

Delfiinikortteli

Tilaaaja: Citycon Oyj, Paulig Group
Tilaus: 11.1.2017
Yhteyshenkilö: Tuomas Seppänen (Arkkitehtuuritoimisto B&M Oy)

LIIKENNEMELUSELVITYS

1 Tausta

Helsingin Vuosaaren Aromikujan alueelle ollaan suunnittelemassa uusia asuinrakennuksia. Kohteen nimi on Delfiinikortteli, ja se sijaitsee Vuotien eteläpuolella Gustav Pauligin kadun alueella.

Kohteeseen kohdistuu melua sekä tie- että metroliikenteestä. Asemakaavamuutosta varten on laadittava ympäristömeluselvitys.

Ulkomelun yleiset ohjearvot oleskelualueilla (esim. pihat ja parvekkeet) ovat L_{Aeq} 55 dB päivällä (klo 7–22) ja 50 dB yöllä (klo 22–7) [1]. Asuintiloissa ohjearvot ovat 35 dB päivällä ja 30 dB yöllä.

Tässä raportissa on esitetty tie- ja metroliikennemelun mallilaskennan tulokset rakennusten julkisivuilla ja niiden oleskelualueilla. Lisäksi annetaan asemakaavavaatimusta vastaava A-äänitasoeroitus eri julkisivuilla niiden osien äänieristyksen mitoitusta varten.

2 Melulaskenta

2.1 Laskenta- ja maastomalli

Ympäristömelun laskennat tehtiin Datakustik CADNA/A 2017 -tietokoneohjelmalla käyttäen kolmea yhteispohjoismaista ympäristömelun laskentamallia:

- katuliikenne: tieliikennemelun laskentamalli [2]
- metroliikenne: raideliikennemelun laskentamalli [3]

Kolmiulotteiseen tietokonemalliin syötettiin alueen maaston korkeuskäyrät, rakennusten sijainnit ja korkeudet sekä liikenneväylien sijainnit ja korkeustiedot.

Rakennusten korkeustiedot ja sijainnit syötettiin malliin käyttäen lähtötietoina Helsingin kantakartta-aineistoa sekä arkkitehdiltä saatuja asemakaavapiirustuksia ja viite-suunnitelmaa (Arkkitehtuuritoimisto B&M Oy).

2.2 Laskentasuureet ja -pisteet

Laskentasuureena on A-keskiäänitaso L_{Aeq} . Lasketut A-keskiäänitasot esitetään sekä julkisivuihin kohdistuvina että piholla esiintyvänä melutasoina.

Oleskelualueiden äänitasot ovat kokonaismelutasoja siinä mielessä, että ne sisältävät kaikki heijastukset kovista pystypinnoista kuten talojen ulkoseinistä. Tällainen laskentatulokset edustaa ulkotilojen melua.

Seinän itsensä heijastusta ei oteta huomioon rakennuksen julkisivuun kohdistuvaa melutasoa arvioitaessa. Julkisivuihin kohdistuvan melun ohjearvot koskevat melua, josta heijastuksen osuus on poistettu. Siten aivan seinän lähellä ohjearvoihin verrattava äänitaso on n. 3 dB pienempi kuin mitä melukartta näyttää. Sen sijaan julkisivujen laskentapisteen tuloksissa äänitaso on suoraan julkisivulle kohdistuva melutaso.

Melukartan laskenta tehtiin käyttäen $2 \times 2 \text{ m}^2$ suuruisia laskentaruutuja. Laskentapistet sijaitsivat tavalliseen tapaan 2 m korkeudella maanpinnasta. Lähimpien rakennusten julkisivujen melutasojakautumat laskettiin siten, että laskentapistettä sijoitettiin kunkin kerroksen korkeudelle ja vaakasuunnassa enintään 10 m välein.

2.3 Liikenne

2.3.1 Tiet

Laskennassa otettiin huomioon kohteen lähellä kulkevien teiden liikenne. Muut tiet ovat kauempana tai niiden liikennemäärät ovat pieniä, eikä niiden melulla ole merkittävää vaikutusta kokonaismeluun kohteessa.

