

SATO OYJ

**Päivitys Vantaan Raudikkokujan
asemakaavamuutoksen 002340
meluselvitykseen**

Raportti

Sisällysluettelo

1	Taustaa	1
2	Melu.....	2
2.1	Arviointiperusteet	2
2.1.1	Asetus 796/2017 Rakennusten ääniolosuhteista	3
2.1.2	Vantaan kaupungin ohjeet.....	3
2.1.3	Uudenmaan ELY-keskuksen ohje 2/2013.....	4
2.1.4	Säädösten tulkinnasta	4
2.2	Lähtötiedot ja menetelmät.....	5
2.2.1	Lähtötiedot.....	5
2.2.2	Menetelmät	6
2.2.3	Mallinnetut tilanteet	6
2.3	Tulokset	6
2.3.1	Viitesuunnitelman mukaiset rakennusmassat.....	6
2.3.2	Epävarmuusarvio	10
3	Johtopäätökset	11

Mauno Aho

18.10.2019

Liitteet:

Melualuekartat

4. Katuliikennemelu päiväaikaan suunnitellut rakennukset, ennustetilanne 2040
5. Katuliikennemelu yöaikaan suunnitellut rakennukset, ennustetilanne 2040

Kartta-aineistot:

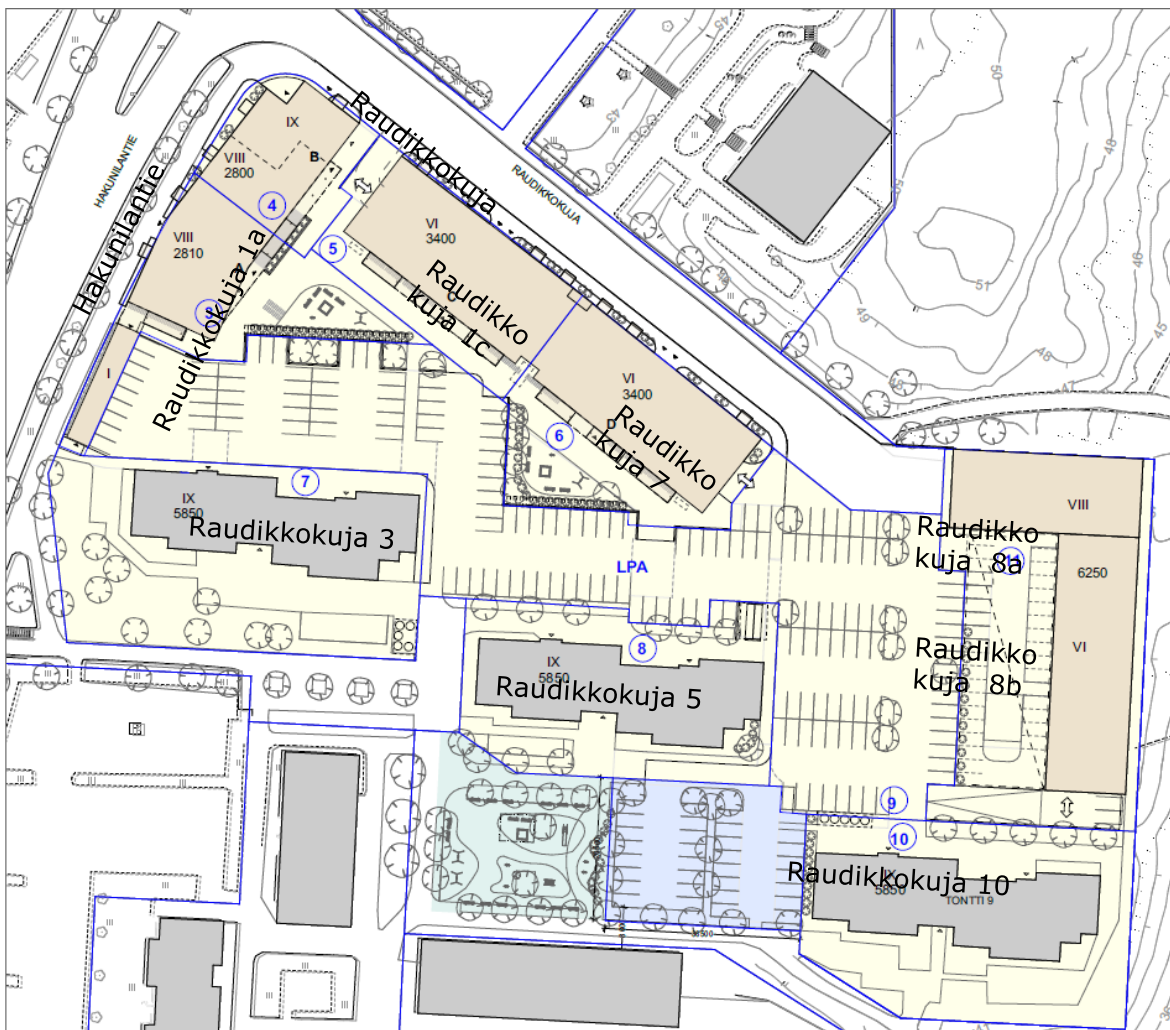
- © Maanmittauslaitos 2017 ,
- © Vantaan kaupunki 2017
- Viitesuunnitelma SATO Oyj/ © Schauman arkkitehdit 22.5.2019

