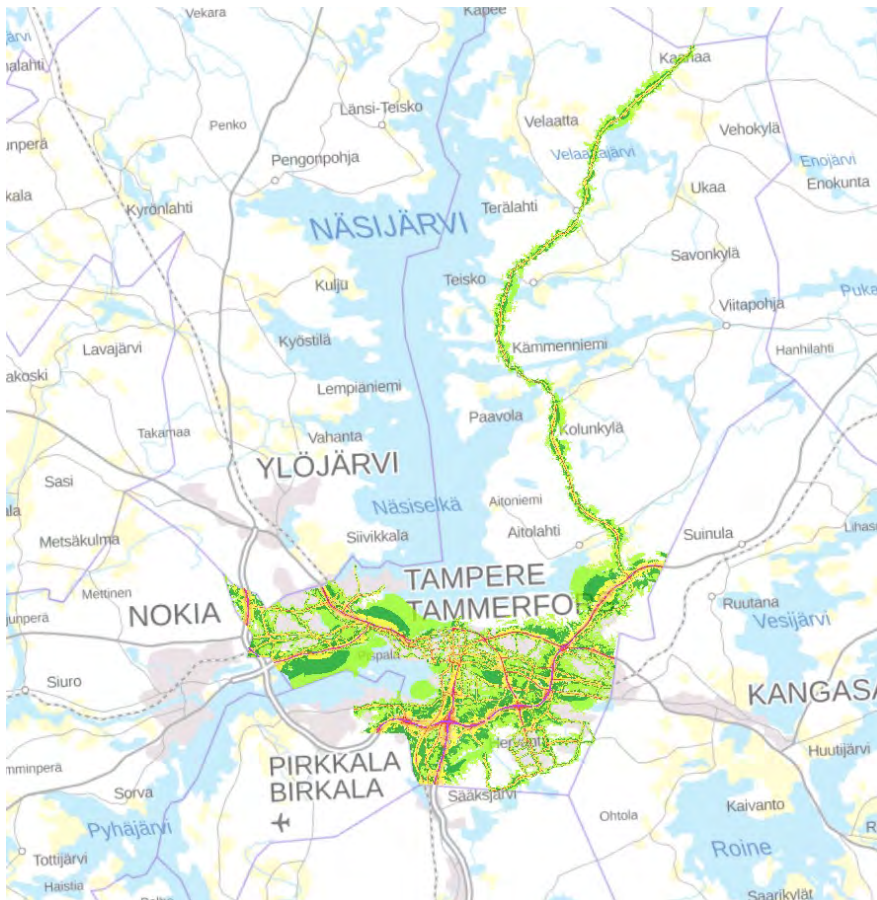


Tampereen meluselvitys 2022

Nykytilanne ja ennustevuoden 2040 tilanne



Päiväys	9.9.2022
Tekijä	Oskari Mäkelä
Tarkastaja	Tiina Kumpula
Projektinumero	YKK66315

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Yleistä melusta.....	2
3	Ympäristömelun lainsäädännöllisestä ohjauksesta Suomessa	2
4	Tulokset	3
5	Tulosten tarkastelu ja tulkinta.....	10
6	Viitteet	11
7	Liitteet	12



1 Johdanto

Tampereen kaupungin alueelta on laadittu laskennallinen meluselvitys. Laskennallisella meluselvityksellä tarkoitetaan selvitystä, jossa melulaskentaohjelmistoon on muodostettu Tampereen kaupungin alueesta tietokonetyönä 3D-malli melulähteineen ja laskettu äänen leviäminen mallissa. Meluselvityksessä melulähteinä on huomioitu tie-, katu-, rautatie- ja raitiotieliikenne. Laskennat on tehty nykyisellä liikenneverkolla nykyliikenteellä ja lisäksi vuoden 2040 ennustetussa liikenneverkko- ja liikennemäärätilanteessa. Merkittävin ero nykyisessä ja ennustevuoden 2040 liikenneverkossa on raitiotien määrä -ennustevuoden 2040 tilanteessa raitiotielinjastoa on arvioitu olevan toiminnassa merkittävästi nykytilanetta enemmän. Nykytilanteeseen verrattuna ennustevuoden laskennoissa on huomioitu myös uutta katuverkkoa esimerkiksi Ojalan alueella.

Melulaskentojen tuloksia voidaan hyödyntää nykyisen ja tulevan liikennemelutilanteen arvioimiseen. Lisäksi tulosten perusteella voidaan arvioida esimerkiksi tarkempien meluselvitysten laatimistarvetta tai liikennemelun torjunnan huomiointia maankäytön suunnitteluhankkeiden, esim. kaavoituksen tai rakennuslupien yhteydessä.

Vuosien 2022 ja 2040 melulaskennat on tehty aluelaskentoina 2 m korkeudelle maanpinnasta ja tuloksista on muodostettu tämän selvityksen liitteinä esitetyt keskiäänitasokartat (ns. melukartat). Keskiäänitasokartat (yhteismelu) on viety Tampereen kaupungin Oskari-karttapalveluun, jossa niitä voi tarkastella eri karttapohjien päällä. Oskari-karttapalvelun osoite on <https://kartat.tampere.fi/oskari/>.

Vuoden 2022 osalta on laskettu rakennusten julkisivuihin kohdistuvat keskiäänitasot kerrokorkeuksittain ja 2 m laskentakorkeudelle. Laskennat on tehty erikseen päiväajalle (klo 7–22 välinen aika) ja yöajalle (klo 22–7 välinen aika).

2 m tasolaskentojen perusteella määritettiin asuinrakennusten, hoito- ja oppilaitosten määrät eri melualueilla. Lisäksi laskettiin asukkaiden määrät sellaisissa asuinrakennuksissa, joiden julkisivuun kohdistuu 2 m korkeudella maanpinnasta yli 60 dB päiväajan tai yli 55 dB yöajan keskiäänitaso ja tutkittiin, kuinka suuri osa em. asukkaista asuu rakennuksessa, jossa on erityinen eristävyys liikennemelua vastaan tai rakennuksissa, joissa yksi tai useampi julkisivu avautuu ns. hiljaisemmalle eli liikennemelulta suojassa olevalle puolelle.

Meluselvitys on laadittu osana erikseen raportoitua EU:n ympäristömeludirektiivin (direktiivi 2002/49/EY) edellyttämää meluselvitystä.

Tämän selvityksen on laatinut Sitowise Oy yhteistyössä Tampereen kaupungin, Väyläviraston ja Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen kanssa.



2 Yleistä melusta

Ympäristömelulla tarkoitetaan ei-toivottua tai haitallista ihmisen toiminnan aiheuttamaa ulkona esiintyvää ääntä. Tampereella ympäristömelua syntyy esimerkiksi tie-, raide- ja lentoliikenteestä, teollisuuslaitosten toiminnasta, talotekniikasta ja ulkoilmatapahtumista. Myös ampumaradat aiheuttavat alueellista melua.

Ympäristömeluhaitoilla tarkoitetaan ihmiselle aiheutuvia terveyshaittoja, joita voi syntyä esimerkiksi unihäiriöiden kautta. Häiritsevyydellä tarkoitetaan melun aiheuttamaa kielteistä kokemusta.

Melua voi esiintyä myös rakennusten sisätiloissa, mutta tämä raportti ja selvitys käsittelevät ympäristömelua ulkona.

Ympäristömelua voidaan tutkia esimerkiksi laskennallisesti (melumallinnus) tai mittaamalla (melumittaus). Melumallinnuksia käytetään tyypillisimmin silloin, kun halutaan tutkia jotain tulevaa tilannetta, pidemmän aikajakson keskimääräistä melua tai tutkia etukäteen esimerkiksi suunnitteilla olevan meluntorjunnan toimivuutta. Melumittarilla tehtävillä melumittauksilla voidaan todentaa mittaushetkellä vallitseva tilanne mittauspisteessä. Lyhytaikainen melumittaus yhdessä pisteessä täytyy toteuttaa ja suunnitella erittäin huolellisesti, jos mittauksen tavoitteena on saada todennettua esimerkiksi klo 7–22 välistä keskimääräistä äänitasoa mittauspisteessä. Ympäristömelumittausten tekemisestä on ohjeistettu esimerkiksi Ympäristöministeriön ohjeessa 1/1995 Ympäristömelun mittaaminen [1].

Tämän meluselvityksen päiväajan ja yöajan melulaskentatulokset on esitetty paitsi raportin liitteenä, myös Tampereen kaupungin Oskari-karttapalvelussa. Karttapalvelussa on lisäksi esitetty tekeillä olevan vaiheyleiskaavan Tampere-Pirkkalan lentokentän lentomelualue, joka tulee myös huomioida maankäytön suunnittelussa ja paikoin myös rakennusluvuissa.

3 Ympäristömelun lainsäädännöllisestä ohjauksesta Suomessa

Suomessa suunnittelua ja rakentamista ohjataan ympäristömelun kannalta laajimmin ns. melutason ohjearvoilla eli Valtioneuvoston päätöksen 993/92 mukaisilla ohjearvoilla [2]. Ohjearvot on annettu erikseen ulko- ja sisätiloille ja ne ovat löydettävissä esimerkiksi Finlex-palvelusta: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1992/19920993>. Melutason ohjearvot on annettu klo 7–22 ja klo 22–7 välisille keskimääräisille melutasoille, joten hetkelliset ohjearvon ylittävät tasot eivät välttämättä merkitse ohjearvon ylitystä, jos tarkastelujaksolla on myös ohjearvoa hiljaisempia hetkiä.

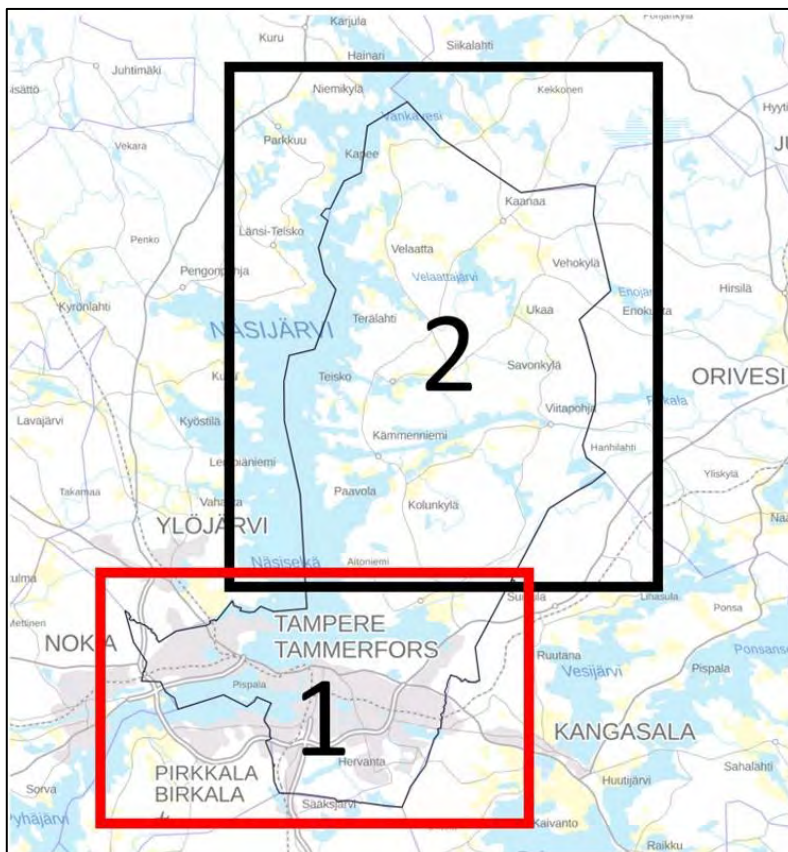


Ohjearvojen lisäksi ulkona olevia melutasoja säädellään esimerkiksi ympäristölupavaltuutettujen toimijoiden ympäristöluvuissa, maa-ainestoinnin osalta valtioneuvoston asetuksessa 800/2010 ja ampumaratojen osalta asetuksessa 53/1997. Ympäristöministeriön asetuksessa 796/2017 rakennuksen ääniympäristöstä mainitaan myös ulkotilat, joiden osalta tarkastelunäkökulma on talotekniikan, esimerkiksi ilmalämpöpumppujen tai lauhduttimien, tuottama melu ulkotiloissa. Ympäristöministeriö on kerännyt sivuilleen linkkejä melua koskevaan kansalliseen lainsäädäntöön: <https://ym.fi/meluntorjuntalainsaadanto>.