Laskennassa käytetyt liikennetiedot ennustetilanteessa vuodelle 2040 (Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston liikennesuunnitteluosasto, Tuomas Vanne 27.1.2017) on esitetty taulukossa 1. Tieosat on esitetty liitteissä.

Taulukko 1. Laskennassa käytetyt tieliikenteen liikennemäärät, raskaan liikenteen osuudet ja nopeudet.

nimi	kavi	raskas-% *	nopeus, km/h
Vuotie (Mokkakujasta länteen)	11 230	8	50
Vuotie (Mokkakujan ja Porslahdentien välillä)	12 870	8	50
Vuotie (Porslahdentien ja Gustav Pauligin kadun välillä)	12 790	8	50
Vuotie (Gustav Pauligin kadusta itään)	8 940	8	50
Gustav Pauligin katu	6 560	5	40
Bertha Pauligin katu*	2 000 *	5	40
Mokkakuja	4 750	5	40
Porslahdentie	7 740	5	40

* arvioitu

Päiväosuudeksi vuorokausiliikenteestä oletettiin tavalliseen tapaan 90%.

Todettakoon, että melutasot eivät ole herkkiä liikenteen vaihteluille. Esimerkiksi 50 % kasvu liikennemäärissä aiheuttaa melutasoon vain 1,8 dB lisäyksen.

2.3.2 Metro

Kohde sijaitsee Vuosaaren pääteaseman itäpuolella. Kohteen kohdalla osa metrojunista siirretään raiteelta toiselle. Raiteiden vaihteet sijaitsevat Delfiinikorttelin länsipuolella kauppakeskuksen Columbus sillan itäpuolella. Junien raiteenvaihto tapahtuu yleensä

ennen Vuosaaren asemaa klo 10.30-13.30 ja 20.30-24.00 välisenä aikana, ja muulloin aseman jälkeen Delfiinikorttelin kohdalla. Vuorotiheys huomioon ottaen arvioimme, että n. 90% päiväliikennöivistä junista ja n. 83% yöliikennöivistä junista siirretään Vuosaaren aseman jälkeen. Siirtoalueella junan nopeus on 20 km/h.

Laskennassa käytetyt metroliikenteen liikennemäärät Vuosaaren aseman jälkeen on esitetty taulukossa 2. Liikennemäärät vastaavat junien vuoroja. Alkuperäiset tiedot ja tarkennus raiteenvaihdosta on saatu Helsingin kaupungin liikennelaitokselta (Kim Louhula 17.8.2016 ja Matias Heselius 17.1.2017).

Taulukko 2. Laskennassa käytetyt metroliikenteen liikennemäärät kohteen kohdalla Vuosaaren pääteaseman jälkeen, junan pituus ja nopeus.

	päivä	yö	junan pituus [m]	nopeus [km/h]
metron junavuoro	255	60	90 m	20

Laskennassa käytettiin melupäästöinä metrojunatyypin M200 päästötietoja.

Vaihteiden aiheuttama melu on otettu huomioon laskennassa. Junapyörän kulkiessa vaihteen epäjatkuvuuskohdan yli syntyy kolinaa, joka on luonteeltaan impulssimaista. Laskennassa käytetty vaihdekolahdusten melupäästö (A-äänienergiatasot $L_{QA} = 125$ dB) perustuu Akukonin tekemiin metrolinjan vaihteiden mittauksiin, joiden tulokset skaalattiin ottaen huomioon junien määrät ja niiden pituudet. Impulssikorjaus (+5 dB) on otettu huomioon vain sille ajalle, jolloin junat ajavat raideosalla, jossa vaihteet sijaitsevat (liitteissä punaiset viivat kauppakeskuksen Columbus sillan itäpuolella).

3 Laskentatulokset

Liitteissä on esitetty päiväaikaan (klo 7–22) ja yöaikainen (klo 22–7) keskiäänitaso L_{Aeq} kohteen julkisivuilla (liitteet A1 ja A2) sekä piha-alueilla (liitteet B1-B2 ja C1-C2). Liitteiden B ja C melukartat sisältävät tornien välissä olevat kattoterassialueet. Liitteissä B kattoterassit on sijoitettu II- ja III-kerroksisten rakennusten katoille ja liitteissä C kattoterassit ovat I-kerroksisten rakennusten katoilla.