18.10.2019

Raudikkokujan melu- ja värinäselvitys, asemakaava 002340

1 Taustaa

Tässä työssä päivitettiin Raudikkokujan asemakaavamuutosta varten laadittua melu-, värinä- ja runkomeluselvitystä (FCG P32748p001 28.6.2017) meluselvityksen osalta. Värinä- ja runkomeluselvitysten osalta päivitystä ei tehty, koska sen suhteen lähtötiedoissa ei ole muutoksia. Asetus rakennusten ääniolosuhteista 796/2017 velvoittaa rakentajaa osoittamaan, että olennaiset vaatimukset melun- ja värinätorjunnan suhteen on saavutettu. Tilaaajan yhteyshenkilönä toimi Tonttinsinööri Antti Laine ja FCG:n projektipäällikkönä DI Eric Wehner. Melu- ja värinäselvityksen laati insinööri Mauno Aho.



Kaava-alueen sisäpuolella:

□ Korttelin 94001 täydennysrakentaminen.

Kaava-alueen ulkopuolella:

□ Korttelin ulkopuolelle sijoittuvat autopaikat.

□ Uusi yleinen monitoimikenttä ja/tai leikkipuisto.

Kuva 1: Sijainti, lähde: Schauman arkkitehdit, Raudikkokujan täydennysrakentaminen 22.5.2019

18.10.2019

2 Melu

2.1 Arviointiperusteet

Valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 on annettu melulle ohjearvot, joista päivä- tai yöajan ekvivalentti- eli keskiäänitaso ei saisi ylittyä.

Taulukko 1: Melun ohjearvot Vnp 993/1992

Alue	L _{Aeq} , klo 7-22	L _{Aeq} , klo 22-7
Ulkona		
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50 dB ^{1) 2)}
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, taajamien ulkopuoliset virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB ^{3) 4)}
Sisällä		
Asuin, potilas ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike ja toimistohuoneet	45 dB	-

- 1) Uusilla alueilla on melutason ohjearvo yöllä 45 dB.
- 2) Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa.
- 3) Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.
- 4) Loma-asumiseen käytettävällä alueella taajamassa voidaan kuitenkin soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja.

Ennen ohjearvoon vertaamista on laskenta- tai mittaustulokseen lisättävä 5 dB, jos melu on kapeakaistaista tai äänesmäistä tai iskumaista.

Näiden lisäksi Sosiaali- ja terveysministeriön antamassa Asumisterveysasetuksessa 545/2015 on määriteltä asuinhuoneiden melutasoille toimenpiderajat. Toimenpiderajan ylittyessä haitasta vastuussa olevan on ryhdyttävä toimiin sen selvittämiseksi, poistamiseksi tai rajoittamiseksi.