Ohjearvot on pyritty asettamaan niin, että niiden avulla varmistetaan terveellinen ja turvallinen elinympäristö. Melu kuuluu myös ohjearvot alittavalla tasolla ja koska melun kokeminen on subjektiivista, myös ohjearvon alittava melutaso voidaan kokea häiritseväksi.

4 Tulokset

Melulaskennat on tehty nykytilanteessa ja ennustevuonna 2040 päivääjälle ja yöajalle. Kuvassa 1 on esitetty laskentakuvien lehtijako.



Kuva 1. Melukuvien lehtijako



Melulaskentojen tulokset on esitetty tämän raportin liitteessä 1:

- 1.1–1.2, päiväajan keskiäänitasot $L_{Aeq,7-22}$ nykytilanteessa, kantakaupunki liitteessä 1.1 ja Pohjois-Tampere liitteessä 1.2
- 1.3–1.4, yöajan keskiäänitasot $L_{Aeq,22-7}$ nykytilanteessa, kantakaupunki liitteessä 1.3 ja Pohjois-Tampere liitteessä 1.4
- 1.5–1.6, päiväajan keskiäänitasot $L_{Aeq,7-22}$ vuoden 2040 tilanteessa, kantakaupunki liitteessä 1.5 ja Pohjois-Tampere liitteessä 1.6
- 1.7–1.8, yöajan keskiäänitasot $L_{Aeq,22-7}$ vuoden 2040 tilanteessa, kantakaupunki liitteessä 1.7 ja Pohjois-Tampere liitteessä 1.8.
- 1.9–1.10, päiväajan laskennalliset hiljaiset alueet vuoden 2021 tilanteessa, kantakaupunki liitteessä 1.9 ja Pohjois-Tampere liitteessä 1.10.
- 1.11–1.12, yöajan laskennalliset hiljaiset alueet vuoden 2021 tilanteessa, kantakaupunki liitteessä 1.11 ja Pohjois-Tampere liitteessä 1.12.

Laskennallisella hiljaisella alueella tarkoitetaan aluetta, jolla selvityksessä huomioitujen melulähteiden aiheuttama keskiäänitaso on päivällä alle 50 dB ja yöllä alle 45 dB.

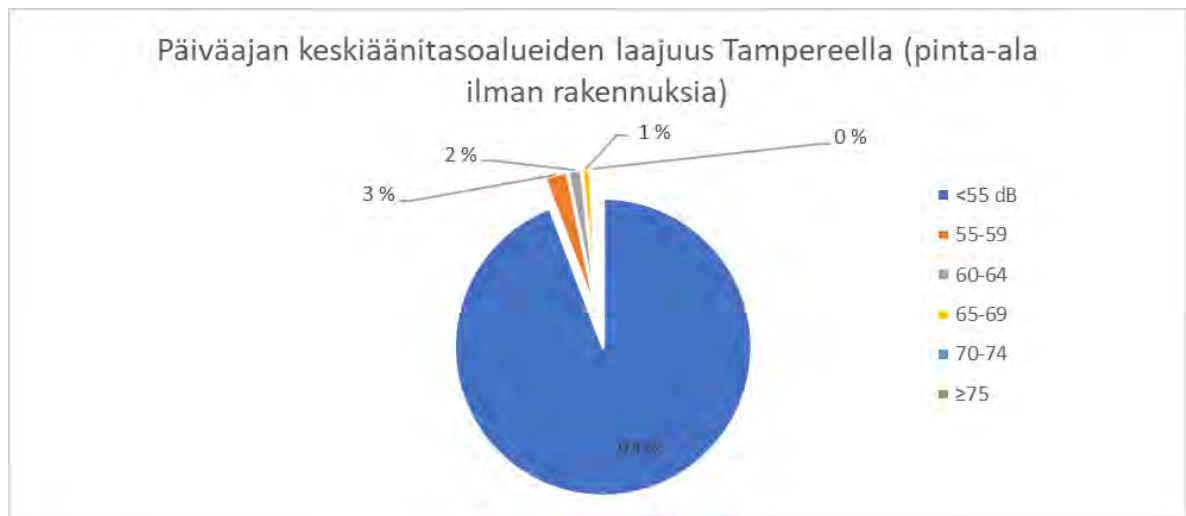
- 1.13–1.16, päiväajan keskiäänitasot $L_{Aeq7-22}$ nykytilanteessa kantakaupungin alueelta liikennemuodoittain (kadut/maantiet/rautatiet/raitiotie).
- 1.17–1.20, päiväajan keskiäänitasot $L_{Aeq7-22}$ nykytilanteessa kantakaupungin alueelta liikennemuodoittain (kadut/maantiet/rautatiet/raitiotie).

Liitteissä 1.1–1.8 esitetyt keskiäänitasokartat on viety Tampereen kaupungin Oskari-karttapalveluun, jossa niitä voi tarkastella eri karttapohjien päällä. Oskari-karttapalvelun osoite on <https://kartat.tampere.fi/oskari/>.

Laskentakuvissa keltaisella on esitetty se päiväajan meluvyöhyke, jossa asuinrakennuksille ja taajamissa sijaitseville lomarakennuksille sovellettava 55 dB päiväajan keskiäänitaso laskentojen mukaan ylittyy. Ohjearvot ovat astuneet voimaan vuonna 1992 ja vaatimukset koskevat sellaista rakentamista, joka on käynnistynyt ohjearvojen voimaan astumisen jälkeen. Melulle annetut ohjearvot on yleisemmin huomioitu maankäytön suunnittelussa käytännössä vasta vuodesta 1992 alkaen, mistä syystä Tampereenkin alueella on runsaasti rakennuksia, joilla melutason ohjearvojen mukainen piha-alue ei ole rakentamisaikaan ollut vaatimuksena. Vuoden 1992 aikana ja jälkeen toteutuneissa kohteissa melutason ohjearvot on todennäköisesti pääosin pyritty huomioimaan suunnittelussa, mutta meluntorjunnan tarvearvio ja mitoitus on laadittu kulloinkin vallitsevan parhaan tiedon perusteella. Esimerkiksi merkittävät muutokset katujen ja teiden ajojärjestelyissä voivat kuitenkin vaikuttaa siihen, että meluntorjunta nykyhetkessä voi olla yli- tai alimitoitettu, eivätkä tällaiset muutokset aiheuta meluntorjunnan muutosvelvollisuutta.

Laskentojen mukaan nykytilanteessa 2022 noin 40,1 km² eli noin 6 % Tampereen kaupungin pinta-alasta, Pohjois-Tampere ja vesistöt mukaan lukien, on 55 dB ylittävän päiväajan keskiäänitason alueetta (kuva 2).





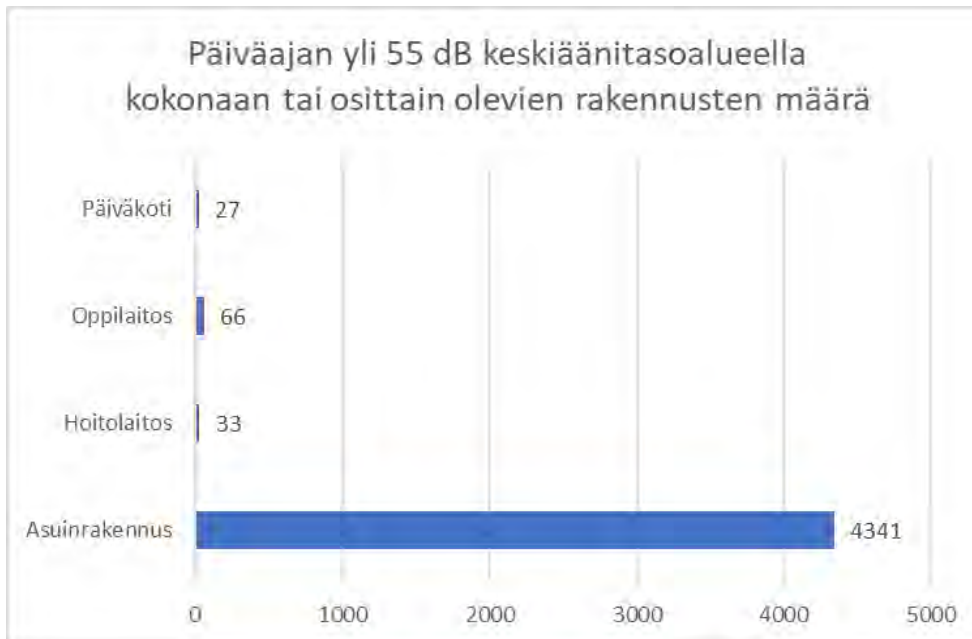
Kuva 2. Päiväajan yli 55 dB keskiäänitasoalueiden peittävyys Tampereen kaupungin alueesta.

Laskennallisia hiljaisia alueita eli päiväajan 35–50 dB alueita on noin 145 km². Alle 35 dB alueita ei ole laskettu siksi, että käytettyä laskentamenetelmää ei ole tarkoitettu erityisen suurille etäisyyksille. Laskennassa käytetty hakusäde 2500 m leikkaa vesistöjen päällä myös 35–40 dB alueen paikoittain edellä mainitun etäisyyden ylittyessä, sillä laskentatuloksia on laskettu laskentaruutuihin, jotka sijaitsevat korkeintaan 2500 m etäisyydellä jostakin melumallissa huomiodusta melulähteestä. Koska 35–50 dB alueen pinta-ala on noin 145 km², yli 50 dB päiväajan keskiäänitasoalueiden pinta-ala noin 131 km² ja koko Tampereen kaupungin pinta-ala noin 690 km², voimme päätellä, että alle 35 dB alueen pinta-ala on noin 410 km². Todellisuudessa pinta-ala on pienempi, sillä äänimaisemaan vaikuttavat tässä selvityksessä huomioitujen melulähteiden lisäksi muunkin tie- ja katuverkon liikenne, erilaiset teolliset toiminnot sekä muut satunnaiset ihmisen aiheuttamat äänet.