Laskennassa on oletettu 1,2 m korkuinen umpinainen kaide kattoterassien reunassa.

Pihoille (sis. kattoterassit) on laskettu keskiäänitaso 2 m korkeudella maan tai kattoterassin pinnasta, ja julkisivuille on laskettu kerroskohtaisesti suurimmat keskiäänitasot. Rakennusten julkisivuilla olevat kahdeksankulmaiset tunnuksat ilmoittavat suurimman kyseisellä julkisivuvuorolla esiintyvän keskiäänitason L_{Aeq} .

4 Tulosten tarkastelu

4.1 Julkisivuihin kohdistuvat melutasot ja äänieristysvaatimukset

Sisämelun yleiset ohjearvot asuintiloille ovat 35 dB päivällä ja 30 dB yöllä [1]. Asemakaavavaatimusta vastaava A-äänitasoerotus ΔL_A määritetään julkisivuun kohdistuvan melun A-äänitason ja sisämelun A-äänitason tavoitearvon erotuksena.

HUOM! Kaavavaatimus sekoitetaan usein epähuomiossa julkisivun eri osien äänieristysvaatimusten kanssa. ΔL_A (tai kaavavaatimus) ei ole sama suure kuin ulkoseinien tai ikkunoiden äänieristys liikennemelua vastaan, vaan se on arvo, mitä on käytettävä julkisivun eri osien äänieristyksen mitoituksessa. Julkisivun osien (esim. ulkoseinän tai ikkunan) äänieristysluku liikennemelua vastaan $R_{A,tr}$ ($=R_w+C_{tr}$) on tarkistettava huonetilakohtaisesti ja se on suurempi kuin ΔL_A . Esim. ikkunoiden äänieristysvaatimus riippuu mm. ikkunoiden suhteellisesta pinta-alasta ja huonetilavuudesta.

Julkisivuille, joilla A-äänitasoerotus ΔL_A alittaa 25 dB ei tarvitse asettaa kaavavaatimusta eikä tarvitse tehdä varsinaista julkisivujen osien äänieristyksen mitoitusta, sillä tavanomaisten ulkoseinä- ja ikkunarakenteiden äänieristys liikennemelua vastaan on riittävä.

Kohteen Vuotien puoleisilla julkisivulla suurimmat lasketut päiväaikaiset keskiäänitasot L_{Aeq} ovat 65 dB. Tämän perusteella asemakaavavaatimusta vastaava A-äänitasoerotus ΔL_A tulee olla vähintään **30 dB**.

Gustav Pauligin kadun puoleisilla julkisivulla suurimmat lasketut päiväaikaiset keskiäänitasot L_{Aeq} ovat 63 dB. Tämän perusteella asemakaavavaatimusta vastaava A-äänitasoerotus ΔL_A tulee olla vähintään **28 dB**.

Suositukset A-äänitasoerotukseksi on esitetty eri rakennusten julkisivuilla *liitteessä D*.

4.2 Piha-alueet

Melutason yleiset ohjearvot ulkona ovat 55 dB päivällä ja 50 dB yöllä [1].

Päiväaikainen A-keskiäänitaso alittaa 55 dB päivän ohjearvon suurimmalla osalla sisäpihan ja kattoterassien alueita. Ohjearvo ylittyy *liitteiden B1 ja C1* punaisella ja ruskealla alueella.

Yöaikainen A-keskiäänitaso alittaa 50 dB päivän ohjearvon suurimmalla osalla sisäpihan ja kattoterassien alueita. Ohjearvo ylittyy *liitteiden B2 ja C2* keltaisella ja punaisella alueella.

4.3 Parvekkeet

Oleskeluun tarkoitetuilla parvekkeilla tulisi tavoitella vastaavia melutason ulko-ohje-arvoja, jotka varsinaisiksi ulko-oleskelualueiksi suunnitelluilla pihoiden tulee saavuttaa. Tieliikenteen parvekkeille aiheuttamat keskiäänitasot eivät siis saa ylittää 55 dB päivä-aikaan ja 50 dB yöaikaan [1].

Avoimilla parvekkeilla esiintyvä melutaso on yleensä enintään 3 dB suurempi kuin julkisivuun kohdistuva melutaso julkisivusta tulevan heijastuksen vuoksi.