Taulukko 2: Asumisterveysasetuksen (StmA545/2015) toimenpiderajat

Huoneisto ja huonetila	L _{Aeq} , klo 7-22	L _{Aeq} , klo 22-7
<i>Asuinhuoneistot, palvelutalot, vanhainkodit, lasten päivähoitopaikat ja vastaavat tilat</i>		
Asuinhuoneet ja oleskelutilat	35 dB	30 dB
muut tilat ja keittiö	40 dB	40 dB
<i>Kokoontumis- ja opetushuoneistot</i>		
Huonetila, jossa edellytetään yleisön saavan hyvin puheesta selvän ilman äänenvahvistuslaitteiden käyttöä	35 dB	-
Muut kokoontumistilat	40 dB	-
<i>Työhuoneistot (asiakkaiden kannalta)</i>		
Asiakkaiden vastaanottotilat ja toimistohuoneet	45 dB	-

18.10.2019

Melun mittaustulokseen on lisättävä 5 dB tai 10 dB impulssimaisuuden mukaan, jos melu on impulssimaista. Samoin kapeakaistaisuuden takia lisätään vastaavasti 3 dB tai 6 dB. Edellä mainitut korjaukset tehdään vain sille ajalle, jolloin melussa esiintyy altistuvassa kohteessa impulssimaisuutta tai kapeakaistaisuutta. Sekä impulssimaisuuden että kapeakaistaisuuden määrittely tehdään kuulohavainnon ja mittaustuloksen avulla.

Asetuksessa säädetään lisäksi, että yöaikainen (klo 22-07) musiikkimelu tai muu vastaava mahdollisesti unihäiriötä aiheuttava melu, joka erottuu selvästi taustamelusta ei saa yhden tunnin keskiäänitasona ($L_{Aeq, 1h}$) ylittää nukkumiseen tarkoitetuissa tiloissa 25 dB.

Asetuksessa on annettu matalataajuiselle melulle toimenpiderajat yhden tunnin taajuuspainottamattomina keskiäänitasoina terssikaistoille, joiden keskitaajuus on 20 ... 200 Hz. Rajat koskevat nukkumiseen tarkoitettuja tiloja ja yötä. Päivällä sovelletaan 5 dB korkeampia arvoja. Seuraavassa taulukossa on alimmalla rivillä esitetty myös äänitason hahmottamiseksi edellisistä lasketut A-taajuuspainotetut arvot.

Koska ohjearvot on annettu taajuuskaistoittain, ei tuloksinna tule erikseen huomioida äänen kapeakaistaisuutta.

Taulukko 3: Matalataajuisen melun toimenpiderajat asuinhuoneissa (StmA545/2015)

Terssikaista Hz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Keskiäänitaso $L_{Zeq, 1h}$, dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

2.1.1 Asetus 796/2017 Rakennusten ääniolosuhteista

Asetus on astunut voimaan 1.1.2018 ja sitä sovelletaan tämän jälkeen vireille tulleisiin hankkeisiin. Asetus velvoittaa uuteen rakennukseen vähintään 30 dB äänitasoeron ulkoa sisään kantautuvalle äänelle. Parvekkeilla keskiäänitaso klo 7-22 ei saa ylittää 55 dB eikä viherhuoneissa 45 dB. Virkistykseen käytettävät rakennuksen piha- ja oleskelualueet on suunniteltava ja toteutettava siten, ettei päiväajan keskiäänitaso ylitä 55 dB. Asetusmuutoksella 360/2019, joka tuli voimaan 1.4.2019 muutettiin parvekkeita, viherhuoneita ja oleskelualueita koskevat määräykset lisäämällä: "ellei asemakaavasta muuta johdu."

2.1.2 Vantaan kaupungin ohjeet

Selvitys tehtiin noudattaen Vantaan Rakennusvalvonnan Rakentamisoheetta, Rakennuksen ulkovaipan ääneneristysvaatimukset 30.10.2007 ja Vantaan kaupungin rakennusjärjestyksen 1.1.2011 voimaan astuneen 57§.