Melulaskentakuvia (liitteet 1.1–1.20) tarkastellessa on syytä muistaa, että laskenta on strategiatason laskenta, mikä tarkoittaa sitä, että 3D-mallin muodostaminen on tehty pääosin massa-ajona, eikä jokaista yksittäistä kohtaa ole erikseen tarkastettu. Strategiatason selvityksen tavoite on tarkastella melua ja meluun liittyviä muutoksia koko kaupungin tasolla, mistä syystä on mahdollista, että yksittäisten talojen tai tonttien osalta laskentamalli ei välttämättä ole virheetön ja esimerkiksi rakennusluvan yhteydessä saattaa olla tarve laatia yksityiskohtaisempi meluselvitys.

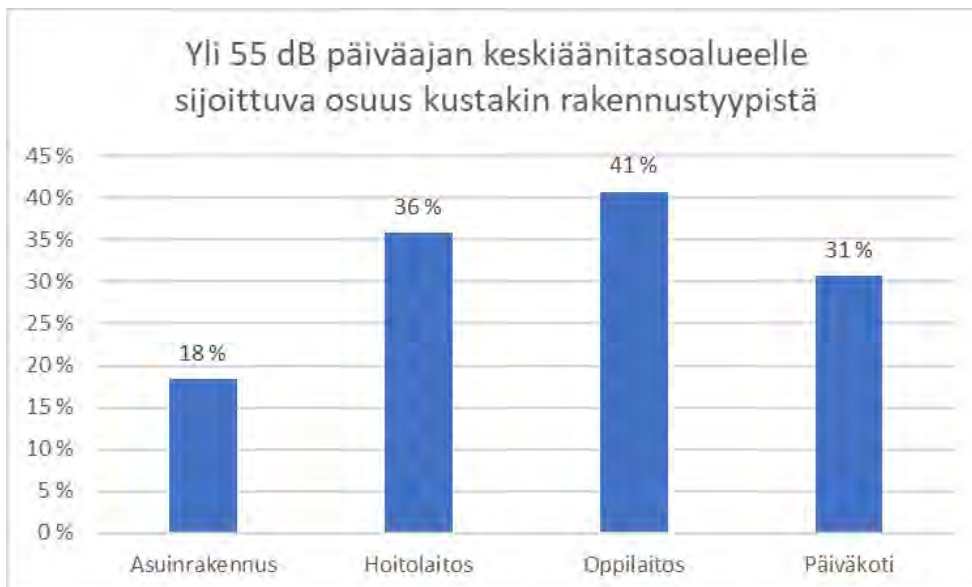
Tasolaskentojen lisäksi työssä on rakennusten osalta laskettu nykytilassa (v. 2022) melualueille sijoittuvien asuinrakennusten, hoito- ja oppilaitosten sekä päiväkotien määrät. Laskentojen mukaan nykytilanteessa Tampereen kaupungin alueella on noin 4341 asuinrakennusta, noin 33 hoitolaitosta, noin 65 oppilaitosta ja noin 27 päiväkotia yli 55 dB päiväajan keskiäänitasoalueella (kuva 3).

Tarkemmat tulokset on esitetty liitteessä 2.



Kuva 3. Yli 55 dB päiväajan keskiäänitasolle nykytilanteessa sijoittuvien asuinrakennusten, hoito- ja oppilaitosten sekä päiväkotien määrät.

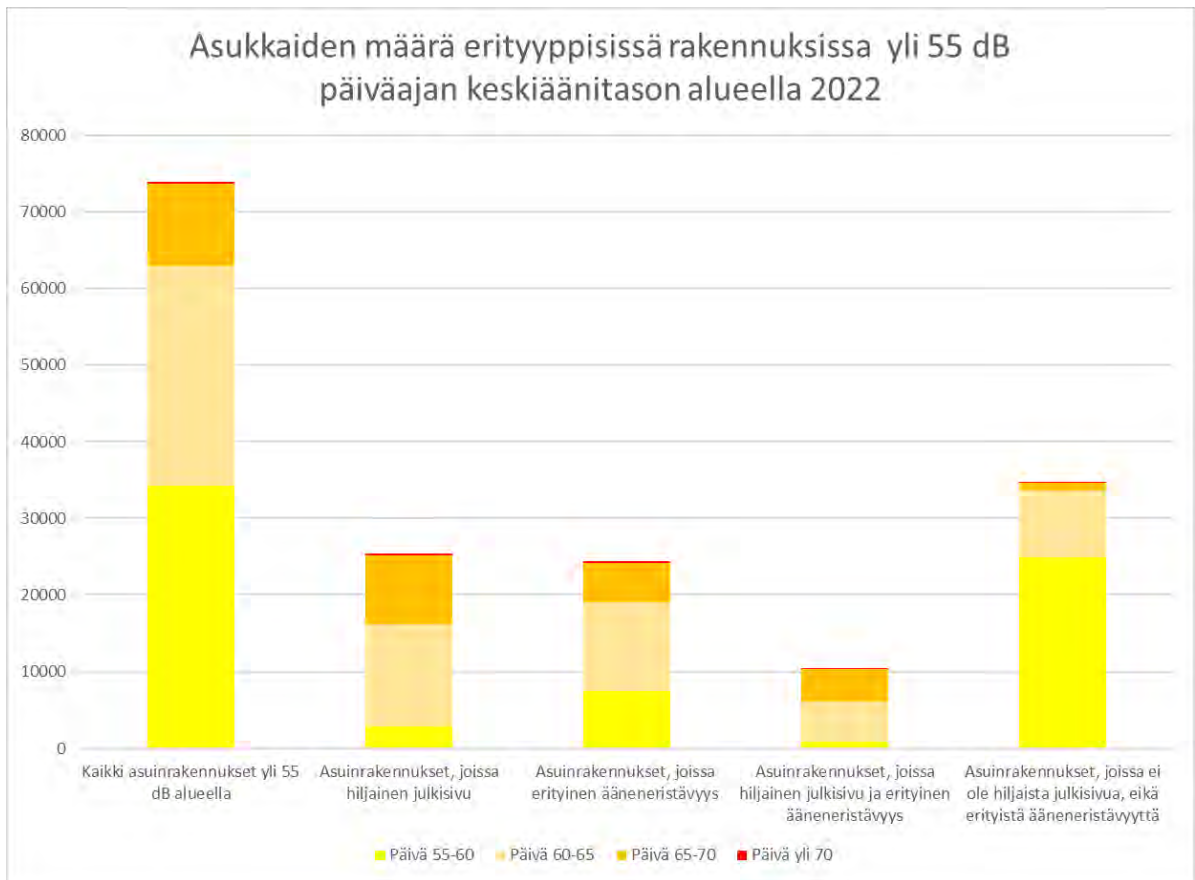
Asuinrakennuksista noin 18 % sijoittuu yli 55 dB keskiäänitasoalueelle, muiden tutkittujen rakennustyyppien osalta osuus on suurempi (Kuva 4).



Kuva 4. Yli 55 dB päiväajan keskiäänitasolle nykytilanteessa sijoittuvien asuinrakennusten, hoito- ja oppilaitosten sekä päiväkotien määrät kunkin rakennustyyppien kokonaismäärästä.

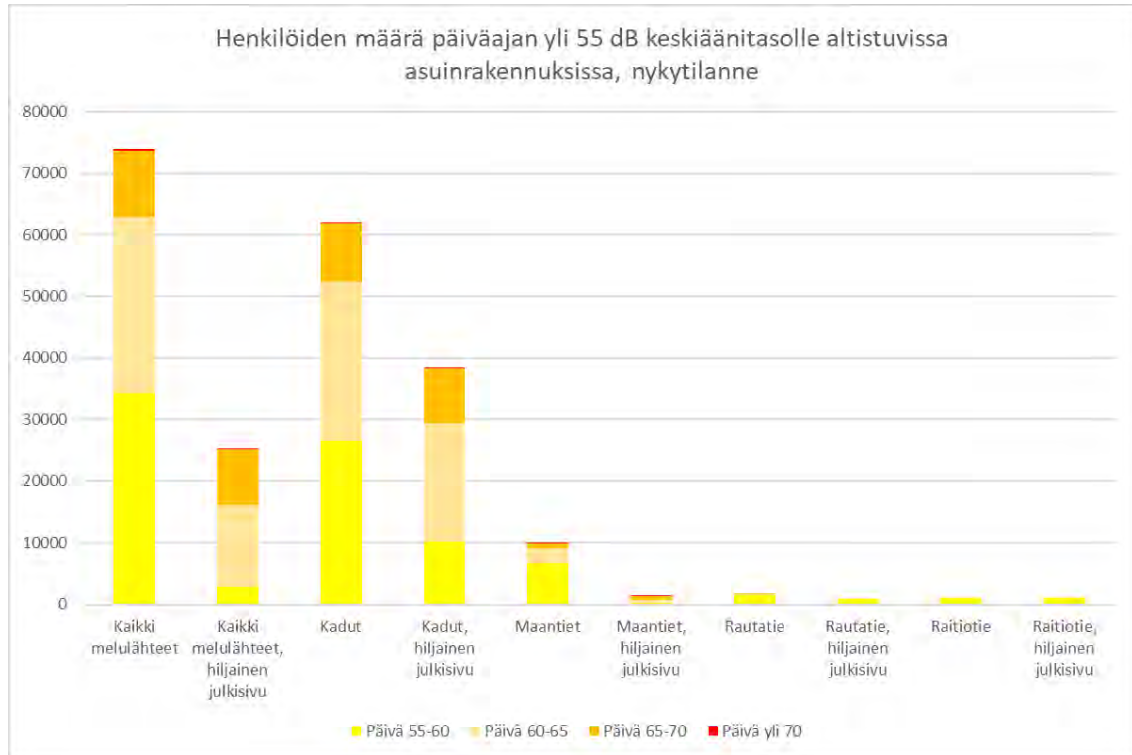


Nykytilanteessa päiväajan yli 55 dB melualueelle sijoittuvissa asuinrakennuksissa ja muissa vakituisesti asutuissa rakennuksissa asuu yhteensä noin 74 000 asukasta. Asukkaista 25 000 sijoittuu rakennuksiin, joissa on myös ns. hiljainen julkisivu (kuva 5). Hiljaisella julkisivulla tarkoitetaan julkisivua, johon kohdistuu 20 dB pienempi melutaso kuin saman rakennuksen meluisimpaan julkisivuun. Noin 23 000 asukasta sijoittuu rakennukseen, jossa on erityinen ääneneristävyys liikennemelua vastaan (kuva 5). Erityisellä ääneneristävyydellä tarkoitetaan rakennusta, jonka julkisivun suunnittelussa on asemakaavan perusteella huomioitava rakennuksen sijoittuminen liikennemelualueelle.



