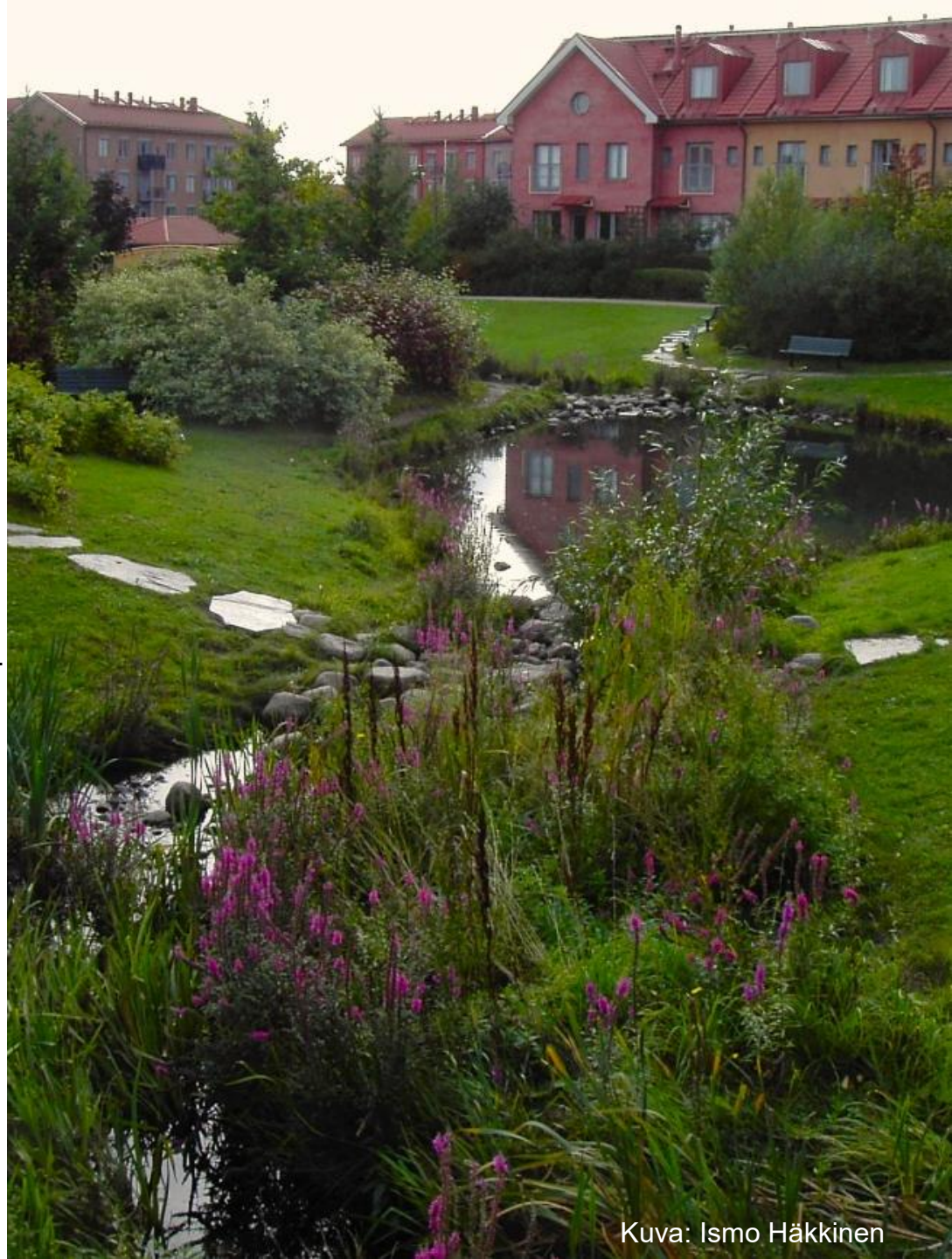


Kuva: Sarianne Silfverberg

Nykyiset sopeutumistoimet

Ilmastonmuutokseen sopeutumisen kehittäminen on Vantaalla mukana kaupunki-strategiassa (2026-2029) ja Resurssiviisauden tiekartan (2026-2029) päivittämisessä Ympäristöohjelmaksi. Nykyisiä sopeutumistoimia helteiden osalta ovat:

- Strategian tavoitteisiin lukeutuu kaupunkivihreän lisääminen ja lähiluonnon saavutettavuuden parantaminen sekä luontoposiitivisuus 2030.
- Lisääntyviin helteisiin varaudutaan maankäytön suunnittelussa kaupungin viherrakenteen vahvistamisella. Kaikissa asemakaavoissa edellytetään vihertehokkuutta ja vihertehokkuusvaade on vuoden 2024 asemakaavoissa toteutunut. Vihertehokkuuden lisäämiseksi on määrätty suurimpaan osaan asemakaavoista kasvikattoa vähintään autokatoksiin ja piharakennuksiin.
- Toimitilojen suunnitteluohjeet ohjeistavat rakennusten sijoittelussa otettavaksi huomioon pienilmasto-olosuhteet, kuten tontin aurinkoisuus, ympäristön varjostus, tuuliolosuhteet, tielikenteen aiheuttamat hiukkaspäästöt, korkeussuhteet ja kasvillisuus.
- Ulkoalueiden suunnittelussa pihojen ratkaisulla vaikutetaan muun muassa pienilmaston säätelyyn. Lähtökohtana on olemassa olevan kasvillisuuden säilyttäminen ja pihoilta tulee löytyä suojaa auringolta ja sateelta.
- Lisäksi on ohjeistusta rakennusten lämmityksen ja viilennykseen liittyen.



Kuva: Ismo Häkkinen

Lämpösaarekeilmiön lieventäminen ja varautuminen

Tässä osiossa annettavat suositukset ja toimenpide-ehdotukset edistävät sekä lämpösaarekeilmiön lieventämistä että lämpösaarekeilmiöön varautumista.

Lieventämisellä tarkoitetaan toimia, jotka esimerkiksi pienentävät tai hillitsevät säteilylämmön kertymistä ja hukkalämmön tuotantoa kaupunkirakenteessa.

Varautumisella tarkoitetaan toimia, joilla ennakoidaan ja pyritään ehkäisemään lämpösaarekeilmiöstä aiheutuvia riskejä esimerkiksi ihmisille ja kaupungin toiminnoille, infrastruktuurille sekä rakennuksille ja kaupunkiluonnolle. Jotkin toimenpiteet, kuten puustoiset viheralueet, voivat edistää molempia tavoitteita.

Kaikkiin lämpösaarekeilmiötä voimistaviin tai lieventäviin tekijöihin (esim. maantieteellinen sijainti, korkeuserot, vesistöjen läheisyys) ei kuitenkaan voida vaikuttaa toimenpiteillä. Kaupunkisuunnittelun lisäksi toimenpiteitä tarvitaan **yli organisaatorajojen**. Äärimmäisiin kuumuusjaksoihin varautuminen edellyttää tiivistä yhteistyötä useiden toimijoiden kuten terveydenhuollon, koulutuspalveluiden ja pelastustoimen kanssa.