Rakennusvalvonnan Rakentamisoheetta 30.10.2007 määrää rakennuksen ulkovaipan äänitasoerot, eli julkisivulla ja rakennuksen sisällä vallitsevan äänitason vähimmäiserotuksen seuraavasti:

18.10.2019

Taulukko 4: Vantaan kaupungin ohjeet

Melähde	Melualue	ΔL dB, Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet sekä opetus- ja kokoontumistilat	ΔL dB, Toimistotilat yleensä
Lentomelu m1	$L_{DEN} >60$ dB	ei sallita uudisrakentamista	35
Lentomelu m2	$L_{DEN} 55...60$ dB	35	32
Lentomelu m3	$L_{DEN} 50 ...55$ dB	32	28
Lentomelu, meluntorjuntatarvealue		28	25
Tie- ja raideliikenne	$L_{Aeq} 65...100$ dB	erillinen selvitys	
Tie- ja raideliikenne	$L_{Aeq} 60...64,9$ dB	35	30
Tie- ja raideliikenne	$L_{Aeq} 55...55,9$ dB	30	25
Tie- ja raideliikenne	$L_{Aeq} 50...54,9$ dB	-	-

Rakennusjärjestyksen 57§ määrittelee koko Vantaan alueen meluntorjuntatarvealueeksi. Suunnitellun rakennuksen ääneneristys selvitys on laadittava yleisesti hyväksytyllä menetelmällä. Rakennuksen suunnittelussa käytetään rakennusosien ääneneristyslukuina liikennemelun ilmaääneneristyslukuja (R_w+C_{tr}) melulähteestä riippumatta.

2.1.3 Uudenmaan ELY-keskuksen ohje 2/2013

Parvekkeet on lasitettava, jos julkisivulla ohjearvo ylittyy. Jos päiväajan keskiäänitaso ylittää 65 dB, ei parvekkeita tulisi rakentaa, mutta parveke voidaan korvata viherhuoneella. Jos julkisivun päiväajan keskiäänitaso on yli 65 dB, tulee kaavassa määrätä asunnot aukeamaan myös suuntaan, jossa ohjearvot täyttyvät.

2.1.4 Säädösten tulkinnasta

Suunnittelualue on lentomelualan M3 ulkopuolella, mutta rakennusjärjestyksen mukaan koko Vantaan alueella on voimassa meluntorjuntatarve ja sen edellyttämät ulkovaipan äänitasoerovaatimukset, vaikka selvitys ei sitä edellyttäisi.

Suunnittelualue käsittää voimassa olevan asemakaavan korttelit 94001, 94002 ja 94003. Vantaan kaupungin kaavoituksessa tämä täydennysrakennusalue katsotaan vanhaksi alueeksi ja siten yöajan keskiäänitason ohjearvona käytetään 50 dB.

Liikennemelun arviointi tehdään yleensä pitkän ajan keskiäänitasoja tarkastelemalla. Siten ohjearvo voi yksittäisenä päivänä tai yönä ylittää ohjearvon, kunhan vuoden ajalle lasketut päivä- ja yöajan keskiäänitasot eivät ylitä ohjearvoa.

Tieliikennemelu ei ole iskumaista tai kapeakaistaista. Lähtökohtaisesti raitiotien aiheuttama melu ei ole kapeakaistaista tai iskumaista, jos rata ja vaunukalusto ovat hyväkuntoisia. Tilanne voi muuttua ajan saatossa riippuen kaluston ja radan kunnossapidosta, esim. kiskoliitosten hiominen sekä pyörien hiominen vaikuttavat jatkossa merkittävästi syntyvän meluun. Kaarrekirskunta voi olla sekä iskumaista että kapeakaistaista. Vaihteiden ja kiskojohtosten kohdalla melu voi olla iskumaista. Mahdollisen raitiotieyhteyden toteutuessa se kulkee tutkittavan alueen kohdalla melko suoraan eikä lähellä ole vaihteita. Siten voi olettaa, ettei raitiotiemelu tutkittavassa kohteessa ole iskumaista tai kapeakaistaista.

