

UNITED
BY OUR
DIFFERENCE



Kalevanrinteen asemakaava-alueen 8477 laskennallinen meluselvitys / Lisätarkastelut, Tampere

22.1.2014

Projektinnumero: 305030

Donna-ID: 815 795

Sisällysluettelo

1	Toimeksianto.....	3
2	Lähtötiedot ja menetelmät.....	3
2.1	Laskentamalli ja laskennan asetukset.....	3
2.1.1	Laskentamallin lähtötiedot ja käytetyt liikennemäärät.....	5
2.1.2	Laskentamallin epävarmuus.....	6
2.2	Ympäristömelun ohjeavot.....	6
3	Tulokset.....	7
3.1	1. Toteutusvaiheen mukainen tilanne.....	7
3.2	Yleissuunnitelman mukainen tilanne.....	8
3.3	Rakennusten julkisivujen ääneneristävyys.....	8
3.3.1	1. Toteutusvaiheen tilanne.....	8
3.3.2	Yleissuunnitelman mukainen tilanne.....	9
4	Johtopäätökset.....	9
5	Viitteet.....	10

Liite 1 – Meluvyöhykkeet ennustetilanteessa (1. toteutusvaiheen tilanne)

Liite 2 – Meluvyöhykkeet ennustetilanteessa (Yleissuunnitelman mukainen tilanne)

Liite 3 – Julkisivujen ääneneristävyyden mitoituslaskennat

Liite 4 – Julkisivujen kaavamääräykset (äänitasoerot)

Liite 5 – Raitiovaunuliikenteen vaikutus alueen melutasoihin

1 Toimeksianto

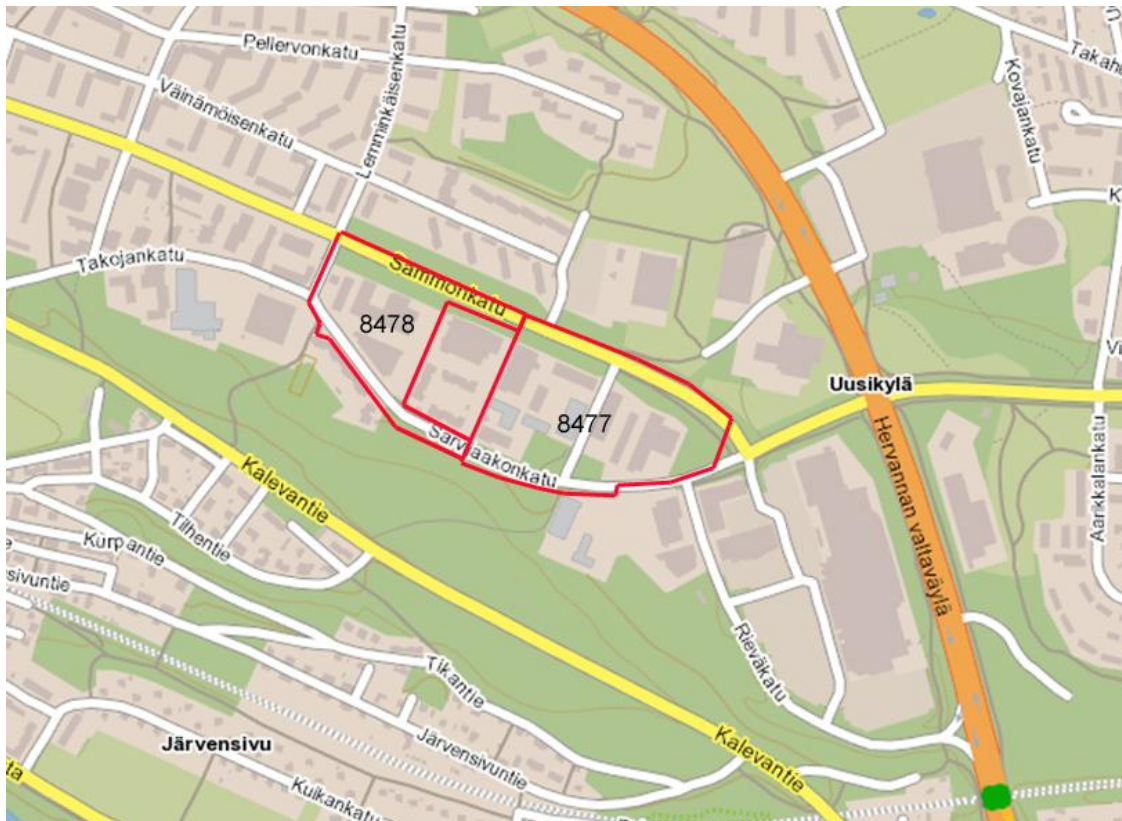
Työssä on tarkasteltu laskennallisesti katu- ja raitiovaunuliikenteen aiheuttamia melutasoja Tampereen Kalevanrinteen asemakaava-alueen 8477 piha- ja oleskelualueilla sekä rakennusten julkisivuilla Kalevanrinteen 1. toteutusvaiheen sekä Kalevanrinteen yleissuunnitelman mukaisissa ennustetilanteissa.

Selvitys on lisätarkastelu 31.10.2013 raportoituun työhön, jossa on laskennallisesti tarkasteltu asemakaava-alueiden 8477 ja 8478 melutilannetta.

Lisätarkastelun laskennat teki ja raportin laati DI Tuukka Lyly WSP Finland Oy:stä. Tulokset ja raportin on tarkastanut FM Ilkka Niskanen.

2 Lähtötiedot ja menetelmät

Tarkasteltavan asemakaava-alueen 8477 sijainti on esitetty kuvassa 1 yhdessä asemakaava-alue 8478 kanssa.



Kuva 1. Selvityksen kohteena olevan kaava-alueen sijainti (kuva:www.eniro.fi).

2.1 Laskentamalli ja laskennan asetukset

Ympäristömelun laskennallinen arviointi tehtiin Cadna A 4.4 ympäristömelumalliin kuuluvilla pohjoismaisilla tie- ja raideliikennemelumalleilla (Nordic Council of Ministers 1996a, Nordic Council of Ministers 1996b). Laskentamallit ottavat huomioon maaston ja rakenteiden muodostamien esteiden vaikutukset äänen etenemiseen sekä maanpinnan ja ilman absorptioon aiheuttamat vaimennukset.

Laskentamallissa pohjana on käytetty Tampereen kaupungin EU-meluselvityksen aineistoa vuodelta 2012. Maastomalliaineisto sisälsi korkeuskäyrät, katujen korkeustiedot sekä nykytilanteen rakennukset. Melulaskennoissa on käytetty ennustetilanteen liikennemääriä, jotka on saatu Ramboll Oy:ltä ja Tampereen kaupungilta.

Alueen maankäyttö ja liikennejärjestelyt tulevat tulevaisuudessa muuttumaan. Laskennallisissa arvioissa on tutkittu kahta eri katuverkkovaihtoehtoa: Kalevanrinteen 1. toteutusvaiheen tilanne (kuva 2) ja Kalevanrinteen yleissuunnitelman (kuva 3) mukainen tilanne.

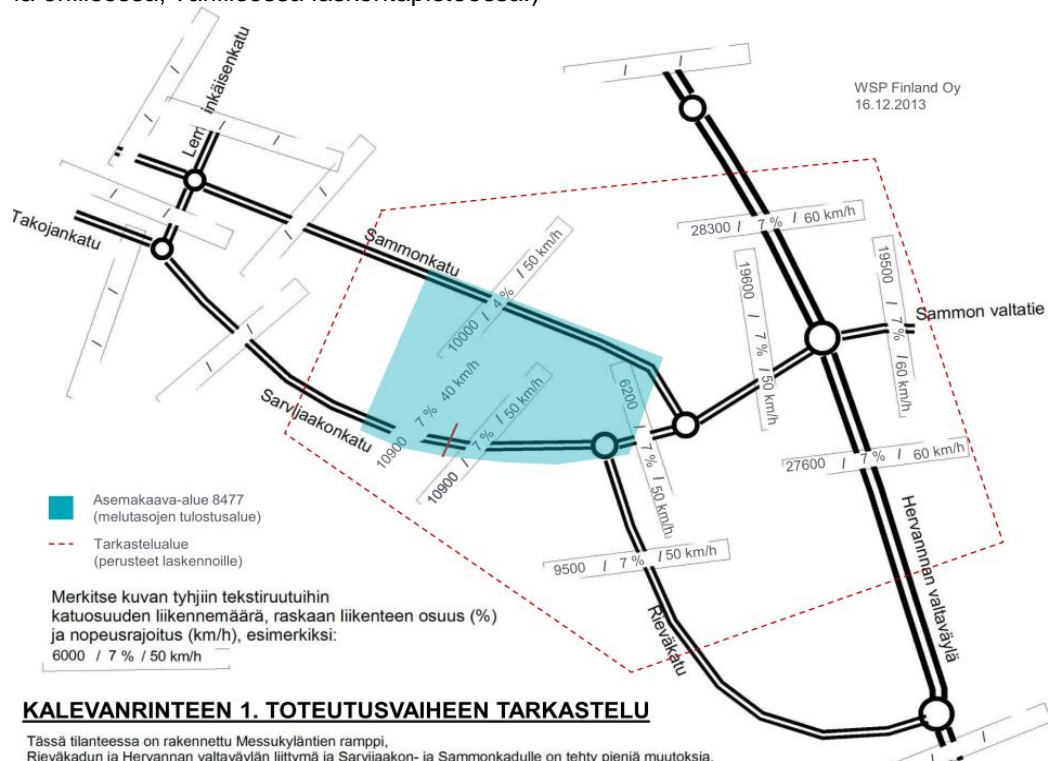
1. Toteutusvaiheessa on rakennettu Messukylän ramppi, Rieväkadun ja Hervannan valtaväylän liittymä ja Sarvijaakon- ja Sammonkadulle on tehty pieniä muutoksia. Tällöin Rieväkadun jatke vastaa lähinnä nykyistä Sarvijaakonkatua (välillä Rieväkatu-Sammonkatu). Ensimmäisen toteutusvaiheen melulaskennoissa ei ole mukana raitiovaunuliikenteen synnyttämää melua.