Parvekelasitusrakenteen äänieristyksen mitoituksen lähtökohtana on parvekkeilla esiintyvän keskiäänitason ja parvekkeilla sallitun keskiäänitason välinen äänitasoerotus ΔL_A .

Julkisivuille, joilla lasketut päiväaikaiset keskiäänitasot ylittävät 65 dB, ei suositella suunniteltavan parvekkeita.

Julkisivuilla, joihin kohdistuvat päiväaikaiset keskiäänitasot (ks. *liite A1*) ovat **63...65 dB** parvekelasituksen äänieristysvaatimus ΔL_A on 11...13 dB. Tämän äänitasoerotuksen saavuttamiseksi suosittelemme lasittamaan ko. parvekkeet 10 mm karkaistulla parvekelasilla (yläosa, voi olla avattava, lasien välissä välilistat) ja alaosa 5+5 mm laminoidulla lasilla. Parvekkeiden kattoihin tulisi asentaa 50 mm paksuja vaimennusverhouslevyjä kaiunnan vähentämiseksi.

Julkisivuilla, joihin kohdistuvat päiväaikaiset keskiäänitasot (ks. *liite A1*) ovat **60...62 dB** parvekelasituksen äänieristysvaatimus ΔL_A on 8...10 dB. Tämän äänitasoerotuksen saavuttamiseksi suosittelemme lasittamaan ko. parvekkeet 6 mm karkaistulla parvekelasilla (yläosa, voi olla avattava, lasien välissä välilistat) ja alaosa 4+4 mm laminoidulla lasilla. Parvekkeiden kattoihin suositellaan asentaa 50 mm paksuja vaimennusverhouslevyjä kaiunnan vähentämiseksi.

Julkisivuilla, joihin kohdistuvat päiväaikaiset keskiäänitasot (ks. *liite A1*) ovat **53...59 dB** parvekelasituksen äänieristysvaatimus ΔL_A on 1...7 dB. Näillä julkisivuilla tavallinen parvekelasitus (yläosa 6 mm karkaistu avattava lasi ja alaosa 4+4 mm laminoitu lasi) on riittävä.