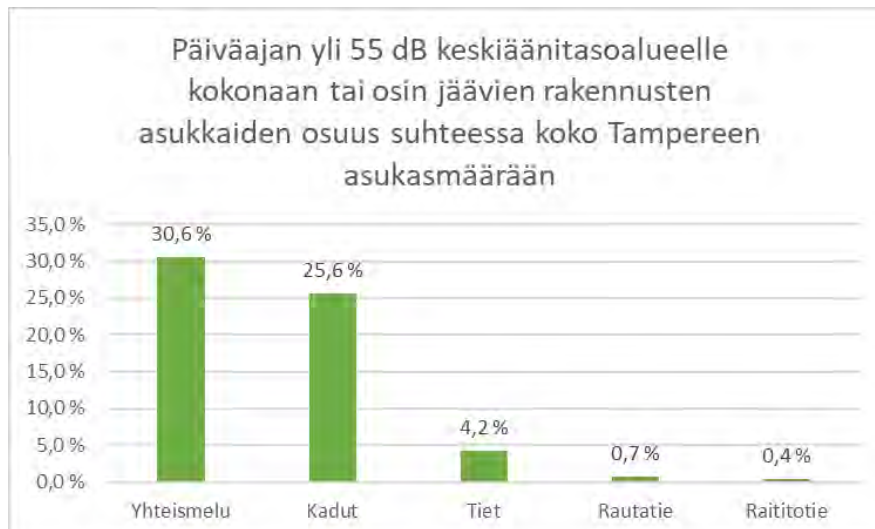
Kuva 5. Asukkaiden sijoittuminen melualueella oleviin erityyppisiin asuinrakennuksiin

Kuvassa 6 on esitetty asukkaiden määrät sekä yhteismelun osalta että liikenne-muodoittain. Lisäksi kuvassa on esitetty kustakin tilanteesta niiden henkilöiden osuus, jotka asuvat rakennuksessa, jossa on hiljainen julkisivu.



Kuva 6. Yli 55 dB päiväajan keskiäänitasossa olevien rakennusten asukasmäärä nykytilanteessa liikennemuodoittain. Vasemmassa pylväässä kokonaismäärä, oikeassa niiden asukkaiden osuus, jotka asuvat rakennuksessa, jossa on myös hiljainen julkisivu.

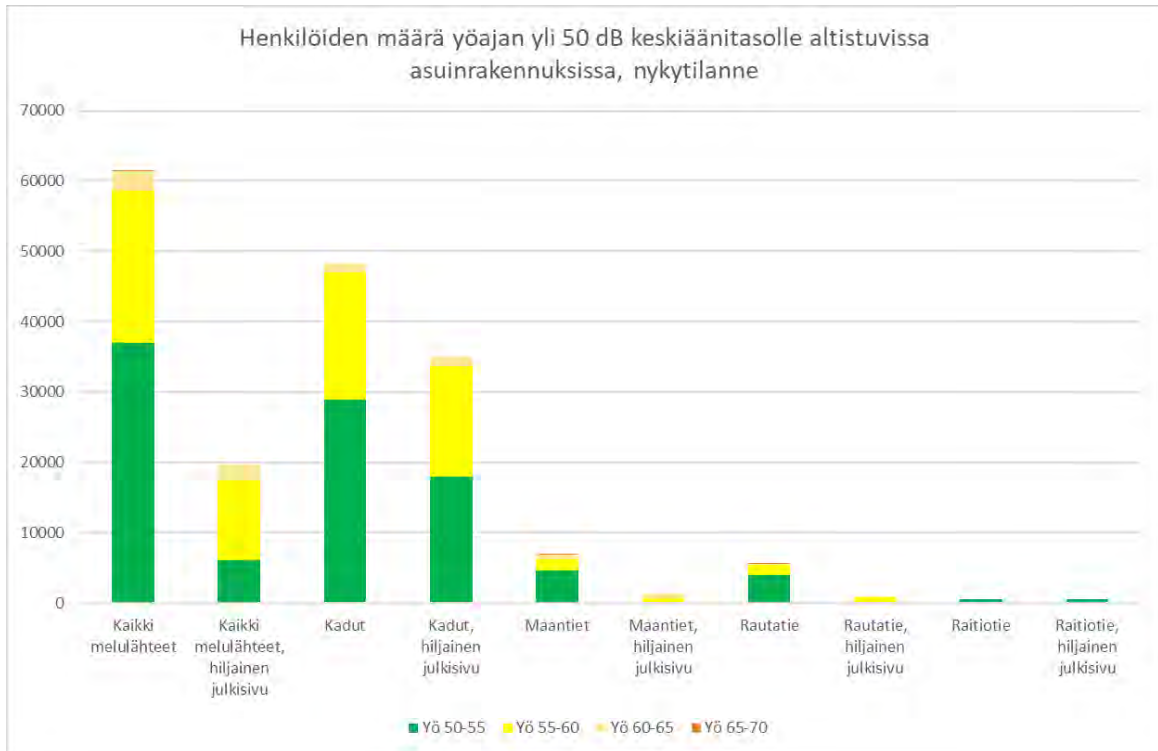
Noin 31 % Tampereen kaupungin asukkaista asuu rakennuksessa, joka sijoittuu joko osittain tai kokonaan päiväajan yli 55 dB keskiäänitasoalueelle (kuva 7).



Kuva 7. Yli 55 dB päiväajan keskiäänitasoalueelle jäävien rakennusten asukasmäärä suhteessa koko kaupungin asukasmäärään

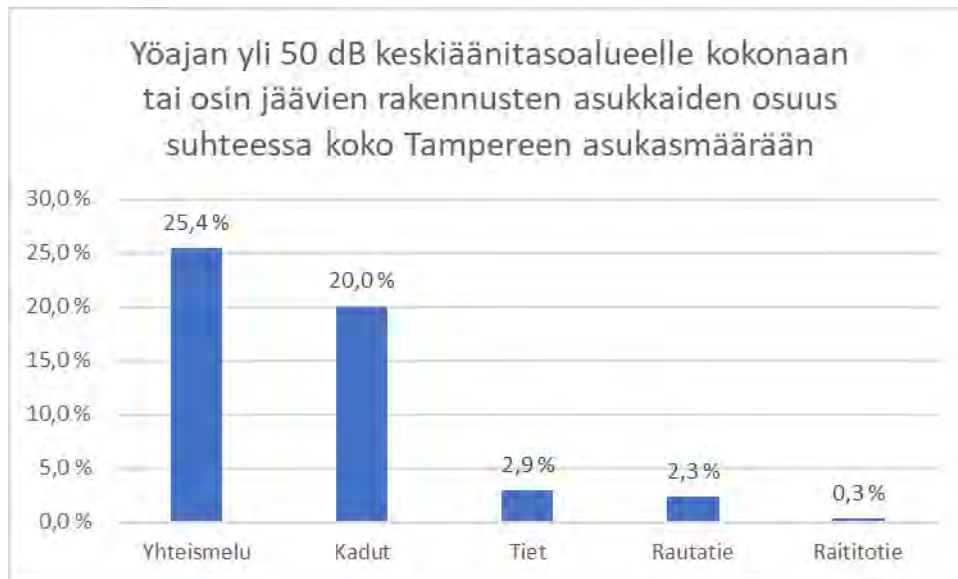
Tarkat asukaslaskentatulokset päivääjälle on esitetty liitteessä 3.

Yöajan yli 50 dB melualueelle sijoittuvissa rakennuksissa asuu nykytilanteessa yhteensä noin 61 500 asukasta. Asukkaista noin 20 000 sijoittuu rakennuksiin, joissa on myös ns. hiljainen julkisivu (kuva 8).



Kuva 8. Yli 50 dB yöajan keskiäänitasossa olevien rakennusten asukasmäärä nykytilanteessa. Vasemmassa pylväässä kokonaismäärä, oikeassa niiden asukkaiden osuus, jotka asuvat rakennuksessa, jossa on myös hiljainen julkisivu.

Noin 25 % Tampereen kaupungin asukkaista asuu rakennuksessa, joka sijoittuu joko osittain tai kokonaan yöajan yli 50 dB keskiäänitasoalueelle (kuva 9).



Kuva 9. Yli 50 dB yöajan keskiäänitasoalueelle jäävien rakennusten asukasmäärä suhteessa koko kaupungin asukasmäärään

Tarkat yöajan asukaslaskentatulokset on esitetty liitteessä 4.

Ennustevuoden 2040 osalta ei ole laadittu rakennus- tai asukaslaskentoja.

5 Tulosten tarkastelu ja tulkinta

Laskentojen perusteella nykytilanteessa 2022 noin 6 % Tampereen kaupungin pinta-alasta ja noin 18 % Tampereen asuinrakennuksista sijaitsee kokonaan tai osin tässä selvityksessä huomioitujen liikenneväylien liikenteen aiheuttamalla yli 55 dB päiväajan keskiäänitasovyöhykkeellä. Melualueelle jäävissä rakennuksissa asuu yhteensä noin 74 000 asukasta, joka tarkoittaa noin 31 % kaupungin väestöstä. Melualueelle jäävissä rakennuksissa asuvista henkilöistä noin 25 000 asuu rakennuksessa, jossa on myös ns. hiljainen julkisivu ja noin 23 000 rakennuksessa, jossa on erityinen ääneneristävyys liikennemelua vastaan.

Laskentojen perusteella Tampereen kaupungin selvästi merkittävin melulähde on katuliikenne. Uutena melulähteenä kaupunkiin tulleella raitiotiellä ei laskentojen mukaan ole merkittävää vaikutusta melulle altistuvien rakennusten tai asukkaiden määriin. Rautatieliikennemelulle altistuvien määrä on vähentynyt vuonna 2017 laaditusta vastaavasta selvityksestä [3], mutta muutos johtunee pääosin siitä, että vuosien 2017 ja 2022 välillä laskennoissa käytetty raideliikenteen nopeustieto on tarkentunut ja vuoden 2022 laskennoissa käytetyt nopeudet ovat pääosin vuoden 2017 laskennoissa käytettyjä matalammat etenkin Tampereen keskusta-alueella.



Tampereen kaupungin laajimmat hiljaiset alueet ovat Pohjois-Tampereella. Keskustan läheisyydessä laskennallisesti hiljaisia alueita löytyy esimerkiksi Kaupista tai Pyynikinharjulta.

Verrattaessa laskentatuloksia vuoden 2017 laskentoihin [3], päiväajan yli 55 dB keskiäänitasoalueelle sijoittuvien asuinrakennusten määrä on kasvanut noin 600 asuinrakennuksella. Kasvu selittyy osin sillä, että vuoden 2017 jälkeen on toteutettu runsaasti täydennysrakentamista väylien varrella ja osin tulokseen vaikuttaa myös se, että vuoden 2017 rakennusmäärä on laskettu melulähteittäin esitetyistä tuloksista, eikä eri liikennemuotojen yhteismelutuloksesta. Muita mahdollisia syitä on esimerkiksi autoliikenteen yleinen kasvu.