Kuva: Vantaan kaupunki

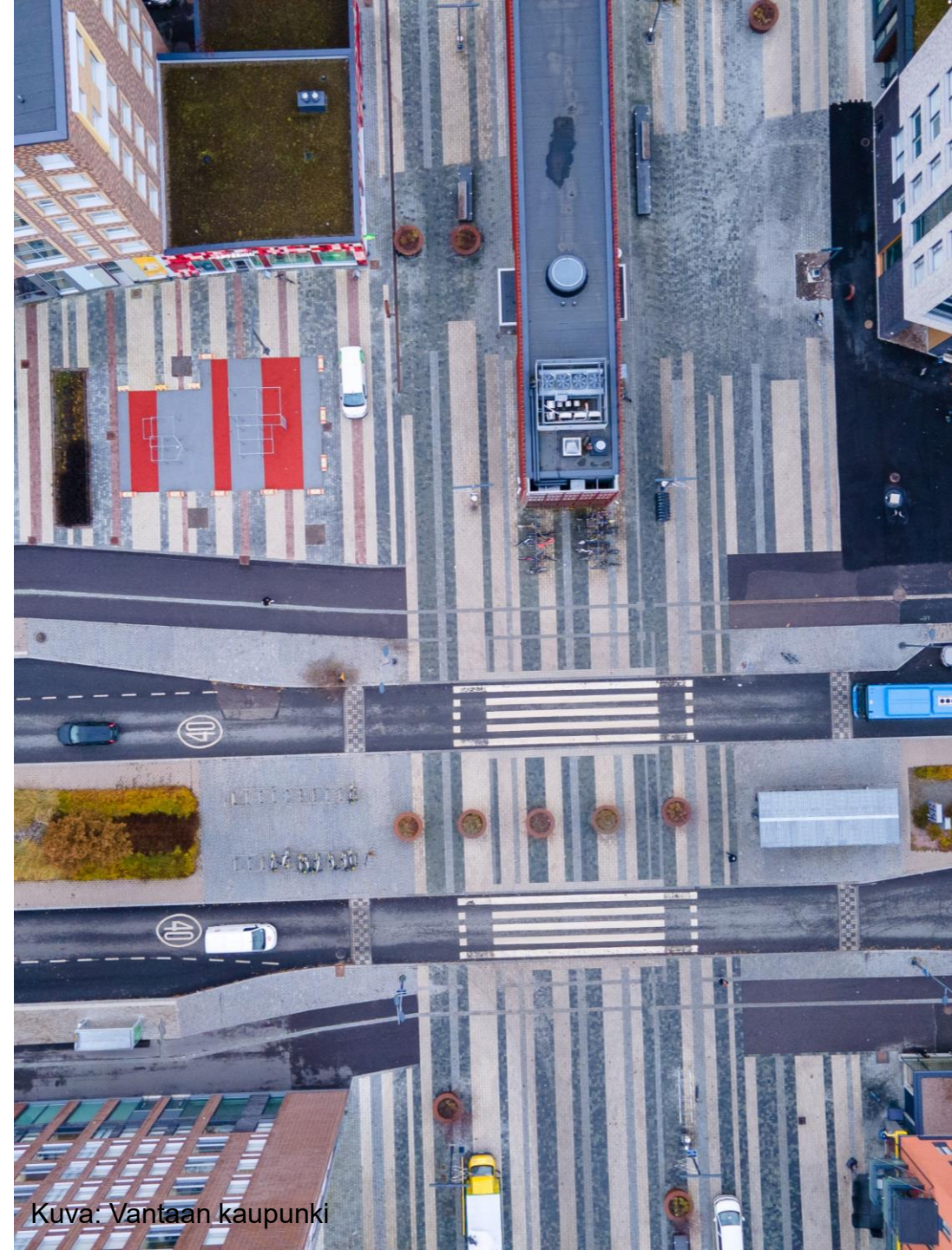
Varautuminen osana ilmastokestävyyttä

Lämpösaarekeilmiöön varautumista tulee tarkastella osana laajempaa ilmastoriskien kokonaisuutta ja kaupungin ilmastokestävää kehittämistä.

Vaikka tavoitteet ovat usein yhteensovitettavissa, kasvihuonekaasupäästöjen hillinnän ja ilmastomuutokseen sopeutumisen tavoitteisiin liittyy myös ristiriitaisuutta.

Esimerkiksi päästökehityksen kannalta optimoidut suunnitelmat kaupunkirakenteen tiivistämisestä voivat voimistaa lämpösaarekeilmiötä, joka ilmenee korttelitasolla. Toisaalta kestävien kulkumuotojen edistäminen ja tehokas yhdyskuntarakenne voi vähentää teiden ja asfalttipintojen määrää sekä liikenteen tuottamaa lämpöä laajemmalla kaupunkialueella.

Kuumuuteen varautumisessa tulee myös muistaa, että Suomessa lämmin ja potentiaalisesti kuuma kesäaika on jatkossakin melko lyhyt verrattuna pitkään kylmään vuodenaikaan, jolloin ulkotiloissa mieluummin hakeudutaan pienilmastoltaan lämpimiin paikkoihin kuin varjoisiin ja tuulisiin paikkoihin.



Kuva: Vantaan kaupunki

Suosituksset ja toimenpide-ehdotukset



Kaavoitukseen soveltuvia varautumis- ja sopeutumiskeinoja lämpösaareke-ilmistöön on esitetty teemoittain seuraavilla sivuilla taulukoissa 4-6.