Kalevanrinteen yleissuunnitelman mukaisessa tilanteessa Rieväkadun jatke on siirretty lähemmäs kaava-alueen itäpään rakennuksia ja laskennoissa on otettu huomioon myös raitiovaunuliikenteen synnyttämä melu.

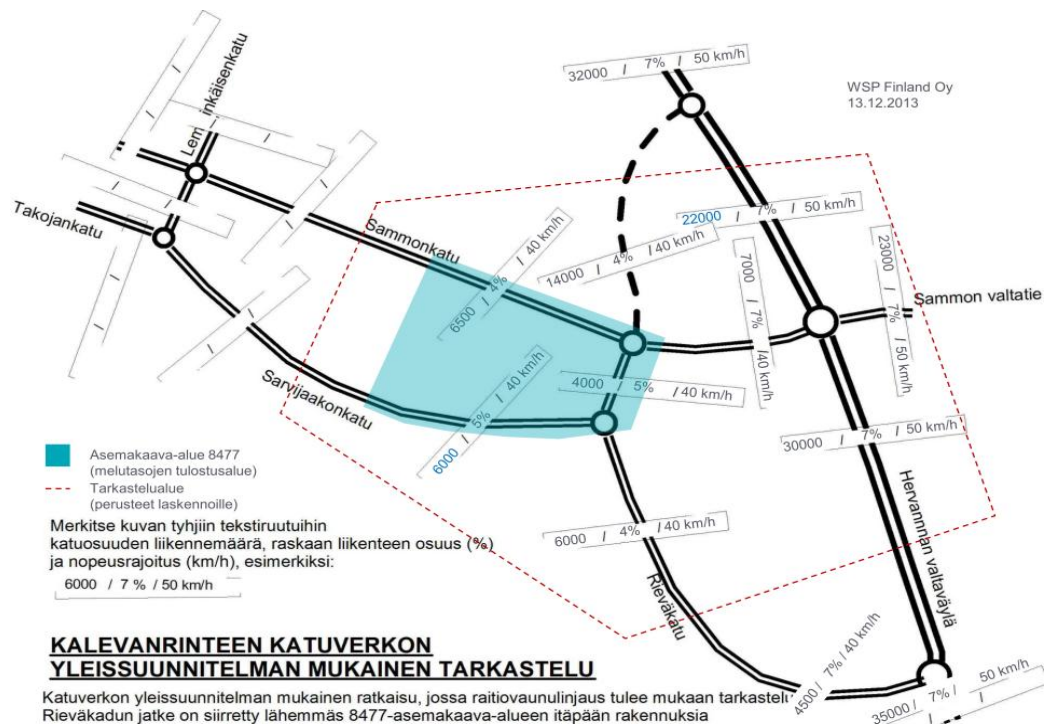
Suunniteltujen rakennusten korkeudet on arvioitu asemakaavakuvan kerroslukumäärien perusteella kaavalla $4m + 3m \cdot \text{kerros} / \text{km}$. Käytännössä kaava tarkoittaa, että rakennuksen ensimmäinen kerros on korkeudeltaan 4m ja loput 3m.

Melutasoja on laskettu 5 metrin välein sijoitettuihin laskentapisteesiin kahden metrin korkeudelle maan pinnan tasosta ja tulokset on esitetty keskiäänivyöhykkeinä 5 dB luokissa. Laskennoissa otettiin huomioon ensimmäisen kertaluokan heijastukset. Rakennusten ulkoseinien absorptiosuhteena on käytetty arvoa 0,2.

Rakennuksiin kohdistuvia äänenpainetasoja on tarkasteltu julkisivuihin sijoitettujen laskentapisteesien avulla kerroksittain (Liitekuviissa on esitetty (valkeassa ympyrä) rakennuksen päällä korkein julkisivuun kohdistuva päiväaikainen keskiäänitaso ympyrän vastemmalla puolella ja korkein yöaikainen keskiäänitaso ympyrän oikealla puolella. Kullakin julkisivun kohdalle kohdistuva korkein keskiäänitaso on esitetty rakennuksen reunalla erillisessä, värillisessä laskentapisteesä.)



Kuva 2. Kalevanrinteen 1. toteutusvaiheen suunnitelma.



Kuva 3. Kalevanrinteen yleissuunnitelman mukainen toteutus.

2.1.1 Laskentamallin lähtötiedot ja käytetyt liikennemäärät

Tarkastelussa otettiin huomioon Sammonkadun, Sarvijaakonkadun, Rieväkadun ja Hervannan valtaviälyn liikenne. Laskennoissa käytetyt nykytilanteen tie- ja katuliikennemäärät (KVL) on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Laskennoissa käytetyt tie- ja katuliikennemäärät (KVL)

	1. toteutus- vaihe	Yleis- suunnitelma	raskaan liikenteen osuus	nopeus (km/h) 1.v	nopeus (km/h) YS
Sammonkatu	10 000	6 500	4%	50	40
Sarvijaakonkatu (Sarvijaakonpolku-Rieväkatu)	10 900	6 000	7%	50 (*)	40
Sarvijaakonkatu (Rieväkatu – Sammonkatu)	6 200	-	7%	50	40
Rieväkatu (Sarvijaakonkadulta etelään)	-	6 000	4%	-	40
Rieväkatu (Sarvijaakonkatu – Sammonkatu)	-	4 000	5%	-	40
Hervannan valtaviäly	55 200	60 000	7%	60	50

(* Sarvijaakonkadulla nopeus muuttuu kaava-alueen 8477 länsipäässä 40 km/h:iin 1. toteutusvaiheen mukaisessa tilanteessa)

Sammonkadulta Rieväkädulle johtavan pikaraitiotien vaikutuksia melutasoihin on arvioitu laskennallisesti. Raitiovaunun aiheuttamana melupäästönä on käytetty SL79-tyypin raitiovaunulle ilmoitettua äänitehotasoa. Raitiovaunun nopeutena on käytetty 15 km/h ja pituutena 25 m [3]. Laskennoissa raitiovaunun on arvioitu liikennöivän päiväaikana (klo

7 – 22) 10 minuutin välein ja yöaikana 15 minuutin välein klo 23.30 asti. Liikennöinnin on arvioitu alkavan klo 5:30 Helsingin tapaan [3].

Raitiovaunun etenemisestä syntyvän melun lisäksi selvityksessä tutkittiin raitiovaunujen kaarreajosta aiheutuvasta kirkunnasta syntyviä melutasoja. TL Akustiikka on tutkinut kaarrekirskuntaa raportissa ”*Helsingin raitiovaunut, Risteys- ja vaihdemelun mittaukset, 2012–05*”. Kaarrekirskunnasta on raportissa sanottu seuraavaa:

”Kirkunnan esiintyminen oli hyvin sattumanvaraista. Näennäisesti hyvinkin samanlaiset ohiajot joko synnyttivät kirkuntaa tai huomattavastikin useammin eivät synnyttäneet. Kyseisen tutkimuksen havainnoista ei ollut mahdollista muodostaa mitään johdonmukaista tulosta kirkunnalle ja vain esimerkkejä ilmitulleista tapauksista on esitetty raportin liitteissä. [4]”. Tässä työssä kaarrekirskunnalle käytettiin lähteessä [4] mitattua kaarrekirskunnan äänitehotasoa $L_{WA} = 103 \text{ dB}$ [4]. Kirkunnan spektri on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Kaarrekirskunnan spektri [4].

Terssikaista [Hz]	LWA [dB]
31,5	56,4
63	66,1
125	73,6
250	89,3
500	97,5
1000	101,7
2000	83,3
4000	66,5
8000	67,2

2.1.2 Laskentamallin epävarmuus

Tieliikennemelun laskentamallin tulokset ja mittaustulokset ovat hyvin vertailukelpoisia silloin, kun maasto on tasainen ja sääolosuhteet vastaavat mallissa asetettuja sääolosuhdevaatimuksia. Tällöin tulokset eroavat $\pm 1 \text{ dB}$ toisistaan. Mitä monimutkaisempi maasto on, sitä enemmän lasketut ja mitatut tulokset eroavat toisistaan.