Yli 55 dB päiväajan keskiäänitasoalueelle sijoittuvissa rakennuksissa asuu nykytilanteessa noin 74 000 henkilöä kun määrä on vuoden 2017 selvityksessä ollut noin 67 000. Määrä on siis kasvanut asuinrakennusten tapaan ja syytkin ovat samat. Voidaan kuitenkin arvioida, että koska nykyään melualueelle rakentamista säädellään, seurataan ja ohjataan tiukasti, ei määrän kasvaminen tarkoita samassa suhteessa meluhaitasta kärsivien määrän kasvamista. Uudiskohteissa sisälle kantautuvan liikennemelun määrä on hallittu rakennusteknisillä ratkaisuilla ja lisäksi kaikilla asuinrakennuksilla tulee olla ohjearvon mukaista leikkiin ja oleskeluun soveltuvaa piha-aluetta. Paikoin uudisrakennuksen toteuttaminen vilkkaan väylän läheisyyteen voi myös pienentää melulähteestä katsottuna uudisrakennuksen taakse jäävien nykyisten asuinrakennusten melutilannetta.

6 Viitteet

[1] Ympäristömelun mittaaminen, ohje 1/1995. Ympäristöministeriö 1995.

[2] Valtioneuvoston periaatepäättös 993/1992 meluntorjunnasta.

[3] Tampereen kaupungin ympäristönsuojelulain mukainen meluselvitys 2017. FCG suunnittelu ja tekniikka Oy 2017



7 Liitteet

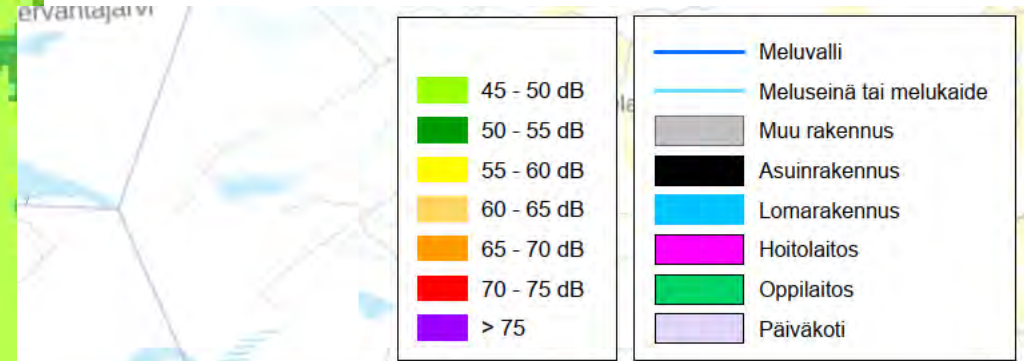
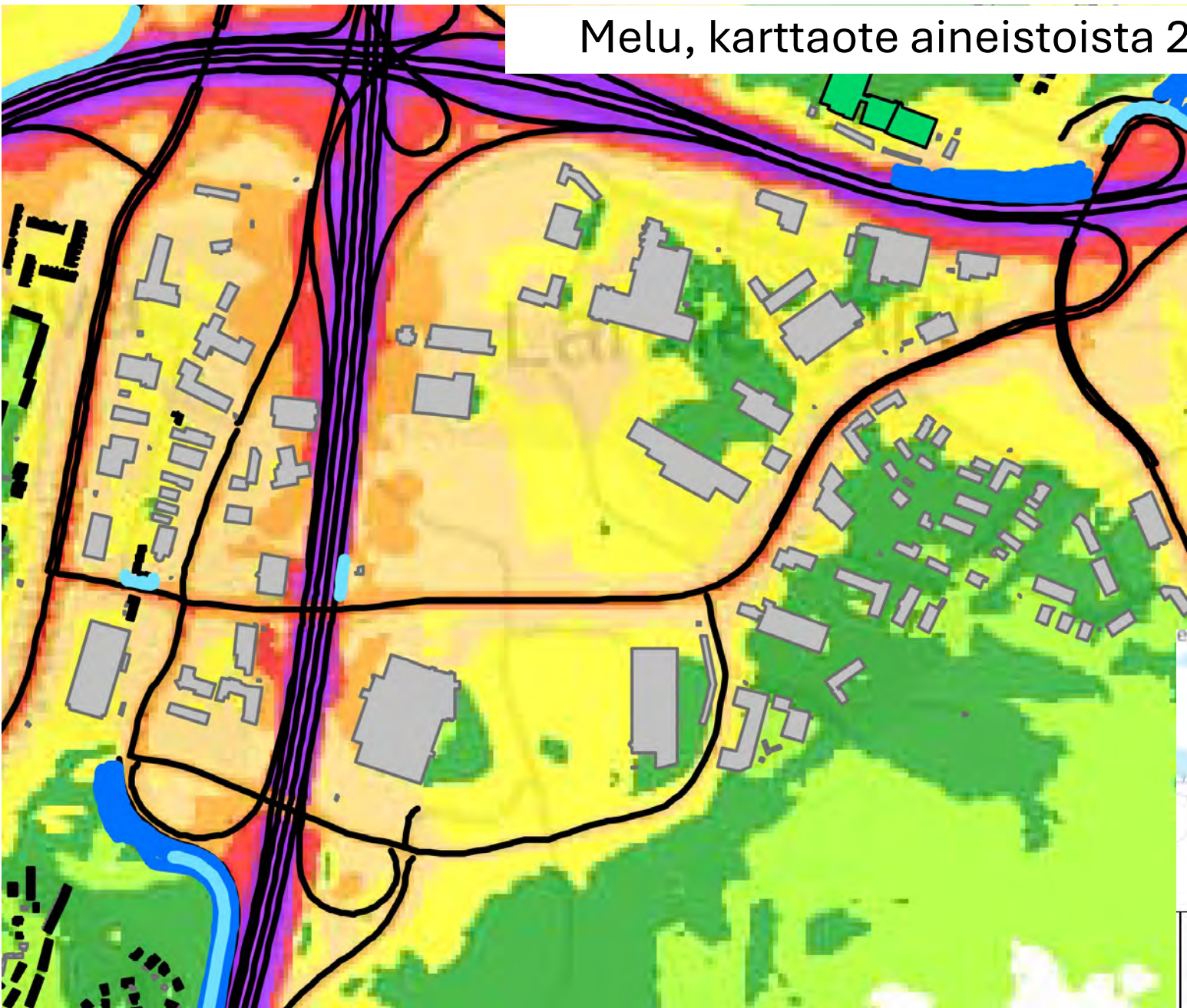
- Liite 1 Melulaskentakuvat (yhteensä 20 sivua)
- Päiväajan klo 7–22 keskiäänitasot nykytilanteessa 2022
- Liite 1.1 kantakaupunki
 - Liite 1.2 Pohjois-Tampere
- Yöajan klo 22–7 keskiäänitasot nykytilanteessa 2022
- Liite 1.3 kantakaupunki
 - Liite 1.4 Pohjois-Tampere
- Päiväajan klo 7–22 keskiäänitasot ennustetilanteessa 2040
- Liite 1.5 kantakaupunki
 - Liite 1.6 Pohjois-Tampere
- Yöajan klo 22–7 keskiäänitasot ennustetilanteessa 2040
- Liite 1.7 kantakaupunki
 - Liite 1.8 Pohjois-Tampere
- Päiväajan laskennalliset hiljaiset alueet nykytilanteessa 2022
- Liite 1.9 kantakaupunki
 - Liite 1.10 Pohjois-Tampere
- Yöajan laskennalliset hiljaiset alueet nykytilanteessa 2022
- Liite 1.11 kantakaupunki
 - Liite 1.12 Pohjois-Tampere
- Päiväajan klo 7–22 keskiäänitasot nykytilanteessa 2022 meluläheteittäin kantakaupungin alueella
- Liite 1.13 kadut
 - Liite 1.14 maantiet
 - Liite 1.15 rautatiet
 - Liite 1.16 raitiotiet
- Yöajan klo 22–7 keskiäänitasot nykytilanteessa 2022 meluläheteittäin kantakaupungin alueella
- Liite 1.17 kadut
 - Liite 1.18 maantiet
 - Liite 1.19 rautatiet
 - Liite 1.20 raitiotiet



- Liite 2 Melualueiden 2022 pinta-alat, hiljaisten alueiden 2022 pinta-alat sekä melulle altistuvien asuinrakennusten sekä hoito- ja oppilaitosten määrät 2022 taulukoituna
- Liite 3 Melulle altistuvien asukkaiden määrät 2022 taulukoituna, päiväaika
- Liite 4 Melulle altistuvien asukkaiden määrät 2022 taulukoituna, yöaika
- Liite 5 Melulähteiden tiedot
- 5.1 Tie- ja katuliikenteen ominaisuustiedot
 - 5.2 Raideliikenteen nopeudet, tavarajunat
 - 5.3 Raideliikenteen nopeudet, Pendolinot
 - 5.4 Raideliikenteen nopeudet, IC-junat
 - 5.5 Raideliikenteen nopeudet, lähijunat
 - 5.6 Raideliikenteen nopeudet, yöpikajuna
 - 5.7 Raideliikenteen määrätiedot 2022 ja 2040
- aikatauluihin perustuva julkinen tieto
 - 5.8 Raitiotieliikenteen määrätiedot 2022 ja 2040
- Liite 6 Melumallin tiedot
- 6.1 Meluesteet
- Liite 7 Melulaskentamallin tekninen kuvaus