18.10.2019

2.2 Lähtötiedot ja menetelmät

2.2.1 Lähtötiedot

Suunnittelualueen ympäristöstä laadittiin kolmiulotteinen maastomalli Maanmittauslaitoksen Maastotietokannan, 2 m korkeusmallin ja kaupungin karttaaineoston avulla. Tilaajan toimittaman viitesuunnitelman rakennusmassat sijoitettiin malliin. Rakennusten kerroskorkeuksina käytettiin kauttaaltaan 3 m ja rakennusten korkeudet määriteltiin asemakaavan sekä uusien rakennusten viitesuunnitelman kerroslukujen avulla.

Alueen liikennetiedot toimitti Vantaan kaupunki/Suvi Rytkönen-Halonen. Merkittävin melulähde on Hakunilantien tieliikenne. Raitiotien kiskot sijoitettiin Hakunilantien uloimmille kaistoille.

Taulukko 5: Liikennemäärät, tieliikenne

Katu	KAVL	km/h	klo 7-22 K	Tunti-liikenne 7-22	Tunti-liikenne 22-7	raskas % 7-22	raskas % 22-7
Hakunilantie 2016	10000	40	86 %	573,3	155,6	8 %	9 %
Hakunilantie 2040	12600	40	86 %	722,4	196,0	8 %	9 %
Raudikkokuja 2016	550	30	94 %	34,5	3,7	6 %	6 %
Raudikkokuja 2040	1000	30	94 %	62,7	6,7	6 %	6 %

Taulukko 6: Raitiotieliikenne

Tunnit	05-07	07-09	09-15	15-18	18-23	yht. 7-22	yht. 22-7	kpl/h 7-22	kpl/h 22-7
kpl/h	6	12	6	12	6	120	18	8	6

Raitiovaunun melupäästönä käytettiin AnsaldoBredan Sirio-pikaraitiotiekaluston melupäästöä.

Taulukko 7: Raitiovaunun melupäästö raideliikennemelumallin mukaisin parametrein

Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000
a	1,2	6,5	8	20,5	25,6	21,4	23,5
b	29,2	34	35,1	40,5	36,8	26,7	24,5

18.10.2019

2.2.2 Menetelmät

Melualuelaskennat tehtiin CadnaA versio 4.6 melulaskentaohjelmistolla käyttäen ISO9613-2 laskentamallia. Laskentapisteen etäisyys oli 3 metriä. Laskentapisteen korkeus oli 2 m maanpinnasta. Vesialueet mallinnettiin ääntä heijastavana, samoin rakennukset ja tiet. Laskennassa huomioitiin kaksi ensimmäistä heijastusta. Rakennusten heijastusvaimennukseksi oletettiin 1 dB. Kasvillisuuden aiheuttamaa lisävaimennusta ei huomioitu.

Julkisivuille kohdistuvat päivä- ja yöajan keskiäänitasot laskettiin jokaiselta julkisivulta erikseen kerroksittain. Laskentaohjelma esittää tasopiirroksessa kyseisen kohdan suurimman äänitason. Rakennuksittain esitetään kerrokset, joissa ohjearvo ylittyy sekä alapuolella päivä- sekä yöajan suurimman julkisivulle lasketun äänitason.

Sääolosuhteet oletettiin melun etenemiselle suotuisiksi, eli vastaavan myötätuuliolosuhteita kaikkiin suuntiin. Todellisuudessa melun eteneminen on vastatuulen puolella vähäisempää ja siten mallinnustulos ei edusta pitkän ajan keskiäänitasoa, vaan on sitä hieman korkeampi. Lämpötilana ilman absorptiota määriteltäessä käytettiin +10°C ja suhteellisena kosteutena 70%.

2.2.3 Mallinnetut tilanteet

Melu mallinnettiin ennustevuoden 2040 päiväajan tilanteesta nykyisin rakennusmassoin sekä viitesuunnitelman mukaisin rakennusmassoin. Viitesuunnitelman mukaisista rakennusmassoista esitettiin myös tilanne yöaikaan.

Edellä kerrotuissa tilanteissa laskettiin myös rakennusten julkisivuille kohdistuvat melutasot.