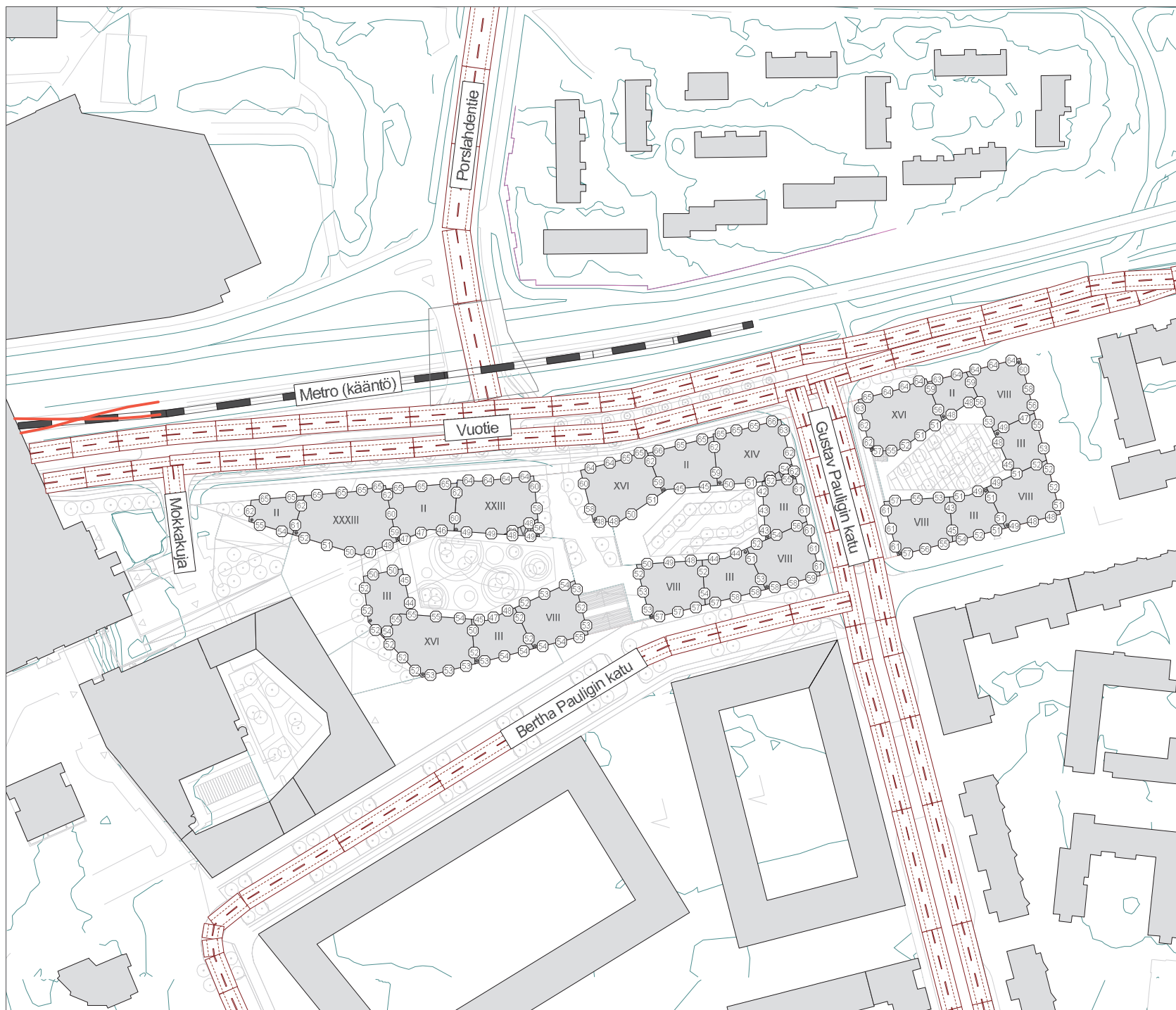
Julkisivuilla, joille kohdistuvat päiväaikaiset keskiäänitasot (ks. *liite A1*) ovat enintään **52 dB**, ei vaadita lasitusta ainakaan melun kannalta.