Luontopohjaiset ratkaisut ovat yksi tehokkaimpia keinoja lämpösaareke-ilmaston hillitsemiseen niin koko kaupungin kuin kaupunginosien sisäisessä mittakaavassa. Viheralueiden, kaupunkivihreän ja erityisesti kookkaan puuston säilyttäminen, turvaaminen ja lisäämisellä on monia hyötyjä: Monikerroksinen ja korkea kasvillisuus lisää haihduntaa ja varjostusta, mikä viilentää ympäristöä kesällä ja tasaa lämpöä talvella. Kasvillisuuden lisäämisestä on hyötyä myös vesienhallinnassa. Samalla voidaan tukea luonnon monimuotoisuutta ja luoda viihtyisää ympäristöä ihmisille.

Ihmisten kannalta **sisätilojen viilennystarve** kuumalla ilmalla ja **viileiden julkisten paikkojen saavutettavuus** (puistot, ilmastoidut sisätilat) voidaan kartoittaa, ja kaupunki voi yhdessä yritysten ja muiden toimijoiden kanssa edistää erityisesti julkisten ja kaikille avoimien tilojen ja palveluiden (kirjastot, ostoskeskukset, terveyskeskukset, opetustilat, liikuntatilat ym.) viilennysratkaisuja sekä saavutettavuutta. Rakennusten passiiviset viilennyskeinot eivät aiheuta ympäristöön lämpöhukkaa samalla tavalla kuin ilmastointi.

Sekä keskusta-alueiden tiiviissä kaupunkirakenteessa että työpaikka- ja teollisuusalueilla, joissa on laajoja rakennuspinta-aloja ja liikenne- sekä pysäköintialueita, lämpösaarekeilmaston lieventämiseksi suositellaan läpäisemättömien tummien pintojen vähentämistä ja kaupunkivihreän lisäämistä – esimerkiksi riittäviä tilavarauksia puistikoille tai viheralueille (yli 1,5 ha) rakennetun ympäristön lomassa sekä katualueiden ja pihojen kasvillisuudelle sekä erityisesti puustolle. Pihatiloissa pienilmaston kuumuutta voidaan lieventää vähentämällä päällystettyjen pintojen määrää ja lisäämällä kasvillisuutta sekä varjostamalla oleskelualueita tai sijoittamalla ne rakennusten varjoihin. Sisätilojen viilennys, vaihtoehtoiset tilat tai viileämmät taukopaikat ovat tarpeen helteellä.

Asuinalueilla ja –kortteleissa niin sekoittuneessa kaupunkirakenteessa kuin pientaloalueilla on tärkeää tunnistaa eri ihmisryhmien tarpeet ja sopeutumismahdollisuudet. Tulotaso ja asumismuoto vaikuttavat mahdollisuuksiin varautua ja sopeutua helteisiin. Kuumuudelle haavoittuvimpia ovat pienet lapset, iäkkäät sekä pitkäaikaissairaat (esim. Kollanus ja Lanki 2021). Heidän lähiympäristöönsä ja asuin- tai oleskelutilojen viilennykseen tulee kiinnittää erityistä huomiota. Koulujen ja päiväkotien pihojen, urheilukenttien sekä ulkokuntosalien yhteydessä tarvitaan myös varjostusta.