Laskentamallivertailussa tieliikenteen aiheuttamalle melulle mitatut ja lasketut tasot mäkisessä maastossa erosivat suurimmillaan 5 - 6 dB (Eurasto 2005).

Tässä selvityksessä tarkasteltua suunnittelualuetta voidaan pitää suhteellisen yksinkertaisena laskentaympäristönä, minkä vuoksi arvioimme, että laskentamallin tarkkuus tieliikennemelun osalta on tässä tapauksessa luokkaa $\pm 2 \text{ dB}$.

2.2 Ympäristömelun ohjearvot

Valtioneuvoston päätöksessä (993/1992) on annettu maankäytön ja rakentamisen, liikenteen suunnittelussa ja rakentamisen lupamenettelyssä sovellettavat melutason ohjearvot. Näitä ohjearvoja sovelletaan myös ympäristölupaharkinnassa (taulukko 3).

Melutason ohjearvot on annettu erikseen päiväaikaiselle keskiäänitasolle (klo 7 – 22) ja yöaikaiselle keskiäänitasolle (klo 22 – 7).

Taulukko 3. Melutason yleiset ohjearvot (Vnp 993/1992).

Alueen kuvaus	Päiväajan (klo 7 – 22) keskiäänitason ohjearvot	Yöajan (klo 22 – 7) keskiäänitason ohjearvot
Ulkona		
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- ja oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	45 – 50 dB ^{1) 2)}
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, virkistysalueet taajamien ulkopuolella ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB ³⁾
Sisällä		
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoustilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-

1) Uusilla alueilla melutason yöohjearvo on 45 dB.

2) Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa.

3) Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleensä käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

Jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista, mittaus- tai laskentatulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista ohjearvoon.

Tarkasteltavan alueen tapauksessa sovelletaan uusien alueiden yöajan ohjearvoa piha-alueilla, $L_{Aeq22-07} = 45$ dB. Samaa ohjearvotasoa noudatetaan myös parvekkeille.

3 Tulokset

Meluvyöhykekartat on esitetty liitteessä 1 ja 2.

3.1 1. Toteutusvaiheen mukainen tilanne

Laskennallisen meluselvityksen perusteella Kalevanrinteeseen suunnitellut rakennukset suojaavat piha-alueita liikenteen melulta sisäpihoilla ja rakennusten väliin jäävällä puisto-alueella ensimmäisen toteutusvaiheen tilanteessa. Päiväaikana ohjearvotasot alittuvat laajoilla alueilla rakennusten suojan puolella. Päiväaikana ohjearvotasot osittain ylittyvät rakennusten väleissä lähellä Sarvijaakonkatua ja Sammonkatua, jonne ei kuitenkaan ole sijoitettu piha- tai oleskelualueita.

Koska tarkasteltavaan alueeseen sovelletaan uusien alueiden yöajan ohjearvoa $L_{Aeq22-07} = 45$ dB, ylittyvät ohjearvotasot paikoin sisäpiha-alueilla asemakaava-alueella 8477 (puisto-alue). Ohjearvotasojen ylitykset ovat muutaman desibelin luokkaa (2-3 dB). Rakennusten suojan puoleisilla oleskelualueilla ohjearvotasoa kuitenkin alittuu myös yöaikana.

Päiväaikana korkeimmat rakennusten julkisivuihin kohdistuvat keskiäänitasot ovat katujen varsilla noin 61–65 dB. Yöaikana vastaavat tasot ovat noin 54–58 dB.

Korkeimmat julkisivuihin kohdistuvat keskiäänitasot havaitaan rakennusten alimpien kerrosten tasalla. Laskennan tuloksista havaitaan, että keskiäänitasot ovat noin 1-3 dB pienempiä rakennusten kuudennen kerroksen tasalla ja jopa 4-5 dB pienempiä rakennusten 9-10 kerroksen tasalla.

3.2 Yleissuunnitelman mukainen tilanne

Yleissuunnitelman mukaisessa tilanteessa Sarvijaakonkadun ja Sammonkadun liikennemäärät ovat merkittävästi pienemmät kuin 1. toteutusvaiheen mukaisessa tilanteessa. Tästä johtuen katuliikenteen synnyttämät keskiäänitasot ovat yleissuunnitelman mukaisessa tilanteessa 1. toteutusvaiheen tilannetta matalampia.

Yleissuunnitelman mukaisessa tilanteessa merkittävin muutos on Rieväkadun jatkeen rakentaminen Sarvijaakonkadun ja Sammonkadun välille lähemmäs asemakaava-alueen itäisintä rakennusta sekä raitiovaunulinjan sijoittaminen Sammonkadulle sekä Rieväkadulle.

Laskennallisen arvioinnin perusteella yleissuunnitelman mukaisessa tilanteessa piha- ja oleskelualueille annetut ohjearvot asoituvat sekä päivä- että yöaikana.

Päiväaikaan korkeimmat rakennusten julkisivuihin kohdistuvat keskiäänitasot ovat katujen varsilla noin 57–59 dB. Yöaikaan vastaavat tasot ovat noin 50–52 dB.

Korkeimmat julkisivuihin kohdistuvat keskiäänitasot havaitaan rakennusten alimpien kerrosten tasalla. Laskennan tuloksista havaitaan, että keskiäänitasot ovat noin 1-3 dB pienenevät rakennusten kuudennen kerroksen tasalla ja jopa 4-5 dB pienempiä rakennusten 9-10 kerroksen tasalla.

3.3 Rakennusten julkisivujen ääneneristävyyys

3.3.1 1. Toteutusvaiheen tilanne

Suunnittelualueen rakenteille annettava julkisivun ääneneristävyyys määräytyy voimakkaimmin melulle kohdistuvan rakennuksen mukaan. Ääneneristysvaatimukseksi saadaankin asemakaava-alueen 8477 Sarvijaakonkadun ja Sammonkadun varrella sijaitseville asunnoille $\Delta L = 29 \text{ dB}$ ($\Delta L = 29 \text{ dB} = (64-35) \text{ dB päiväaikaan}$) (Arvoa sovelletaan rakennuksille, joiden julkisivuun kohdistuu 63–65 dB keskiäänitaso).

Kaavamerkinnän ja -määräyksen ääneneristävyydellä tarkoitetaan koko tarkasteltavalta julkisivurakenteelta, siinä olevine rakenneosineen, vaadittavaa ulko- ja sisämelun keskiäänitason erotusta eli äänitasoeroa. Vaatimus ei siten tarkoita yksittäistä ikkunaa tai muuta rakenneosaa.

Liitteessä 3 on esitetty mitoituslaskenta julkisivun eri elementtien ääneneristävyyksille esimerkkimakuuhuoneen tapauksessa. Mitoituslaskenta on toteutettu edellä esitettyjen ääneneristävyyksivaatimusten mukaan. Mitoituslaskenta on laadittu Ympäristöministeriön oppaan 108 ”Rakennuksen julkisivun ääneneristävyyden mitoittaminen” mukaisesti.

Julkisivua koskeva ääneneristävyyksivaatimus $R_{tr,vaad}$ saadaan kaavamääräyksenä annettavan äänitasoeron ΔL perusteella

$$R_{tr,vaad} = \Delta L + K_1 + 7 \text{ dB} ,$$

jossa K_1 on julkisivun pinta-alan ja huoneen absorptioalan huomioon ottava korjaustermi. Termin K_1 arvot on taulukoitu em. oppaassa.

Laskuesimerkkinä käytetyn huoneen tapauksessa julkisivun ääneneristävyyksivaatimukseksi asemakaava-alueella 8477 saatiin $R_{tr,vaad} = 40 \text{ dB}$. Ulkoseinän ja kattorakenteen

ääneneristävyysvaatimukseksi $R_{A,tr, seinä} = 43 \text{ dB}$ ja ikkunoiden ääneneristävyysvaatimukseksi $R_{A,tr} = 37 \text{ dB}$

3.3.2 Yleissuunnitelman mukainen tilanne

Yleissuunnitelman mukaisessa tilanteessa katuliikenteen liikennemäärät ovat pienemmät kuin 1. toteutusvaiheen tilanteessa. Tästä johtuen rakennusten julkisivuille kohdistuvat keskiäänitasot ovat matalammat ja näin ollen myös rakenteiden ääneneristävyys voi olla matalampi.

Yleissuunnitelman mukaisessa tilanteessa asemakaava-alueen 8477 asuinrakennusten julkisivuille kohdistuu korkeimmillaan noin 57–59 dB päiväaikainen keskiäänitaso (Katujen varsilla) ja ääneneristysvaatimukseksi saadaankin Rieväkadun, Sarvijaakonkadun ja Sammonkadun varrella sijaitseville asunnoille $\Delta L = 23 \text{ dB}$ ($\Delta L = 23 \text{ dB} = (58-35) \text{ dB päiväaikana}$) (Arvoa sovelletaan rakennuksille, joiden julkisivuun kohdistuu 57–59 dB keskiäänitaso).