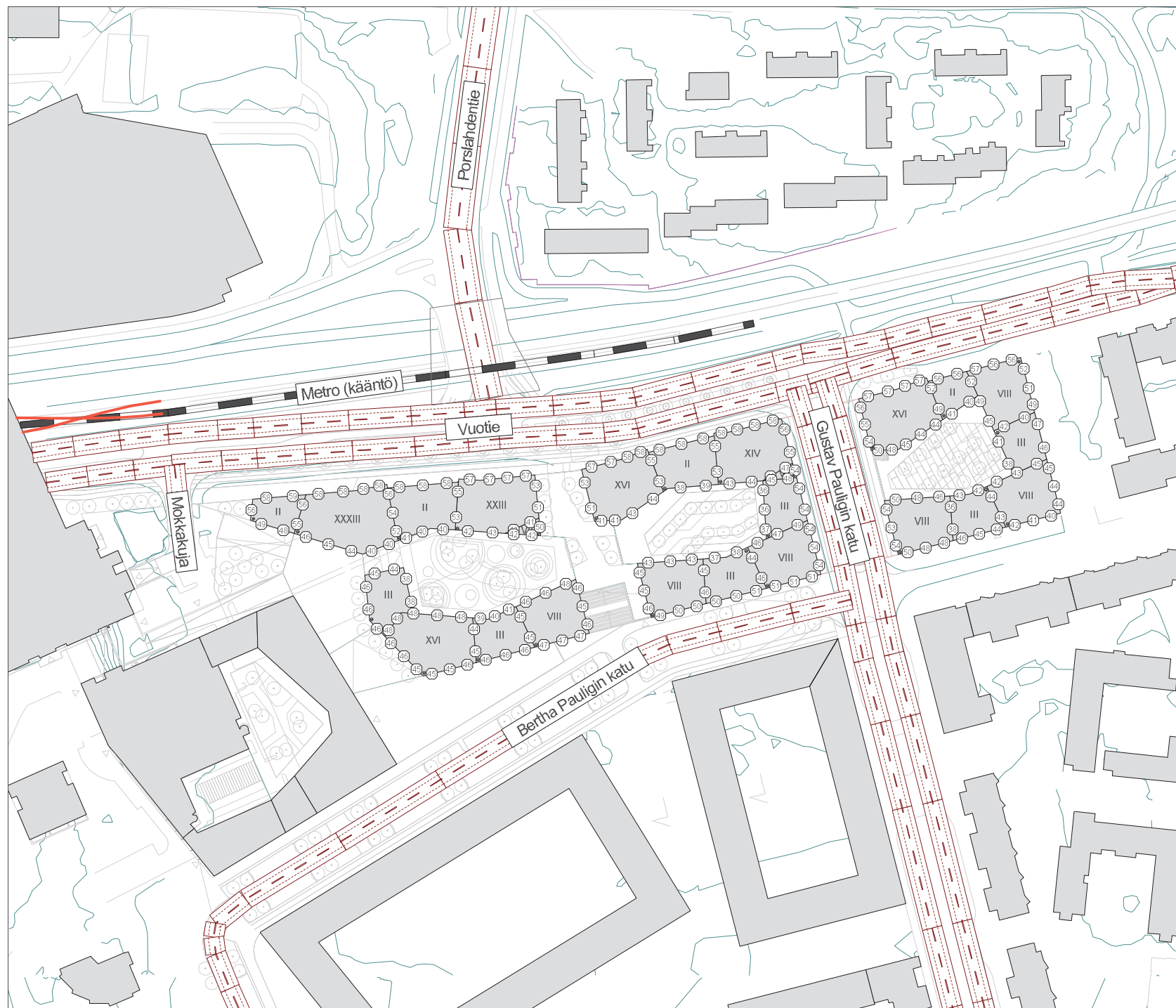
Benoît Gouatarbès
DI, FISE AA

Mika Hanski
DI

Viitteet

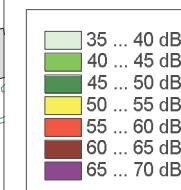
1. Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista (993/92). Helsinki 1992.
2. Road traffic noise – Nordic Prediction Method. TemaNord 1996:525. Nordic council of ministers. 110 s. Tieliikennemelun laskentamalli. *Ohje 6/1993*. Ympäristöministeriö, Helsinki 1993.
3. Raideliikennemelun laskentamalli. *Ympäristöopas 97*. Ympäristöministeriö, Helsinki 2002. 58 s.

Delfiinikortteli
Meluselvitys**Tie- ja metroliikenne**
EnnusteJulkisivuilla esiintyvät
suurimmat melutasotPäivä (klo 7-22)
A-keskiäänitaso L_{Aeq} [dB]Mittakaava:
1:2000 (A4)

Delfiinikortteli
Meluselvitys**Tie- ja metroliikenne**
EnnusteJulkisivuilla esiintyvät
suurimmat melutasotYö (klo 22-7)
A-keskiäänitaso L_{Aeq} [dB]Mittakaava:
1:2000 (A4)

Delfiinikortteli
Meluselvitys**Tie- ja metroliikenne**
EnnustePiha-alueilla esiintyvät
suurimmat melutasot

Kattoterassit 2.-3. krs

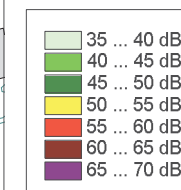
Päivä (klo 7-22)
A-keskiäänitaso L_{Aeq} [dB]Mittakaava:
1:2000 (A4)**Akukon**Akukon Oy
BG/07.02.17

Cadna2017 (Nordic)

Delfiinikortteli
Meluselvitys**Tie- ja metroliikenne**
EnnustePiha-alueilla esiintyvät
suurimmat melutasot