Melu, karttaote aineistoista 2022 nykytila päivä

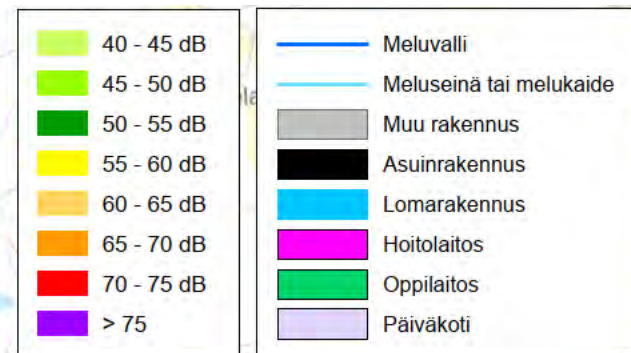
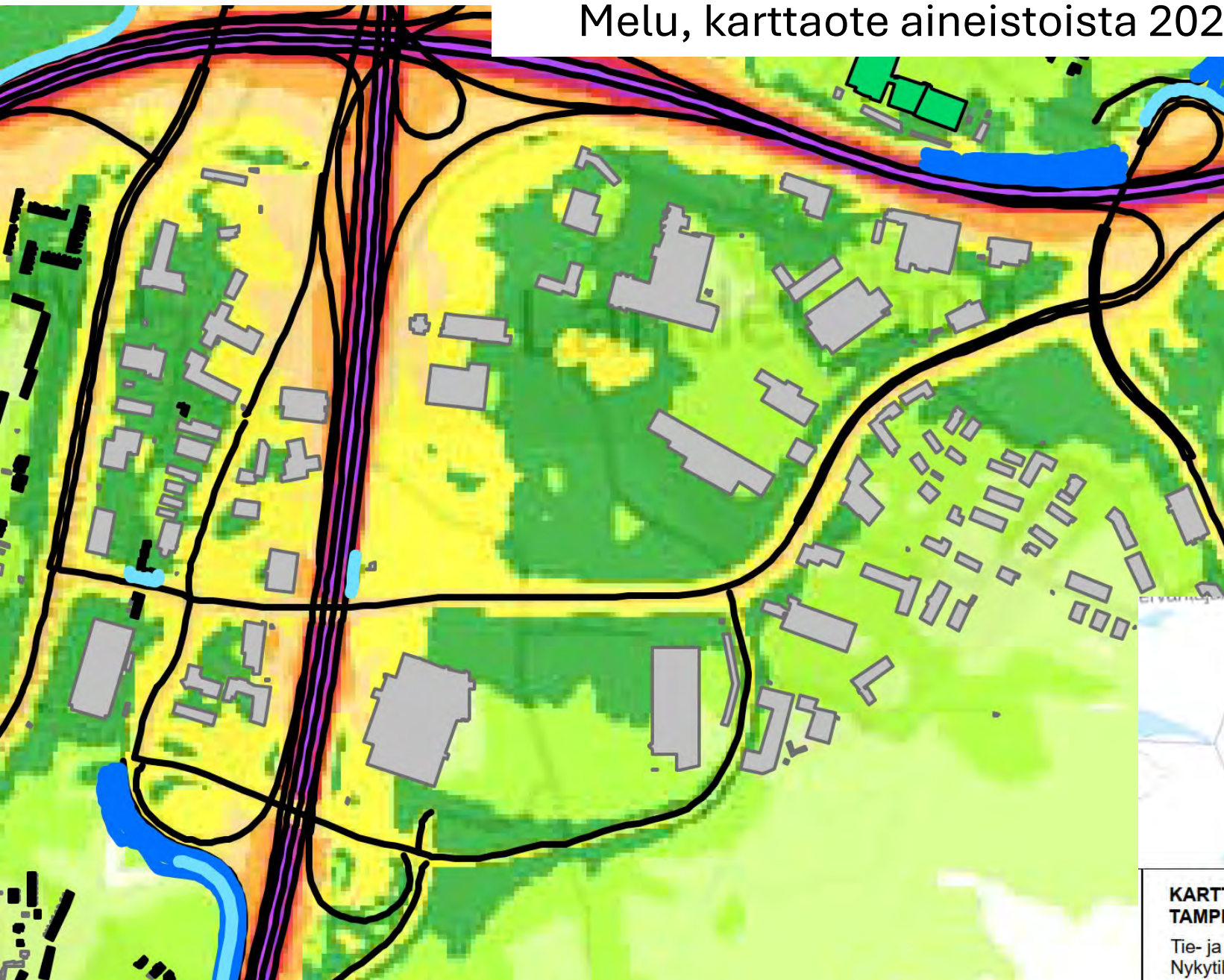


KARTTA 1/2
TAMPEREEN MELUSELVITYS 2022



Tie- ja raideliikenteen päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq7-22}$
Nykytilanne
Nordic Prediction Method, laskentakorkeus 2 m

Melu, karttaote aineistoista 2022 nykytila yö



KARTTA 1/2
TAMPEREEN MELUSELVITYS 2022

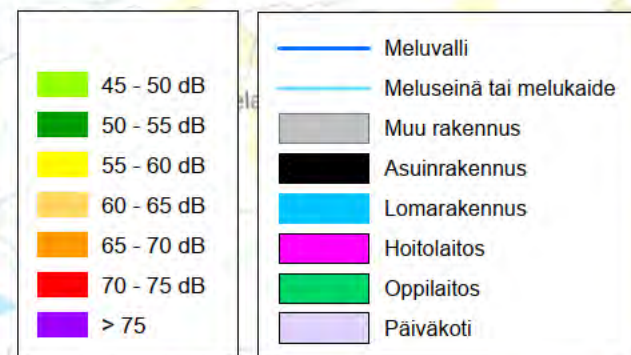
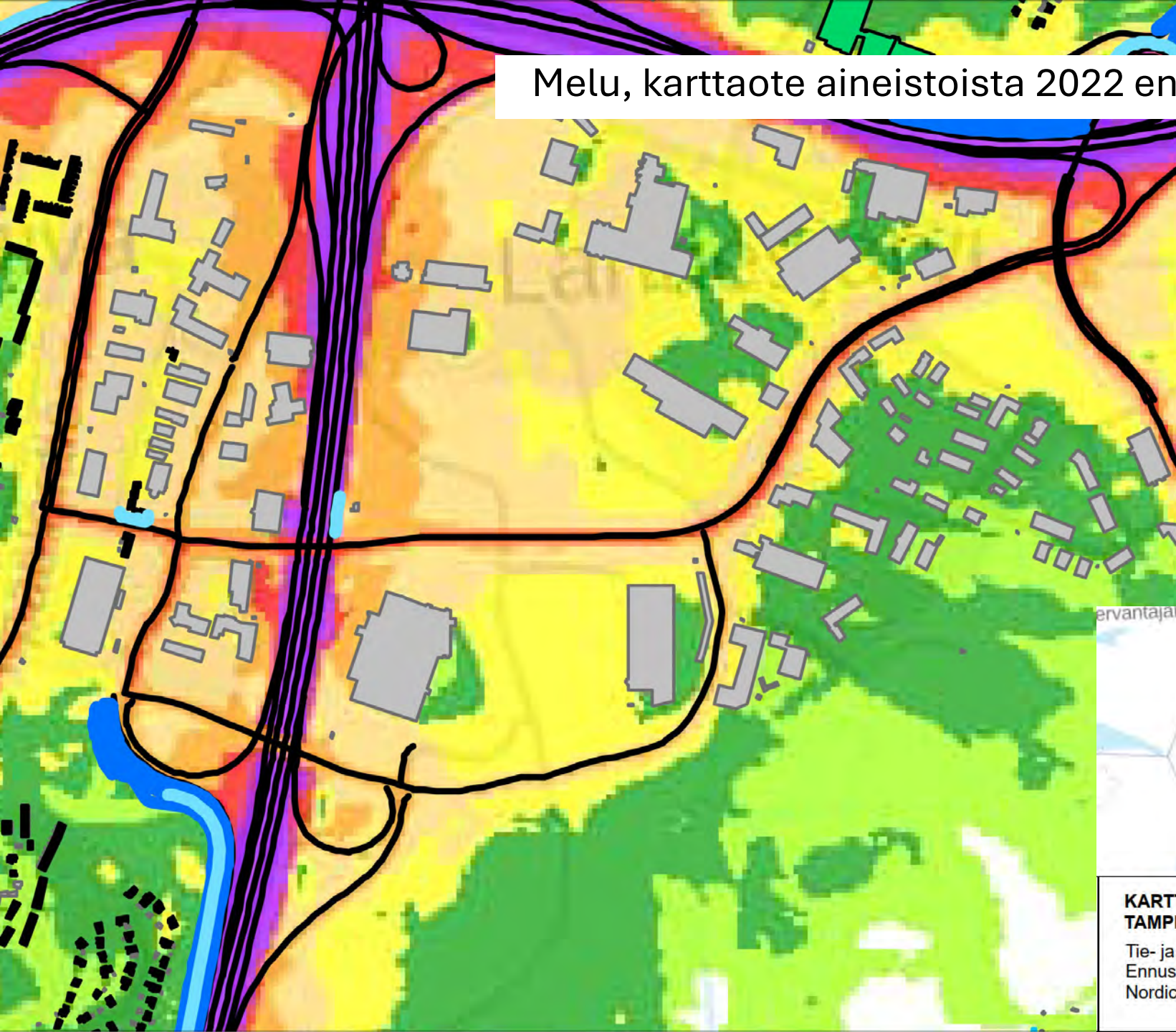


SITOWISE



Tie- ja rauteliikenteen yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq22-7}$
Nykytilanne
Nordic Prediction Method, laskentakorkeus 2 m

Melu, karttaote aineistoista 2022 ennuste 2040 päivä



KARTTA 1/2
TAMPEREEN MELUSELVITYS 2022

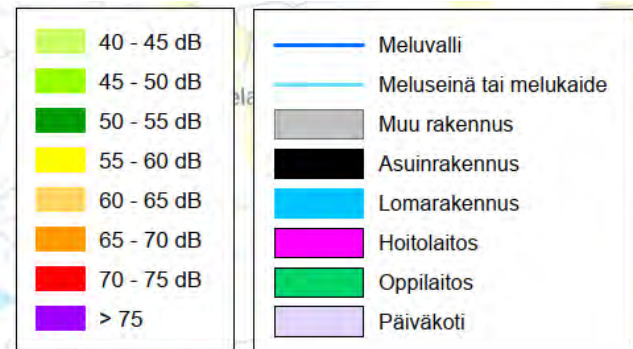
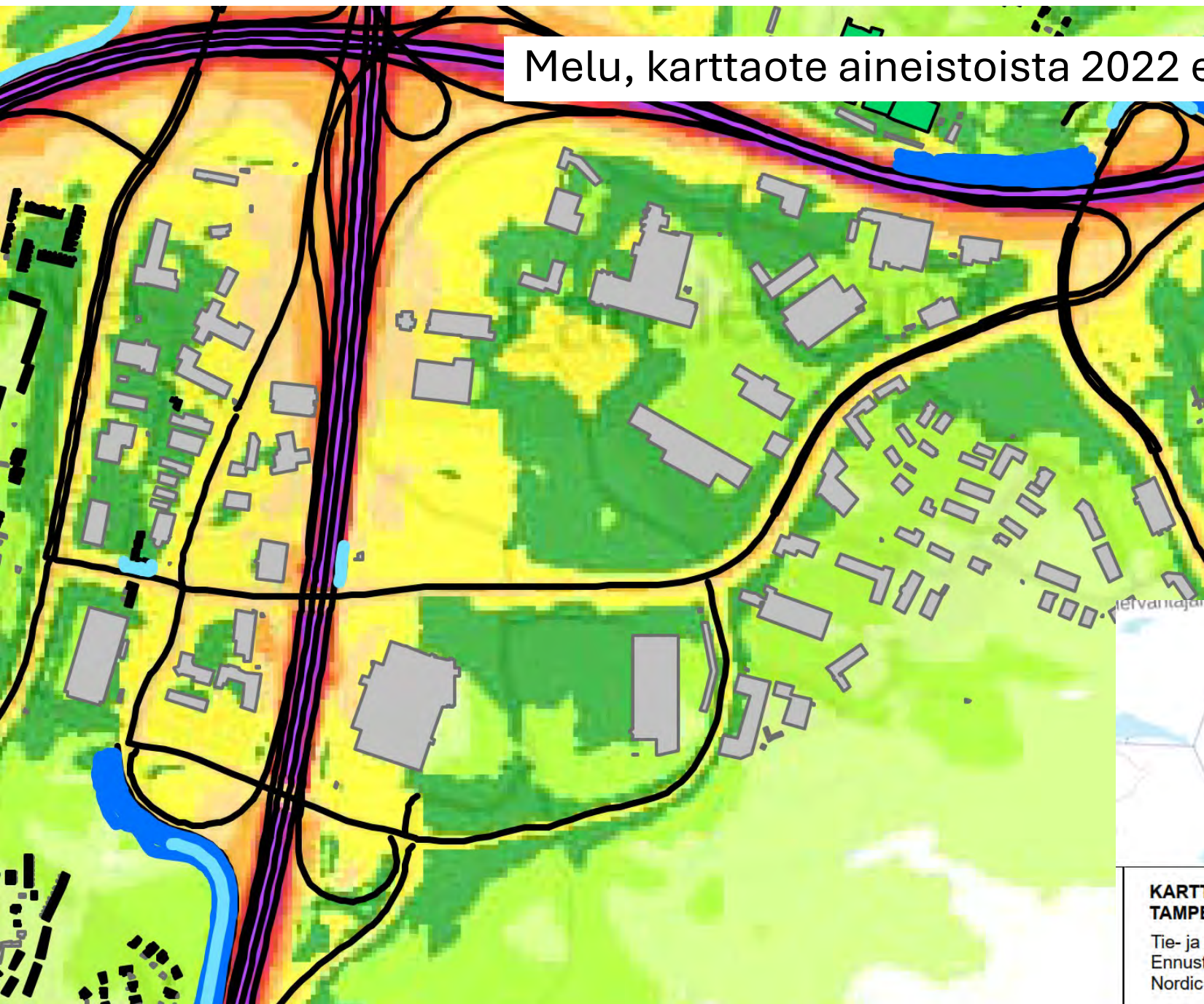