Laskuesimerkkinä käytetyn huoneen tapauksessa julkisivun ääneneristävyysvaatimukseksi asemakaava-alueella 8477 saatiin $R_{tr,vaad} = 34 \text{ dB}$. Ulkoseinän ja kattorakenteen ääneneristävyysvaatimukseksi $R_{A,tr, seinä} = 37 \text{ dB}$ ja ikkunoiden ääneneristävyysvaatimukseksi $R_{A,tr} = 31 \text{ dB}$.

Normaalilla kolmikerroksisella ALU MSE 131-tyyppin ikkunalla, jossa lasipaksuudet ovat 4mm + 3mm + 4mm, saavutetaan tuoteinfon mukaan (lähde: "Domus-ikkunat") ääneneristävyys $R_w + C_{tr} = 34 \text{ dB}$ [7]. Yleissuunnitelman mukaisessa tilanteessa rakennusten rakenteille ei siis tarvitse antaa erityisiä ääneneristävyysvaatimuksia.

Melulaskentojen yhteydessä tutkittiin Sammonkadulle ja Rieväkadulle suunnitellun raitiovaunuliikenteen vaikutuksia alueen keskiäänitasoihin. Laskentojen perusteella raitiovaunuliikenne kasvattaa rakennusten julkisivuihin kohdistuvia keskiäänitasoja noin 0-1 dB:llä Sammonkadun ja rieväkadun puoleisilla julkisivuilla.

Laskennoissa raitiovaunujen liikennöintivälinä käytettiin päiväaikana 10 minuuttia ja iltapäiväaikana 15 minuuttia. Raitiovaunuliikenteen arvioitiin tapahtuvan aikavälillä 05.30–23.30. Raitiovaunuliikenteen vaikutus alueen melutasoihin on esitetty liitteessä 6.

4 Johtopäätökset

Tampereen Kalevanrinteessä on suunnitteilla kaksi uutta asemakaava-aluetta, joille on suunniteltu asuin- ja liikerakentamista. WSP Finland Oy toteutti asemakaava-alueilla 8477 ja 8478 laskennallisen meluselvityksen (tarkasteluvuosi 2030), jossa otettiin huomioon läheisten katujen ja teiden synnyttämä melu. Selvitys on raportoitu 31.10.2013.

Tässä selvityksessä on tehty lisätarkasteluita ja täydennyksiä asemakaava-alueelle 8477.

1. toteutusvaiheen tilanne:

Katuliikenne alueella synnyttää melua, joka kantautuu suunnittelualueen piha-alueille. Valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 annetut melun ohjearvot piha-alueille ylittyvät paikoin muutamalla desibelillä yöaikana asemakaava-alueella 8477. Rakennusten suojan puolella sijaitsevilla oleskelualueilla ohjearvotasot alittuivat päivä- ja yöaikana.

Päiväajan keskiäänitasot suunnittelualueella ovat päiväajan ohjearvon tasalla tai alapuolella pääosin koko suunnittelualueella.

Meluselvityksissä parvekkeet lasketaan piha- ja oleskelualueiksi, joten niille sovelletaan piha-alueiden ohjearvotasoja.

Suunnittelualueella olevien rakennusten julkisivuille ja parvekkeille kohdistuu paikoin yli 55 dB keskiäänitasoja päiväaikana ja yli 45 dB keskiäänitasoja yöaikana. Näille parvek-

keille tulee asentaa parvekelasitus. Tavanomaisilla, avattavilla parvekelasituksilla voidaan parhaimmillaan saavuttaa noin 11–12 dB äänitasoero, joten sellaiset voidaan asentaa parvekkeille, joille kohdistuva äänitaso on päiväaikana noin 67 dB ja yöaikana 57 dB. Mikäli julkisivuun kohdistuva keskiäänitaso on tätä korkeampi, parvekkeiden sijoittamista kyseiselle julkisivulle ei suositella.

Rakennusten rakenteita suunniteltaessa on otettava huomioon, että sisätiloille annetut ohjearvot eivät saa ylittyä. Laskennallisen arvioinnin yhteydessä laadittiin mitoituslaskenta rakenteiden ääneneristävyyksille (Liite 3).

Yleissuunnitelman mukainen tilanne:

Yleissuunnitelman mukaisessa tilanteessa huomioitiin Rieväkadun linjauksen muutos Sarvijaakonkadun ja Sammonkadun välillä sekä raitiovaunuliikenteen vaikutus melutasoihin. Yleissuunnitelman mukaisessa tilanteessa liikennemäärät alueella vähenevät samalla pienentäen myös alueen melutasoja. Rieväkadun, Sarvijaakonkadun ja Sammonkadun katujen puoleisilla julkisivuilla korkeimmat keskiäänitasot päiväaikana ovat noin 57–59 dB ja yöaikana 50–52 dB. Koska rakennusten julkisivuille kohdistuvat keskiäänitasot ovat näin matalalla tasolla, ei niihin tarvitse kohdistaa erityisiä melua torjuvia toimenpiteitä tai kaavamääräyksiä.

Sammonkadun ja Rieväkadun mahdollisen raitiovaunuliikenteen arvioitiin kasvattavan rakennusten julkisivuihin kohdistuvia melutasoja noin 1 dB:llä Sammonkadun ja Rieväkadun varrella. Käytännössä raitiovaunuliikenteen vaikutus alueen melutasoihin on vähäinen.

Sammonkadun ja Rieväkadun risteyksessä tutkittiin raitiovaunusta peräisin olevan mahdollisen kaarrekirskunnan hetkellisiä meluvaikutuksia. Laskennallisen arvioinnin perusteella kaarrekirskunta voi aiheuttaa läheisen kerrostalon julkisivulle hetkellisen noin 67 dB tasoisen äänenpäineen. TL akustiikan selvityksen (lähde nro 4) perusteella kaarrekirskunnan tapahtuminen on hyvin sattumanvaraista eikä sille kyetä antamaan johdonmukaista tulosta [4]. Siksi myös tässä raportissa esitetty laskennallinen arvio on hyvin suunta-antava.

5 Viitteet

[1] Nordic Council of Ministers 1996a: Road Traffic Noise – Nordic Prediction Method. – TemaNord 1996: 525.

[2] Nordic Council of Ministers 1996b: Railway traffic noise. Nordic Prediction method - TemaNord 1996:524.

[3] <http://www.hel.fi/hki/hkl/fi/hkl-raitioliikenne>

[4] TL akustiikka 11214, *Helsingin raitiovaunut, Risteys- ja vaihdelmelun mittaukset*, Tapio Lahti, Helsinki 2012-05, Helsingin kaupunki, HKL-liikelaitos

[5] Valtioneuvoston päätös 993/1992

[6] Ympäristöministeriön oppaita 108, *Rakennuksen julkisivun ääneneristävyyden mittaaminen*, Ympäristöministeriö, Helsinki 2003

[7] Domus-center, Tuote-info 5/2009, ääneneristävyysarvot.

Helsinki 22.1.2014

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Tuukka Lyly".

Tuukka Lyly,
suunnittelija, melu ja akustiikka
WSP Finland Oy

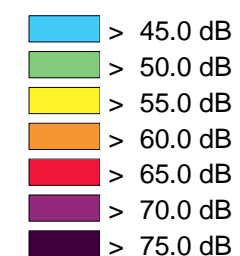
KALEVANRINNE
TAMPERE

Kalevanrinteen kaava nro: 8477
MELUSELVITYKSEN
PÄIVITYS 01/2014

KALEVANRINTEEN
1. TOTEUTUSVAIHEEN
TARKASTELO

Rakennusten julkisivuille
kohdistuvat korkeimmat
päiväaikaiset keskiäänitasot
(valkeassa ympyrässä julkisivuun
kohdistuva päiväajan korkein
keskiäänitaso vasemmalla
puolella ja yöajan oikealla puolella).

PÄIVÄAJAN KESKIÄÄNITASO,
LAeq 07-22 [dB]



Pohjoismainen tieliikennemelun
laskentamalli, laskentakorkeus 2m

Liikennemäärät:

Sammonkatu 10 000/ras 4%/50 km/h

Sarvijaakonkatu 10 900/7%/50 km/h
(länsipää 40 km/h)

Sarvijaakonkatu (Rieväkatu - Sammonkatu):
6200/7%/50 km/h

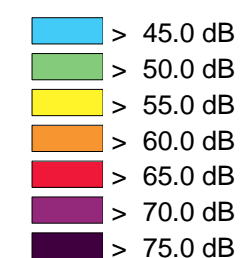
KALEVANRINNE
TAMPERE

Kalevanrinteen kaava nro: 8477
MELUSELVITYKSEN
PÄIVITYS 01/2014

KALEVANRINTEEN
1. TOTEUTUSVAIHEEN
TARKASTELO

Rakennusten julkisivuille
kohdistuvat korkeimmat
päiväaikaiset keskiäänitasot
(valkeassa ympyrässä julkisivuun
kohdistuva päiväajan korkein
keskiäänitaso vasemmalla
puolella ja yöajan oikealla puolella).