Suosituksset ja toimenpide-ehdotukset 1/3



Taulukko 4

Teema	Ympäristöohjelma (S=nykyinen kirjaus kaupunkistrategiassa, R=nykyinen kirjaus resurssiviisauden tiekartassa)	Kaavoitus ja suunnittelu
Viherrakenne	Lisäämme kaupunkivihreää (S). Lämpösaarekeilmiön näkökulmasta erityisesti puustoisten viheralueiden ja katupuuston lisääminen on tärkeää. Laaditaan Vantaan viherrakenteen kehityskuva, jonka avulla hallitaan viheralueverkoston ja viherrakenteen kokonaisuuden kehitystä ja haetaan hyviä ratkaisuja (R).	Riittävät kaupunkivihreän tilavaraukset yleis- ja asemakaavoihin. Suunnitellaan yhtenäisiä viheralueita myös tiiviiseen kaupunkirakenteeseen ja varataan katutilassa tilaa puustutuksille Yli 1,5 ha puustoisia viheralueita suositellaan lisättäväksi kuumille alueille.
Viherrakenne	Lisäämme ja parannamme lähiluonnon sekä viheralueiden saavutettavuutta (S, R). Turvataan ihmisten pääsy viileään.	Parannetaan puustoisten viheralueiden saavutettavuutta. Suunnitellaan sujuvat reitit viheralueille erityisesti koulujen, päiväkotien, sairaaloiden ja senioriryksiköiden läheisyydessä.
Viheralueiden ja kaupunkiluonnon säästäminen	Vantaa on luontopositiivinen 2030 mennessä (S). Mahdollistetaan tiiviillä kaupunkialueella laajempien viheralueiden säästäminen. Säilytetään ja lisätään kaavoituksessa ja rakentamisessa luonnon monimuotoisuutta ja turvataan ekosysteemipalveluiden toimivuus. (R)	Huomioidaan kaavoituksessa (myös viitesuunnittelussa sekä katusuunnittelussa) alueiden topografia ja ohjataan säilyttämään nykyistä puustoa, muuta kasvillisuutta sekä eheitä vihreäkokonaisuuksia.
Latvuspeittävyys	Latvuspeittävyys lisääminen: Kasvatetaan puiden määrää kaupungissa määrätietoisesti ja kokonaisvaltaisesti alueilla, missä se on luontevaa (R). Selvitetään latvuspeittävyys ja laaditaan linjaus tavoitteesta.	Latvuspeittävyys turvaaminen ja aluekohtaisen potentiaalin tarkastelu, tavoitetasojen ja keinojen määrittäminen, ohjaaminen sekä seuranta kaavoissa ja katusuunnittelussa.
Vihertehokkuus	Otetaan käyttöön kaikissa asemakaavoissa tonttikohtainen vihertehokkuusvaatimus. Lisäksi kokeillaan alueellista vihertehokkuusvaatimusta. (R)	Alueellinen vihertehokkuus arvioidaan asemakaavojen ja kaavarunkojen alueilla, jos niillä on merkittävää vaikutusta viherrakenteeseen. Tonttikohtainen vihertehokkuusvaatimus asetetaan kaikissa asemakaavoissa. Tarkastellaan miten vihertehokkuuden tavoitetasojen asettamista eri alueilla. Käytetään vihertehokkuutta suunnittelua ohjaavana, ei toteavana työkaluna.
Kasvikatot	Hyödynnetään Vantaan kasvikkatoselvitystä ja sen tavoitteita.	Suositaan mahdollisuuksien mukaan kasvikatot esim. autokatoksissa ja muissa matalissa rakenteissa (lämpösaarekeilmiön kannalta merkittävin vaikutus lähellä maanpintaa). Hyödynnetään Vantaan kasvikkatoselvitystä.

Suosituksset ja toimenpide-ehdotukset 2/3



Taulukko 5

Teema	Ympäristöohjelma (S=nykyinen kirjaus kaupunkistrategiassa, R=nykyinen kirjaus resurssiviisauden tiekartassa)	Kaavoitus ja suunnittelu
Pienilmasto ja korttelirakenne	Varaudumme ilmastonmuutoksen vaikutuksiin (S). Kaupunkisuunnittelua ohjaavissa tarkastelut perustuvat nykyilmaston lisäksi tulevaisuuden ilmastoskenaarioihin. Laaditaan ohjeet ilmastovaikutusten arviointiin mukaan lukien sopeutuminen.	Kaupunkisuunnittelussa huomioidaan tulevaisuuden ilmasto. Asemakaavoituksessa laaditaan ilmatoriskien arviointi (ml. kuumuus) ja sopeutumissuosituksset.
Pienilmasto ja korttelirakenne	Jokaisessa kaupunginosassa on monihyötyistä kaupunkivihreää ja viileitä paikkoja. Kaupunginosissa varaudutaan ilmatoriskeihin luontopohjaisin ratkaisuin.	Keskusta-alueiden ja tiiviiden asuinalueiden suunnittelussa huomioidaan kaupunkivihreän määrä ja sijoittelu niin, että se tukee myös ilmastonmuutokseen sopeutumista.
Pienilmasto ja korttelirakenne	Huomioidaan kaupungin tiivistämisessä ilmastoviisaat ratkaisut myös sopeutumisen ja pienilmaston näkökulmasta.	Tiiviin rakentamisen suunnittelussa huomioidaan pienilmastoon vaikuttavat tekijät ja lämpösaarekeilmiöön varautuminen (puusto, rakennusten ja katujen ilmansuunnat, tuulisuus, varjostus). Huomioidaan tuulisuus ja maksimoidaan ilmanvirtaus tiiviissä kaupunkirakenteessa kuumuusriskien alueella/ehkäisemiseksi. Tarkastellaan rakennusten korkeuden ja katutilan leveyden suhdetta (sky view factor). Korkeat korttelit varjostavat maanpintaa, mutta varastoivat yön aikana enemmän lämpöä. Piha- ja katutiloissa pienilmaston lämpenemistä voidaan lieventää vähentämällä päällystettyjen pintojen määrää ja lisäämällä kasvillisuutta. Kasvillisuus viilentää ympäristöä haihduttamisen ja vedenkuljetuksen kautta. Kuumuutta voidaan lievittää myös varjostamalla oleskelualueita tai sijoittamalla ne rakennusten varjoihin.