SITOWISE



Tie- ja raideliikenteen päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq7-22}$
Ennustetilanne, v. 2040
Nordic Prediction Method, laskentakorkeus 2 m

Melu, karttaote aineistoista 2022 ennuste 2040 yö



KARTTA 1/2 TAMPEREEN MELUSELVITYS 2022

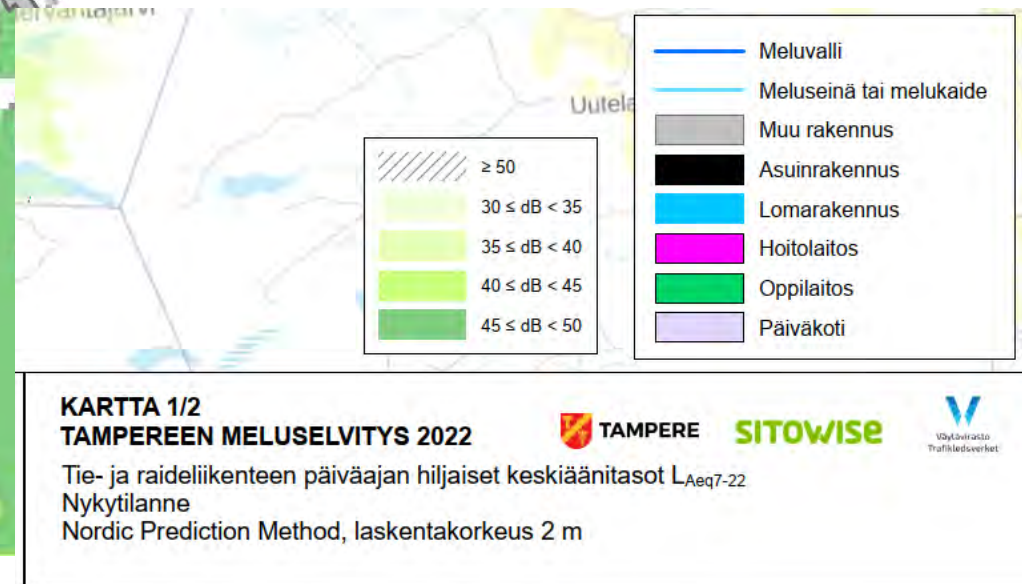


SITOWISE

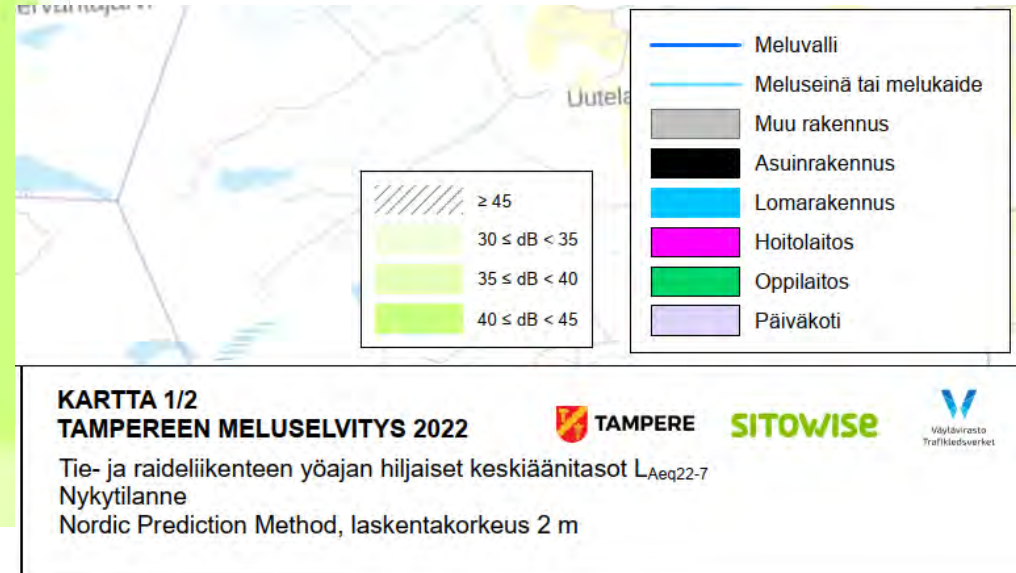


Tie- ja raideliikenteen yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq22-7}$
Ennustetilanne, v. 2040
Nordic Prediction Method, laskentakorkeus 2 m

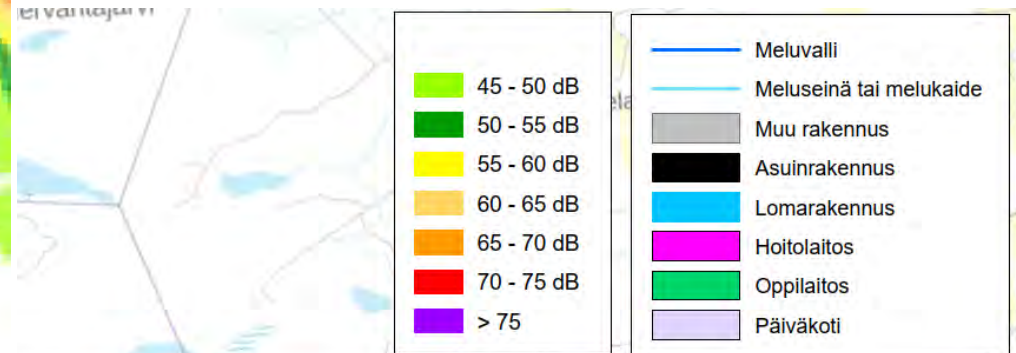
Melu, karttaote aineistoista 2022 nykytila hiljaiset



Melu, karttaote aineistoista 2022 nykytila yö hiljaiset



Melu, karttaote aineistoista 2022 nykytila päivä kadut



KARTTA 1/2
TAMPEREEN MELUSELVITYS 2022

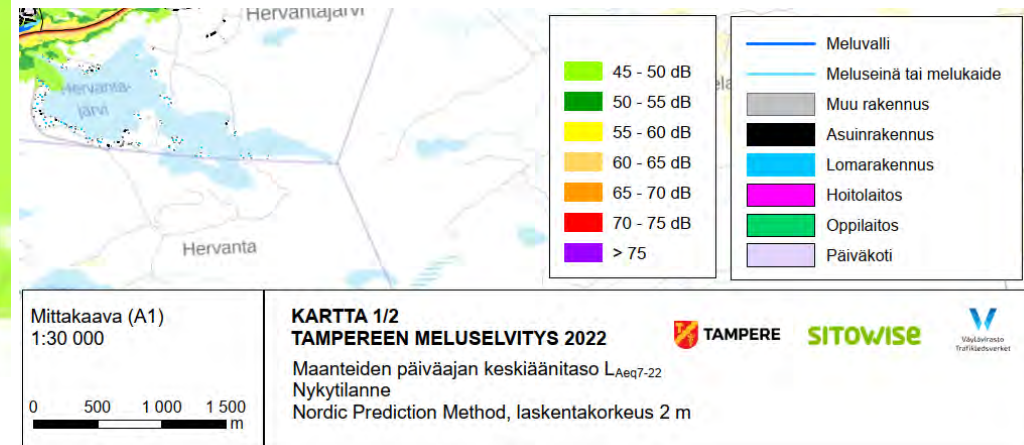
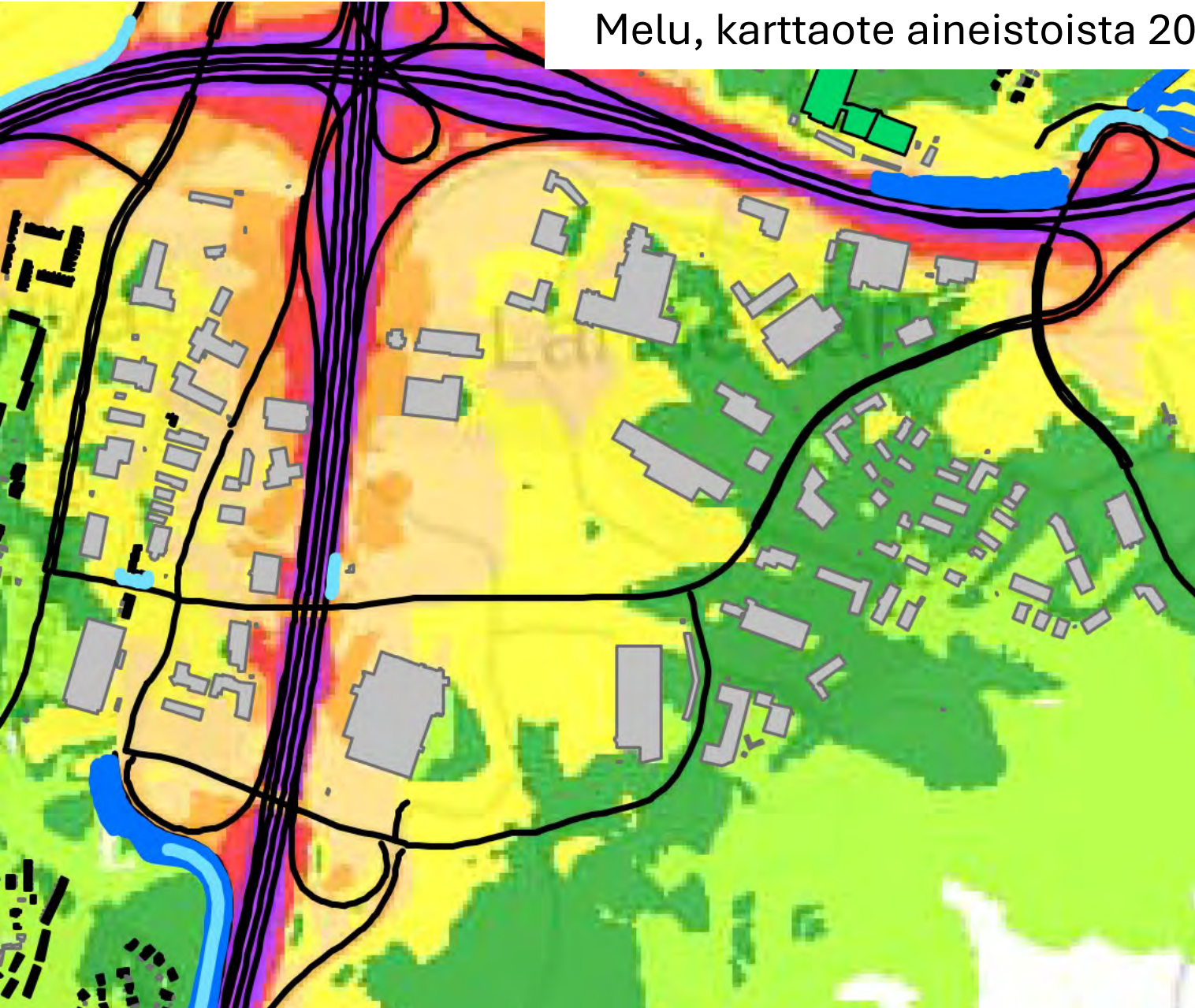
Katujen päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq7-22}$
Nykytilanne
Nordic Prediction Method, laskentakorkeus 2 m