YÖAJAN KESKIÄÄNITASO,
LAeq 22-07 [dB]



Pohjoismainen tieliikennemelun
laskentamalli, laskentakorkeus 2m

Liikennemäärät:

Sammonkatu 10 000/ras 4%/50 km/h

Sarvijaakonkatu 10 900/7%/50 km/h
(länsipää 40 km/h)

Sarvijaakonkatu (Rieväkatu - Sammonkatu):
6200/7%/50 km/h

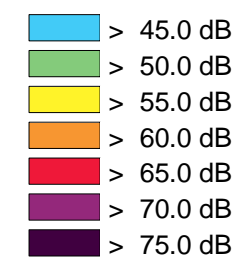
KALEVANRINNE
TAMPERE

Kalevanrinteen kaava nro: 8477
MELUSELVITYKSEN
PÄIVITYS 01/2014

KALEVANRINTEEN
KATUVERKON YLEIS-
SUUNNITELMAN MUKAINEN
TARKASTELU

Rakennusten julkisivuille
kohdistuvat korkeimmat
päiväaikaiset keskiäänitasot
(valkeassa ympyrässä julkisivuun
kohdistuva päiväajan korkein
keskiäänitaso vasemmalla
puolella ja yöajan oikealla puolella).

PÄIVÄAJAN KESKIÄÄNITASO,
LAeq 07-22 [dB]



Pohjoismainen tieliikennemallin
laskentamalli, laskentakorkeus 2m

Liikennemäärät:

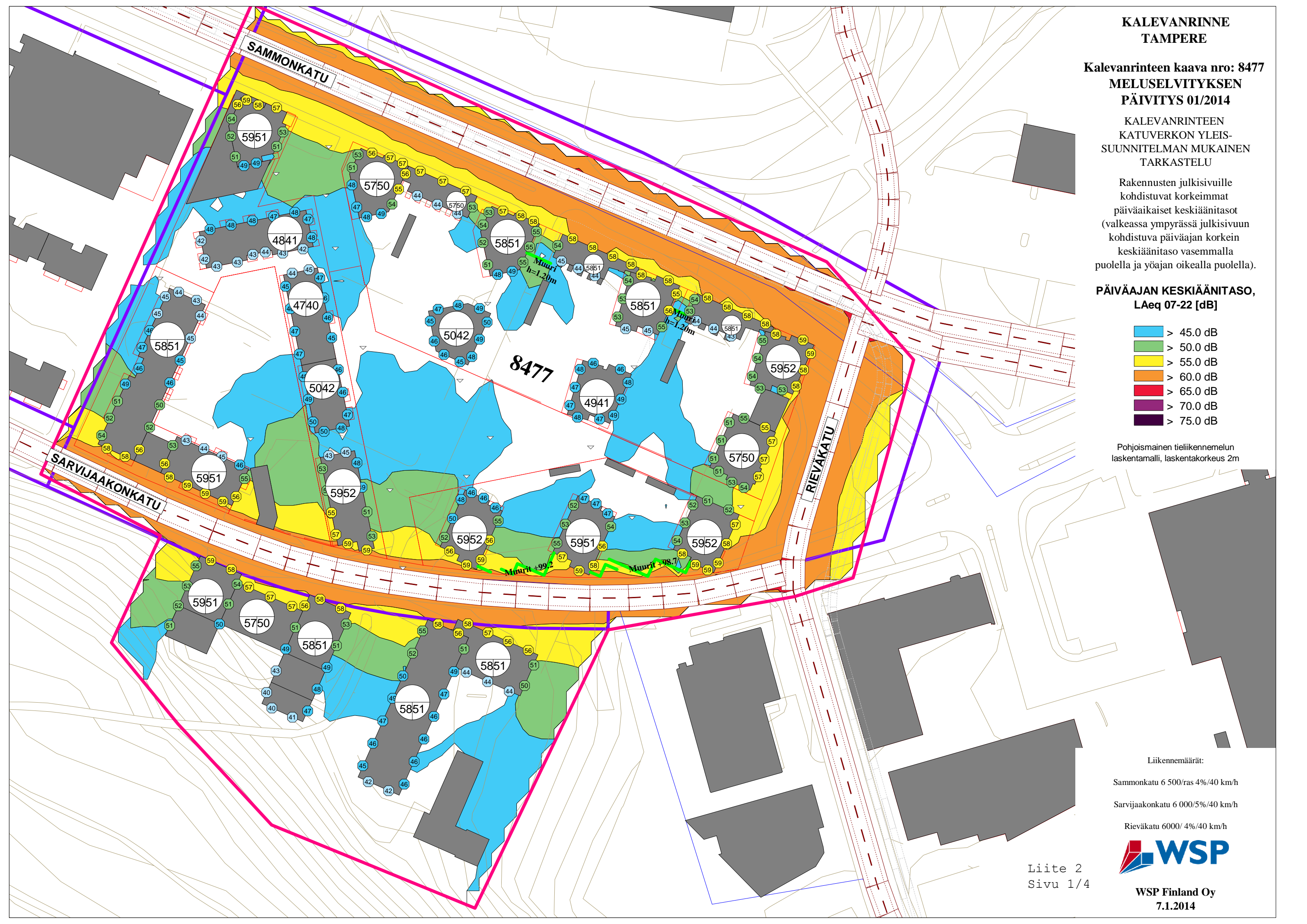
Sammonkatu 6 500/ras 4%/40 km/h

Sarviijaakonkatu 6 000/5%/40 km/h

Rieväkatu 6000/ 4%/40 km/h



WSP Finland Oy
7.1.2014



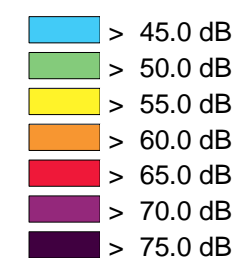
**KALEVANRINNE
TAMPERE**

**Kalevanrinteen kaava nro: 8477
MELUSELVITYKSEN
PÄIVITYS 01/2014**

KALEVANRINTEEN
KATUVERKON YLEIS-
SUUNNITELMAN MUKAINEN
TARKASTELU

Rakennusten julkisivuille
kohdistuvat korkeimmat
päiväaikaiset keskiäänitasot
(valkeassa ympyrässä julkisivuun
kohdistuva päiväajan korkein
keskiäänitaso vasemmalla
puolella ja yöajan oikealla puolella).

**YÖAJAN KESKIÄÄNITASO,
LAeq 22-07 [dB]**



Pohjoismainen tieliikennemallin
laskentamalli, laskentakorkeus 2m

Liikennemäärät:

Sammonkatu 6 500/ras 4%/40 km/h

Sarviijaakonkatu 6 000/5%/40 km/h

Rieväkatu 6000/ 4%/40 km/h



WSP Finland Oy
7.1.2014



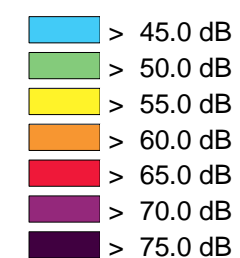
KALEVANRINNE
TAMPERE

Kalevanrinteen kaava nro: 8477
MELUSELVITYKSEN
PÄIVITYS 01/2014

KALEVANRINTEEN
KATUVERKON YLEIS-
SUUNNITELMAN MUKAINEN
TARKASTELO (+RAITIOLINJA)

Rakennusten julkisivuille
kohdistuvat korkeimmat
päiväaikaiset keskiäänitasot
(valkeassa ympyrässä julkisivuun
kohdistuva päiväajan korkein
keskiäänitaso vasemmalla
puolella ja yöajan oikealla puolella).