Suosituksset ja toimenpide-ehdotukset 3/3



Taulukko 6

Teema	Ympäristöohjelma (S=nykyinen kirjaus kaupunkistrategiassa, R=nykyinen kirjaus resurssiviisauden tiekartassa)	Kaavoitus ja suunnittelu
Pääsy viileään, viileät paikat	Viestitään lämpöstressistä ja siihen varautumisesta organisaatiossa sekä kaupunkilaisille ja toimijoille. Huolehditaan viileiden paikkojen saavutettavuudesta. Juomapisteeet hellejaksoilla. Viileät paikat ja juomapisteeet –kartta/sovellus/opaste. Liittyy strategian tavoitteeseen eriarvoistumisen estämisestä.	Huolehditaan viileiden paikkojen saavutettavuudesta helpottamalla pääsyä veden ääreen sekä uimapaikkoihin. Säilytetään/suunnitellaan mahdollisuuksien mukaan viilentäviä vesielementtejä.
Pääsy viileään, viileät paikat	Käytetään tiloja ilmastoviisaasti. Seurataan lämpötiloja ja käyttöviihtyvyyttä julkisissa rakennuksissa. Työpaikat ja palvelut (ml. varhaiskasvatus): suunnitellaan viilennysratkaisuja tai helteellä ohjataan käyttöä vaihtoehtoiisiin tiloihin.	Suunnitellaan päiväkotien pihoille ja leikkipaikalle tai niiden läheisyyteen riittävästi varjostavaa, viilentävää kasvillisuutta. Huomioidaan tilojen/korttelien muuntojoustavuus.
Energiatehokkuus	Parannetaan rakennusten energiatehokkuutta (R) ja vähennetään hukkalämpöä. Energiatehokkuutta tukevat linjaukset ja kokonaiskuvan seuranta.	Energiajärjestelmiä ja energiatehokkuutta ohjaavat merkinnät ja määräykset.
Pinnat ja materiaalit	Puurakentamisen lisääminen (R) vähentää lämpökuormaa ja muidenkin vähähiilisten rakennusmateriaalien käytön edistäminen (R) yleisesti tukee hiilinielua.	Selvitetään lämpenemisen vaikutuksia rakennusmateriaaleihin. Suositetaan puurakentamista, sillä puu varastoi vähemmän lämpöä kuin betoni tai kivi. Suositetaan vaaleita sävyjä kattopinnoissa, sillä ne heijastavat auringonsäteilyä.
Pinnat ja materiaalit	Suositaan lämpösaarekeilmiötä lieventäviä ratkaisuja. Huomioidaan Vantaan hulevesiohjelman tavoitteet sekä kuumuus- ja tulvariskien hallinnan synergiat.	Minimoidaan laajojen tummien ja läpäisemättömät pintojen tarve (tiet, väylät, pysäköintialueet) ja asetetaan läpäisemättömien pintojen osuudelle reuna-arvot perustuen valuma-alue ja hulevesiselvityksiin. Läpäisemättömät pinnat, kuten asfaltti, voimistavat lämpösaarekeilmiötä, koska niiden lämpökapasiteetti on suuri. Kasvillisuus ja vettä läpäisevät pinnat sen sijaan viilentävät ympäristöä esimerkiksi haihduttamisen ja vedenkuljettamisen kautta ja vähentävät lämpökuormaa.