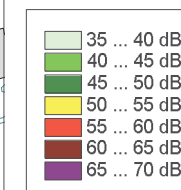
Kattoterassit 2.-3. krs

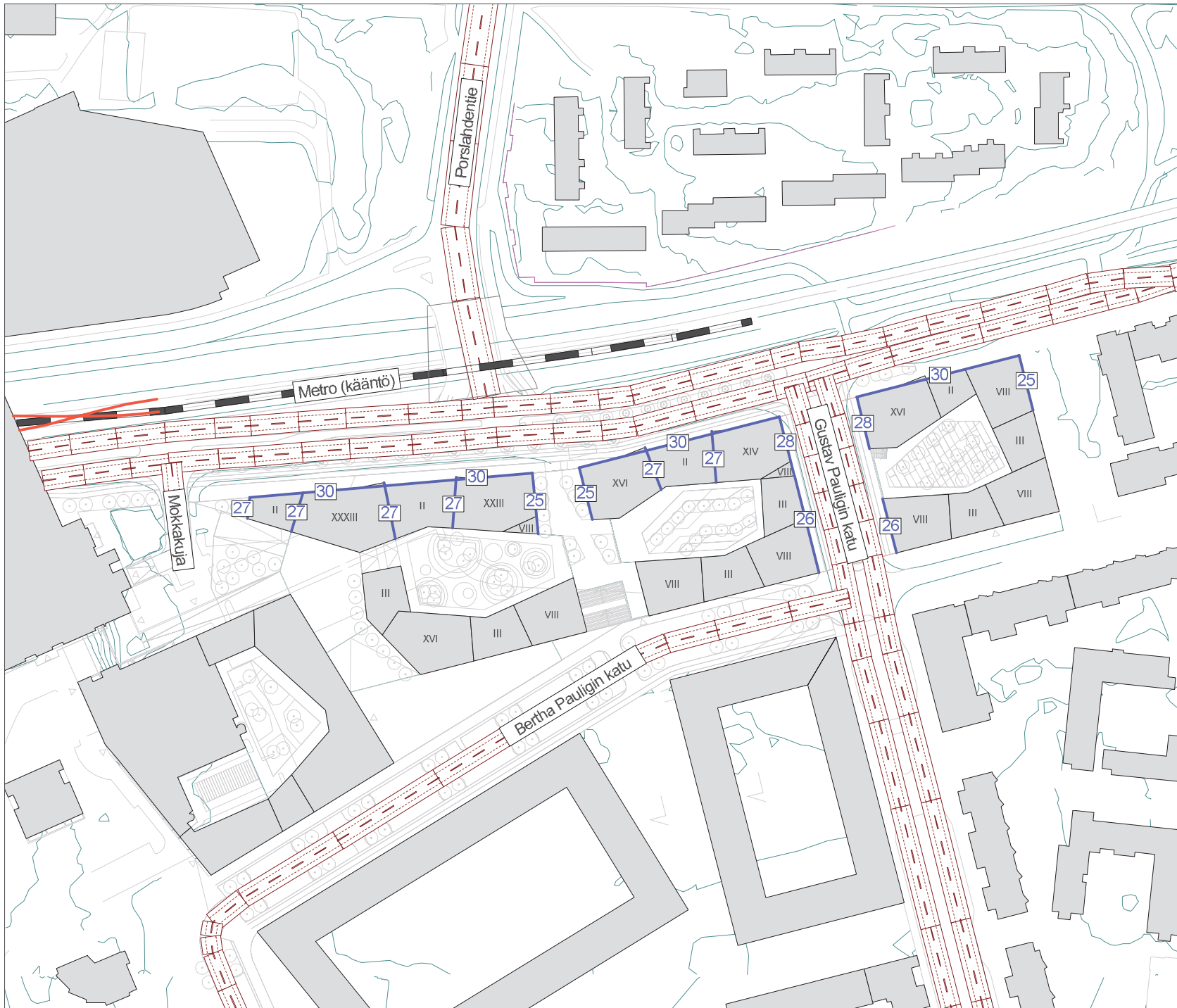
Yö (klo 22-7)

A-keskiäänitaso L_{Aeq} [dB]Mittakaava:
1:2000 (A4)

Delfiinikortteli
Meluselvitys**Tie- ja metroliikenne**
EnnustePiha-alueilla esiintyvät
suurimmat melutasot

Kattoterassit 1. krs

Päivä (klo 7-22)
A-keskiäänitaso L_{Aeq} [dB]Mittakaava:
1:2000 (A4)



Delfiinikortteli
Meluselvitys

Suositus A-äänitasoerotukseksi
liikennemelua vastaan

Mittakaava:
1:2000 (A4)