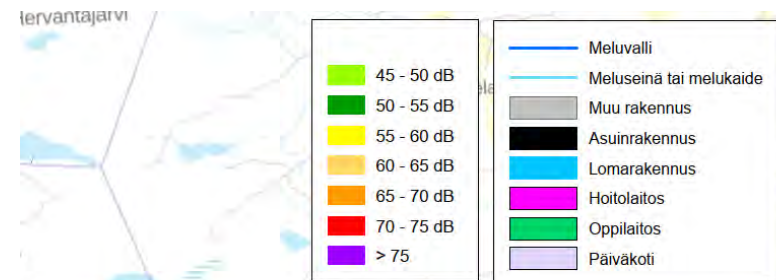
SITOWISE



Melu, karttaote aineistoista 2022 nykytila päivä maantiet



Melu, karttaote aineistoista 2022 nykytila päivä raideliikenne



KARTTA 1/2
TAMPEREEN MELUSELVITYS 2022

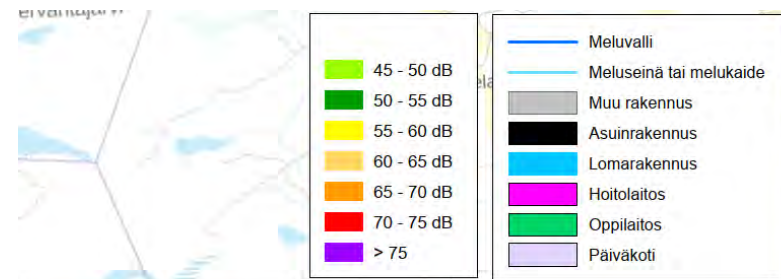


SITOWISE



Raideliikenteen päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq7-22}$
Nykytilanne
Nordic Prediction Method, laskentakorkeus 2 m

Melu, karttaote aineistoista 2022 nykytila päivä raitiotieliikenne



KARTTA 1/2
TAMPEREEN MELUSELVITYS 2022

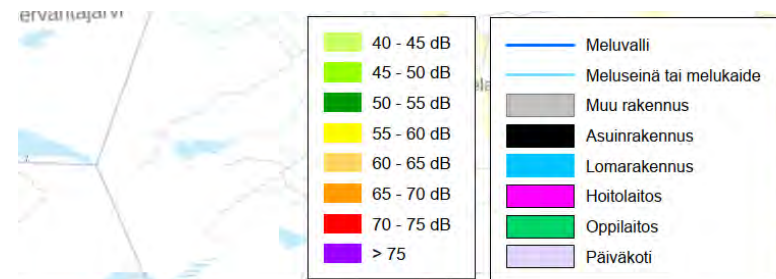


SITOWISE



Raitiotieliikenteen päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq7-22}$
Nykytilanne
Nordic Prediction Method, laskentakorkeus 2 m

Melu, karttaote aineistoista 2022 nykytila yö kadut

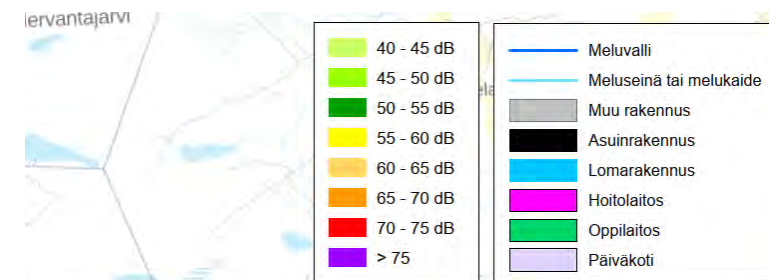
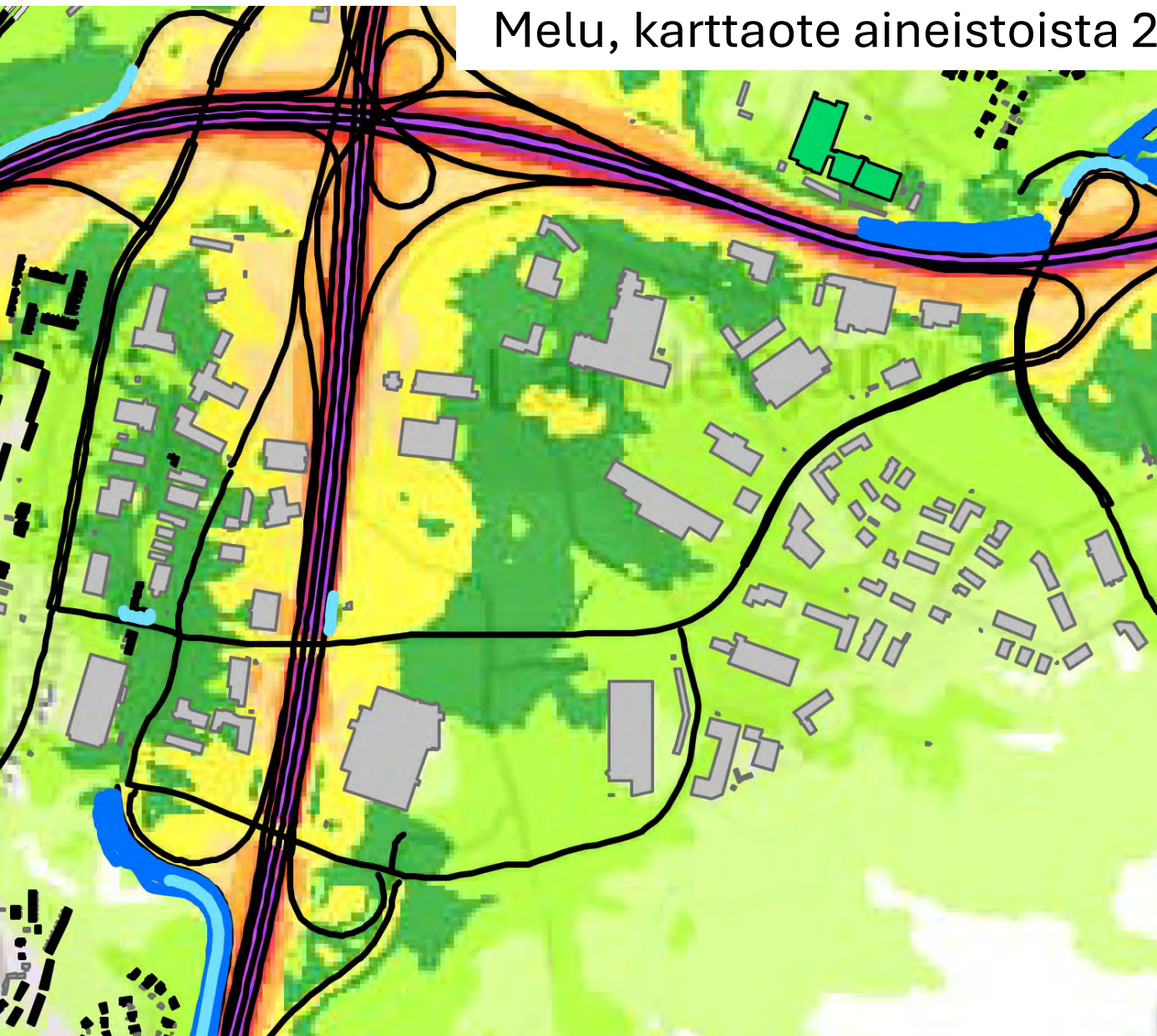


KARTTA 1/2
TAMPEREEN MELUSELVITYS 2022

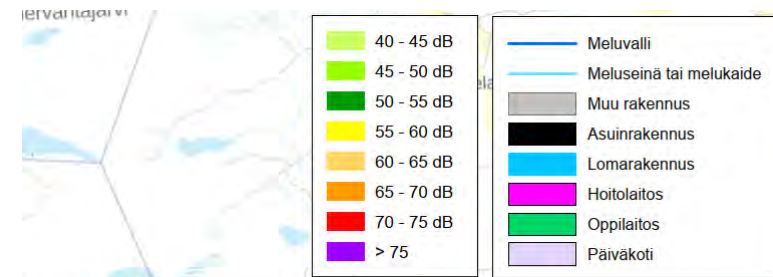


Katujen yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq22-7}$
Nykytilanne
Nordic Prediction Method, laskentakorkeus 2 m

Melu, karttaote aineistoista 2022 nykytila yö maantiet



Melu, karttaote aineistoista 2022 nykytila yö raideliikenne



KARTTA 1/2
TAMPEREEN MELUSELVITYS 2022



SITOWISE

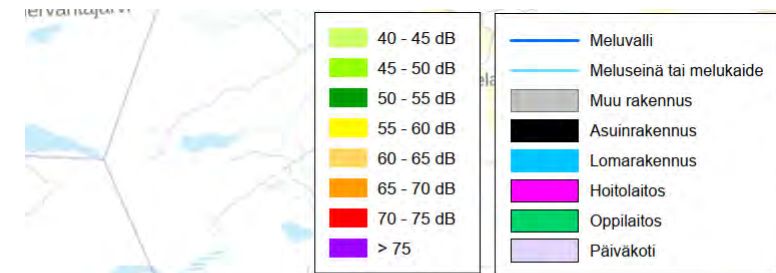


Raideliikenteen yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq22-7}$

Nykytilanne

Nordic Prediction Method, laskentakorkeus 2 m

Melu, karttaote aineistoista 2022 nykytila yö raitiotieliikenne



KARTTA 1/2
TAMPEREEN MELUSELVITYS 2022



Raitiotieliikenteen yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq22-7}$
Nykytilanne
Nordic Prediction Method, laskentakorkeus 2 m