PÄIVÄAJAN KESKIÄÄNITASO,
LAeq 07-22 [dB]



Pohjoismaiset tie- ja raitieliikennemelun
laskentamallit, laskentakorkeus 2m

Liikennemäärät:

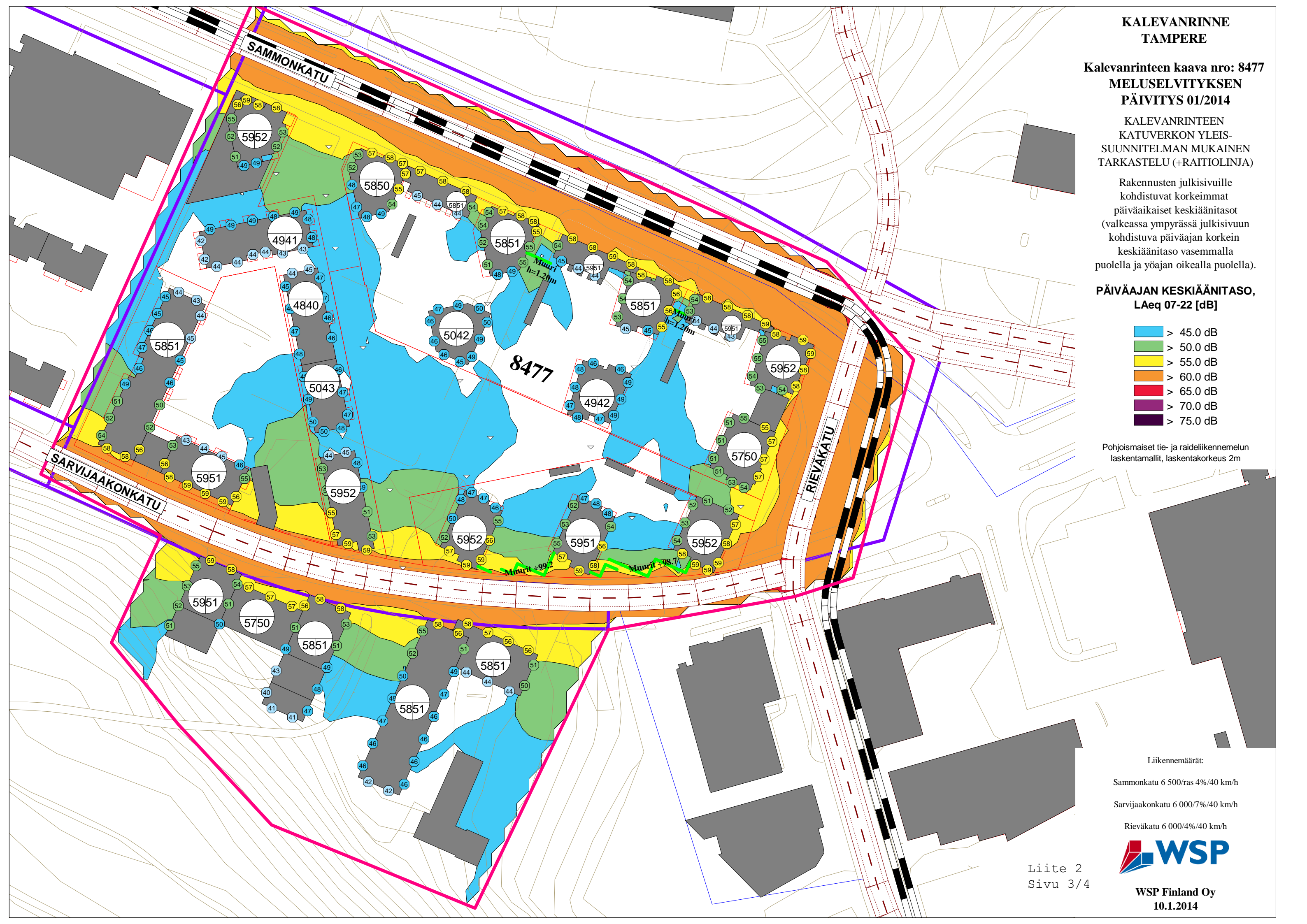
Sammonkatu 6 500/ras 4%/40 km/h

Sarviijaakonkatu 6 000/7%/40 km/h

Rieväkatu 6 000/4%/40 km/h



WSP Finland Oy
10.1.2014



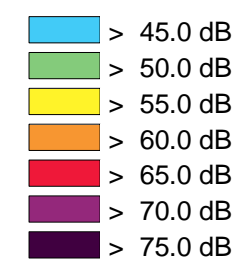
KALEVANRINNE
TAMPERE

Kalevanrinteen kaava nro: 8477
MELUSELVITYKSEN
PÄIVITYS 01/2014

KALEVANRINTEEN
KATUVERKON YLEIS-
SUUNNITELMAN MUKAINEN
TARKASTELO (+RAITIOLINJA)

Rakennusten julkisivuille
kohdistuvat korkeimmat
päiväaikaiset keskiäänitasot
(valkeassa ympyrässä julkisivuun
kohdistuva päiväajan korkein
keskiäänitaso vasemmalla
puolella ja yöajan oikealla puolella).

YÖAJAN KESKIÄÄNITASO,
LAeq 22-07 [dB]



Pohjoismaiset tie- ja raitieliikennemelun
laskentamallit, laskentakorkeus 2m

Liikennemäärät:

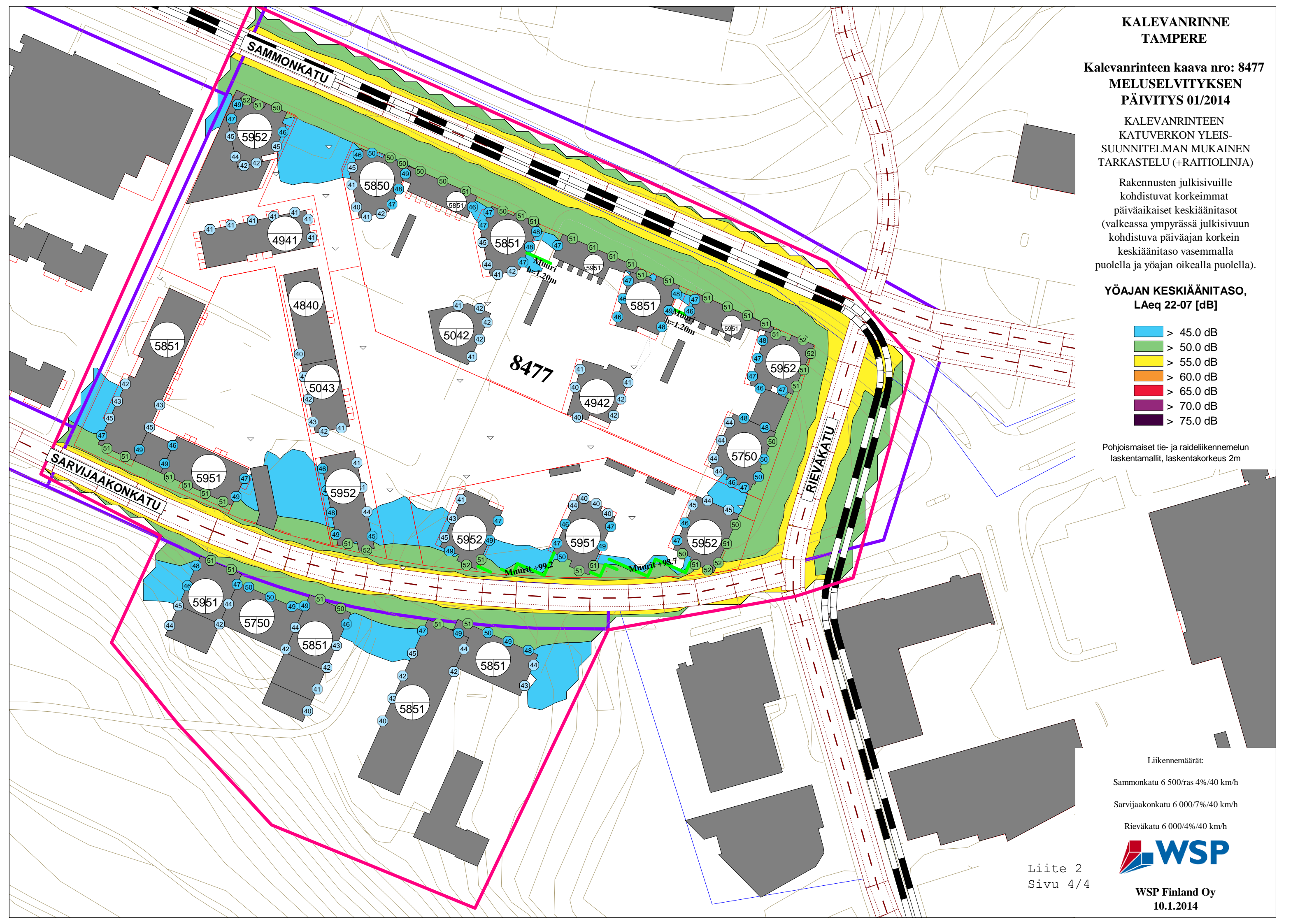
Sammonkatu 6 500/ras 4%/40 km/h

Sarviijaakonkatu 6 000/7%/40 km/h

Rieväkatu 6 000/4%/40 km/h



WSP Finland Oy
10.1.2014



Julkisivuäänieristyksen mitoitus
Ympäristöoppaan YM 108/2003 mukaisesti



Tilaja:

Kohde: Kalevanrinteen asemakaava nro 8477 lisätarkastelut
Rakennukset, joiden julkisivuihin kohdistuu 63-65 dB keskiäänitaso
Rakennukset Sarvijaakonkadun ja Sammonkadun varrella
1. toteutusvaiheen mukainen tilanne

Huone: Esimerkkimakuuhuone 10m²
Kulmahuone

Laskennan lähtötiedot

kaavamääräys	ΔL	=	29	dB
tarkasteltavan julkisivun pinta-ala	S	=	20	m ²
ikkunoiden ja ovien yhteispinta-ala	ΣS_i	=	4	m ²
huonetilan lattiapinta-ala	S_H	=	10	m ²
pinta-alojen suhde	S/S_H	=	2,0	
absorptioalan korjaustermi	K_1	=	4	dB
ovien ja ikkunoiden korjaustermi	K_2	=	-3	dB
pinta-alojen suhde	$\Sigma S_i / S$	=	0,2	