Jatkoselvitystarpeet

- Korttelitason jatkotarkasteluja alueiden sisäisessä mittakaavassa, jotta voidaan arvioida katupuuston vaikutusta ja eri tyyppisten viheralueiden ominaisuuksia.
- Tuulisuus- ja pienilmastomallinnukset keskeisissä keskusta- ja työpaikka-alueiden tiivistämis-/uudishankkeissa.
- Viileiden kohteiden kartoitus ulkona ja sisällä sekä kuljettavan reitin pituus (ja esteettömyys) lähimmille isoille viheralueille.
- Latvuspeittävyuden potentiaalin tarkastelu, jotta voidaan asettaa lisäämisen tavoitteet kaupunkitasolla ja eri kaupunginosissa.
- Väestön altistuminen ja haavoittuvuus kuumuusriskeille, jotta tunnistetaan varautumistoimien priorisointitarpeet.
- Kuumuudelle herkkien luontokohteiden tunnistaminen.
- Ohjeistus ilmastoriskien arviointiin asemakaavahankkeissa, jotta tunnistetaan varautumis- ja sopeutumistarpeet.



Kuva: Vantaan kaupunki

Lähteet



Drebs, A., Suomi, J., & Mäkelä, A. (2023). Urban heat island research at high latitudes — utilising Finland as an example. *Boreal Environment Research*, 28, 81–96. Saatavilla: <https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/43ca9890-cd67-4bbc-82db-c3b1435ad197/content>

Ilmatieteen laitos. (2023). Ilmastomuutos pääkaupunkiseudulla. Helsingin seudun ympäristöpalvelut HSY:n julkaisu. Raportteja 2023:1. Saatavilla: <https://julkaisu.hsy.fi/pdf/ilmastonmuutos-paakaupunkiseudulla.pdf>

Ilmatieteen laitos. (2025). Lämpötila- ja sadetilastoja vuodesta 1961. Saatavilla: <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tilastoja-vuodesta-1961>. Viitattu 15.12.2025.

IPC. (2021). Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* Masson-Delmotte, V., et al. (eds.)). Cambridge University Press. Saatavilla: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM.pdf

Kollanus, Virpi ja Timo Lanki (2021). Helteen terveyshaitat ja niiden ehkäisy Suomessa. Työpaperi 14/2021. Terveysten ja hyvinvoinnin laitos. Saatavilla: [Helteen terveyshaitat ja niiden ehkäisy Suomessa](#)

Sarikaya, Anna / Vantaan kaupunki. (2025). Muokatut paikkatietoaineistot pintalämpötilasta (perustuen USGS U.S. Geological Survey: Landsat Collection 2 Surface Temperature. Landsat 8 OLI/ thermal infrared Sensor, level 2, collection 2., surface temperature, band10) sekä latvuspeittävytydestä (perustuen Helsingin seudun maanpeiteaineistoon, HSY 2024).

Suomen ympäristökeskus. (2024). Kohti ilmastokestävää kaupunkisuunnittelua: Opas ilmastomuutoksen hillinnän ja sopeutumisen edistämiseen alueidenkäytön suunnittelussa, kaavoituksessa ja rakentamisessa. Suomen ympäristökeskuksen raportteja; 18/2024. Saatavilla: <http://hdl.handle.net/10138/576343>

Tampereen kaupunki. (2022). Tampereen kantakaupungin lämpösaarekeilmiö. Saatavilla: https://www.tampere.fi/sites/default/files/2023-02/yk051_Lämpösaarekeilmiö_11.11.2022_0.pdf

Vantaan kaupunki. (2022). Resurssiviisauden tiekartta Valtuustokausi 2021–2025. Saatavilla: https://www.vantaa.fi/sites/default/files/document/Resurssiviisauden%20tiekartta_0.pdf

World Meteorological Organization (WMO). (2025). *State of the Climate: Update for COP30*. Geneva: WMO. Saatavilla: https://library.wmo.int/viewer/69674/download?file=State-Climate-2025-Update-COP30_en.pdf&type=pdf&navigator=1

Vantaa
Vanda