2.3 Tulokset

Liitteinä olevissa melualuekartoissa on esitetty myös julkisivumelun laskentapisteen niille sekä rakennuksen julkisivuille lasketut suurimmat päivä- ja yöaikaiset keskiäänitasot.

2.3.1 Viitesuunnitelman mukaiset rakennusmassat

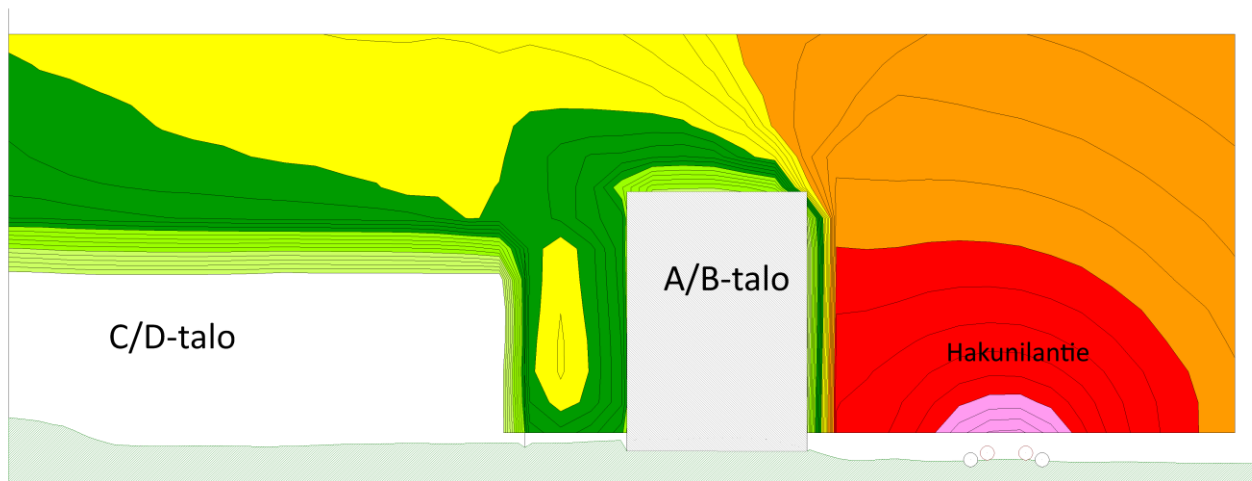
Liitteessä 4 on esitetty päiväajan ja liitteessä 5 yöajan melualuekartta ennustevuodelle 2040 viitesuunnitelman mukaisin rakennusmassoin. Päiväajan ohjearvo 55 dB ylittyy Hakunilantien puoleisten julkisivujen ja osin Raudikkokujan puoleisten julkisivujen edessä. Muualla kiinteistön alueella ohjearvo alittuu selvästi.

18.10.2019

2.3.1.1 Julkisivumelu

Uusien A/B-rakennusten (Raudikkokuja 1a-b) suurin julkisivuun kohdistuva melutaso on Hakunilantien puoleisella julkisivulla pohjakerroksessa 64-66 dB ja ylemmissä kerroksissa alle 65 dB. Suurin taso on julkisivun taitteesta etelään alimmassa kerroksessa. Raudikkokujan puoleisella julkisivulla taso on Hakunilantien kulmassa 64 dB ja muualla 62 dB C-rakennuksessa Raudikkokujan julkisivulla taso on 59-60 dB ja vastapäätä B-rakennusta 58 dB. D-rakennuksessa Raudikkokujan puolella taso on 58-59 dB. E/F taloissa ja muualla A-D taloissa julkisivuille kohdistuva melutaso alittaa ohjearvon.

Hakunilantien melu ulottuu myös ylimpiin kerroksiin, mitä on havainnollistettu poikkileikkauskuvalla. Tarkempi julkisivumelun tarkastelu on tehty erillisten julkisivumelulaskelmien avulla kerroksittain.