Rakennekohtaiset äänieristysvaatimukset

koko julkisivu	$R_{tr,vaad}$	=	40	dB
ulkoseinä ja kattorakene	$R_{A,tr,seinä}$	≥	43	dB
ikkunat ja ovet	$R_{A,tr}$	≥	37	dB
pienet rakennusosat (venttiilit yms.)	$D_{n,e,A,tr}$	≥	45	dB
pienet rakennusosat (monta)	$D_{n,e,A,tr}$	≥	47	dB

Julkisivuäänieristyksen mitoitus
Ympäristöoppaan YM 108/2003 mukaisesti



Tilaja:

Kohde: Kalevanrinteen asemakaava nro 8477 lisätarkastelut
Rakennukset, joiden julkisivuihin kohdistuu 57-59 dB keskiäänitaso
Rakennukset Rieväkadun, Sarvijaakonkadun ja Sammonkadun varrella
Yleissuunnitelman mukainen tilanne

Huone: Esimerkkimakuuhuone 10m2
Kulmahuone

Laskennan lähtötiedot

kaavamääräys	ΔL	=	23	dB
tarkasteltavan julkisivun pinta-ala	S	=	20	m2
ikkunoiden ja ovien yhteispinta-ala	ΣS_i	=	4	m2
huonetilan lattiapinta-ala	S_H	=	10	m2
pinta-alojen suhde	S/S_H	=	2,0	
absorptioalan korjaustermi	K_1	=	4	dB
ovien ja ikkunoiden korjaustermi	K_2	=	-3	dB
pinta-alojen suhde	$\Sigma S_i / S$	=	0,2	

Rakennekohtaiset äänieristysvaatimukset

koko julkisivu	$R_{tr,vaad}$	=	34	dB
ulkoseinä ja kattorakene	$R_{A,tr,seinä}$	≥	37	dB
ikkunat ja ovet	$R_{A,tr}$	≥	31	dB
pienet rakennusosat (venttiilit yms.)	$D_{n,e,A,tr}$	≥	39	dB
pienet rakennusosat (monta)	$D_{n,e,A,tr}$	≥	41	dB

KALEVANRINNE
TAMPERE

Kalevanrinteen kaava nro: 8477
MELUSELVITYKSEN
PÄIVITYS 01/2014

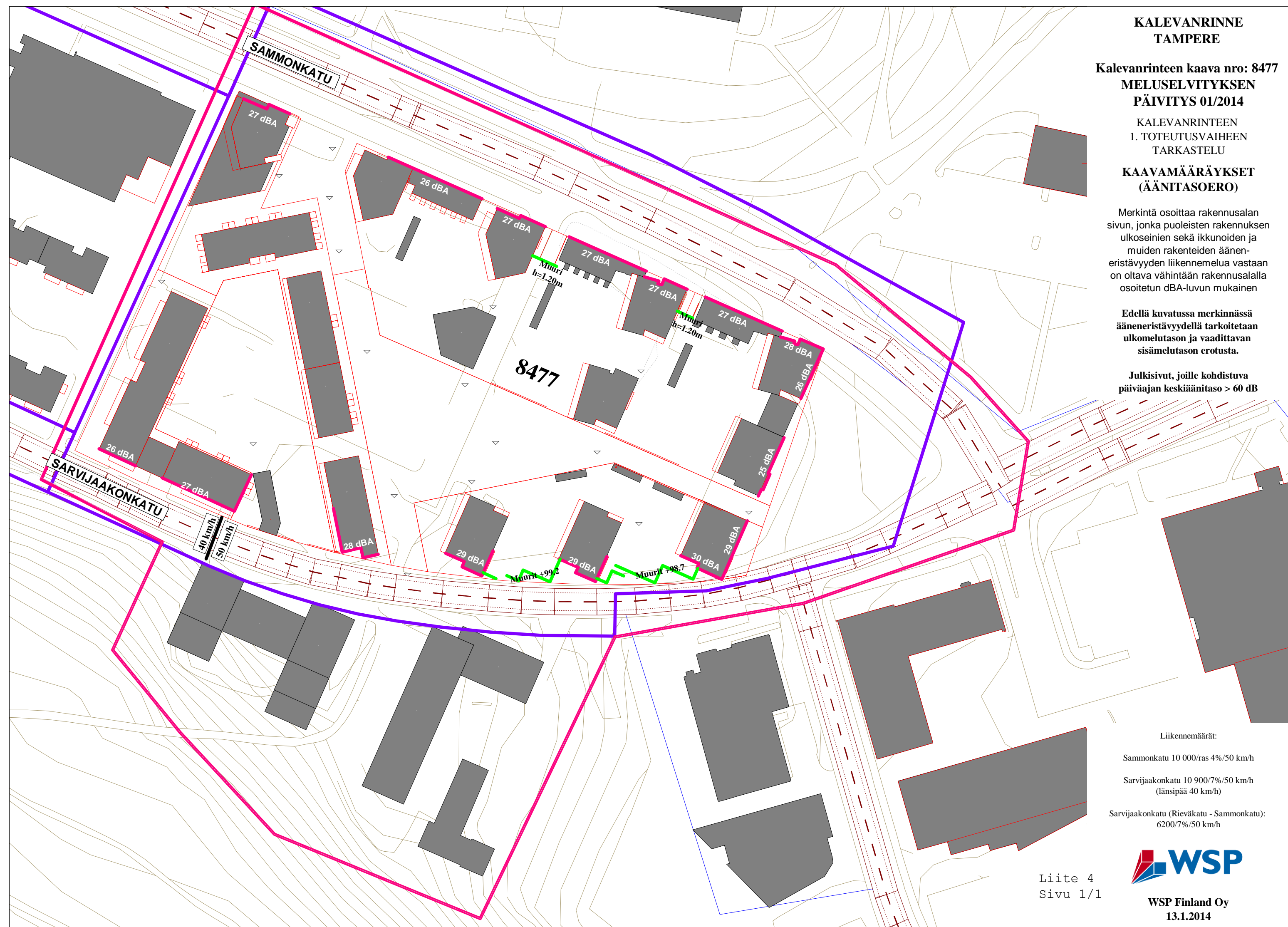
KALEVANRINTEEN
1. TOTEUTUSVAIHEEN
TARKASTELU

KAAVAMÄÄRÄYKSET
(ÄÄNITASOERO)

Merkintä osoittaa rakennusalan sivun, jonka puoleisten rakennuksen ulkoseinien sekä ikkunoiden ja muiden rakenteiden äänen-eristävyyden liikennemelua vastaan on oltava vähintään rakennusallalla osoitetun dBA-luvun mukainen

Edellä kuvatussa merkinnässä ääneneristävyydellä tarkoitetaan ulkomelutason ja vaadittavan sisämelutason erotusta.

Julkisivut, joille kohdistuva päiväajan keskiäänitaso > 60 dB



Liikennemäärät:

Sammonkatu 10 000/ras 4%/50 km/h

Sarvijaakonkatu 10 900/7%/50 km/h
(länsipää 40 km/h)

Sarvijaakonkatu (Rieväkatu - Sammonkatu):
6200/7%/50 km/h

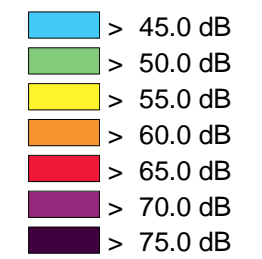
**KALEVANRINNE
TAMPERE**

**Kalevanrinteen kaava nro: 8477
MELUSELVITYKSEN
PÄIVITYS 01/2014**

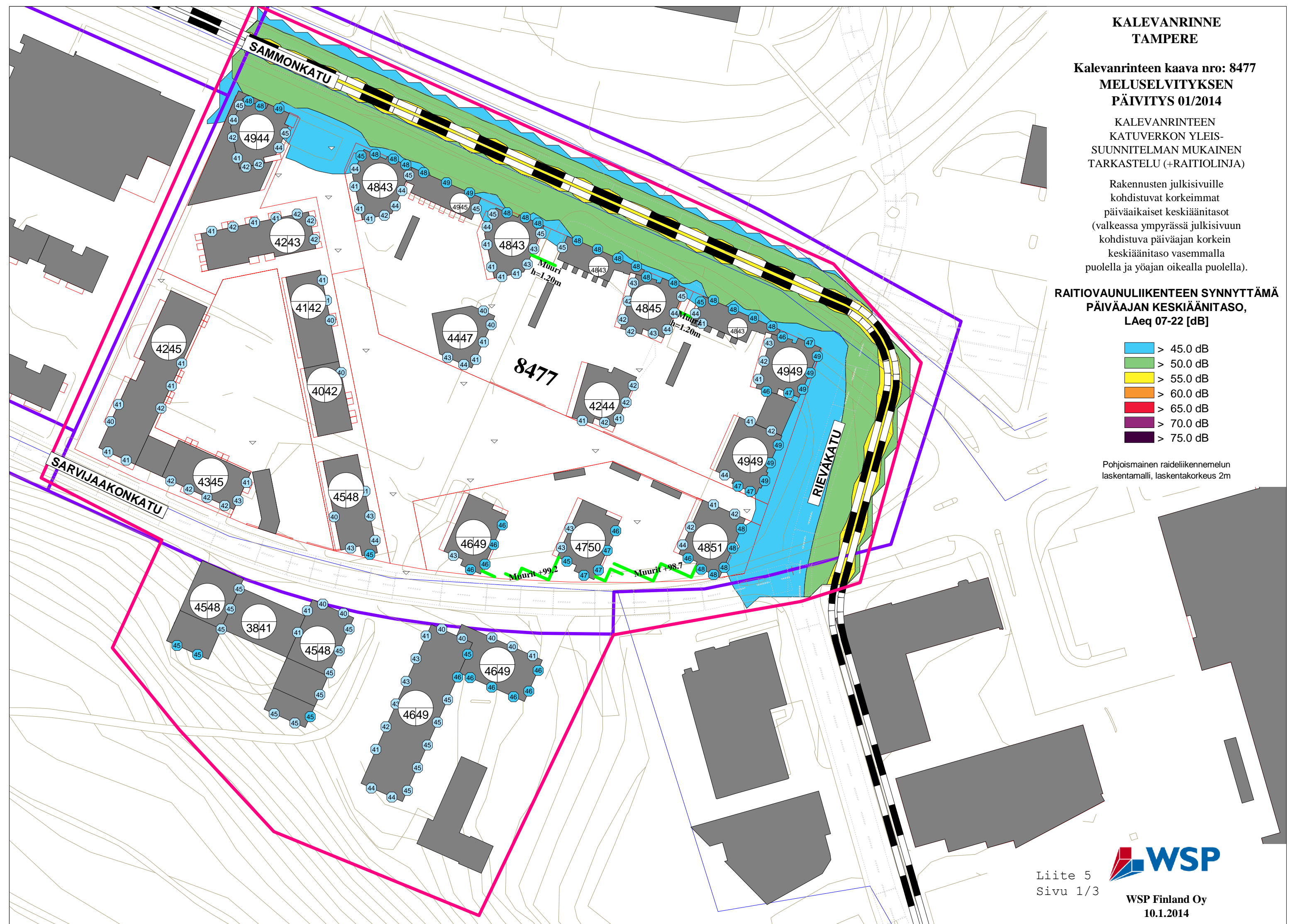
KALEVANRINTEEN
KATUVERKON YLEIS-
SUUNNITELMAN MUKAINEN
TARKASTELU (+RAITIOLINJA)

Rakennusten julkisivuille
kohdistuvat korkeimmat
päiväaikaiset keskiäänitasot
(valkeassa ympyrässä julkisivuun
kohdistuva päiväajan korkein
keskiäänitaso vasemmalla
puolella ja yöajan oikealla puolella).

**RAITIOVAUNULIIKENTEEN SYNNYTTÄMÄ
PÄIVÄAJAN KESKIÄÄNITASO,
LAeq 07-22 [dB]**



Pohjoismainen raideliikennemelun
laskentamalli, laskentakorkeus 2m



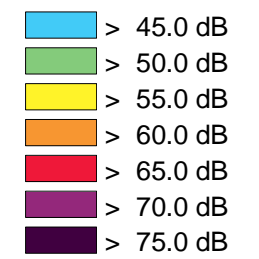
KALEVANRINNE
TAMPERE

Kalevanrinteen kaava nro: 8477
MELUSELVITYKSEN
PÄIVITYS 01/2014

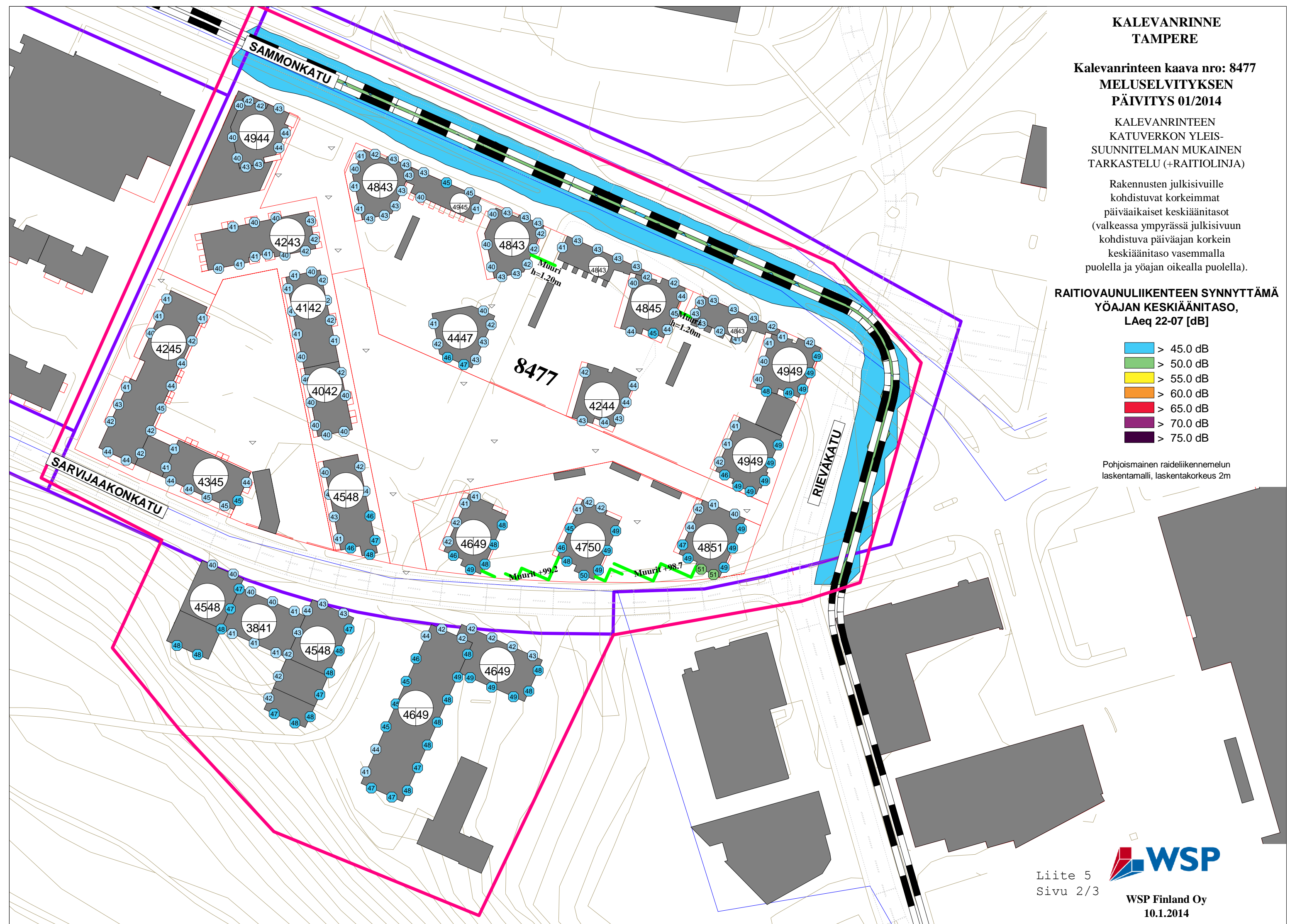
KALEVANRINTEEN
KATUVERKON YLEIS-
SUUNNITELMAN MUKAINEN
TARKASTELU (+RAITIOLINJA)

Rakennusten julkisivuille
kohdistuvat korkeimmat
päiväaikaiset keskiäänitasot
(valkeassa ympyrässä julkisivuun
kohdistuva päiväajan korkein
keskiäänitaso vasemmalla
puolella ja yöajan oikealla puolella).

RAITIOVAUNULIIKENTEEN SYNNYTTÄMÄ
YÖAJAN KESKIÄÄNITASO,
LAeq 22-07 [dB]



Pohjoismainen raitieliikennemelun
laskentamalli, laskentakorkeus 2m

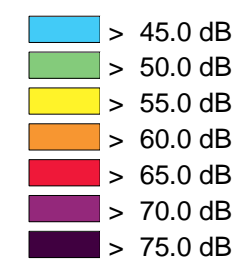


Kalevanrinteen kaava nro: 8477
MELUSELVITYKSEN
PÄIVITYS 01/2014

KALEVANRINTEEN
KATUVERKON YLEIS-
SUUNNITELMAN MUKAINEN
TARKASTELU

Rakennusten julkisivuille
kohdistuvat korkeimmat
päiväaikaiset keskiäänitasot
(valkeassa ympyrässä julkisivuun
kohdistuva päiväajan korkein
keskiäänitaso vasemmalla
puolella ja yöajan oikealla puolella).

Raitiovaunujen
kaarrekirkunnan
aiheuttama hetkellinen
keskiäänitaso, LAeq [dB]



Pohjoismainen teollisuusmelun
laskentamalli, laskentakorkeus 2m