Kuva 2: Melun poikkileikkaus, viivat 1 dB välein

> 40.0 dB
> 45.0 dB
> 50.0 dB
> 55.0 dB
> 60.0 dB
> 65.0 dB
> 70.0 dB

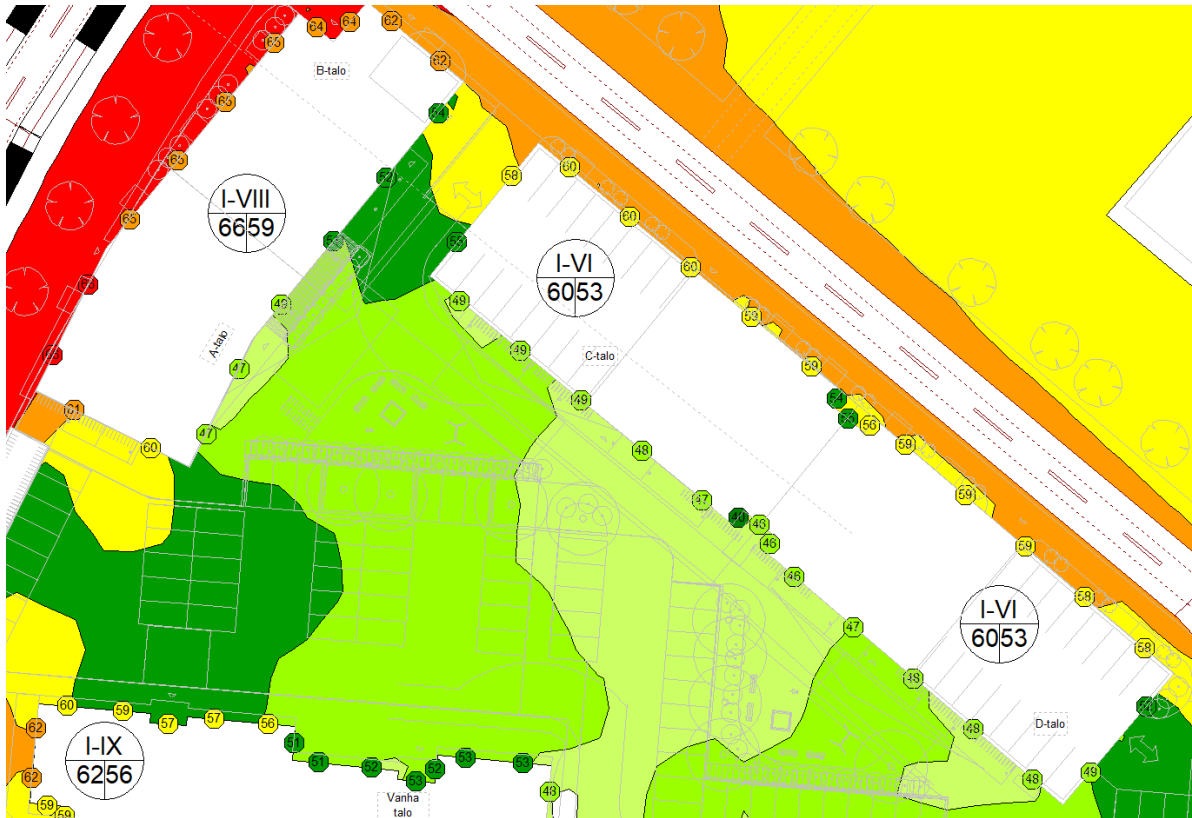
Kuva 3: Keskiäänitason asteikko

Julkisivuihin kohdistuva yöaikainen melutaso on suurin uusissa A- ja B-taloissa Hakunilantien puolella, 59 dB. B-talon Raudikkokujan puoleisella julkisivulla taso on 54...55 dB. C/D talon taso on 49---53 dB. E- ja F-taloissa taso on käänntöpaikan luona korkeimmillaan 45 dB ja muualla tätä alempi. Nykyisissä rakennuksissa taso on korkeimmillaan Hakunilantien puoleisella julkisivulla 56 dB ja saman rakennuksen etelänpuoleisella julkisivulla korkeimmillaan 52 dB.

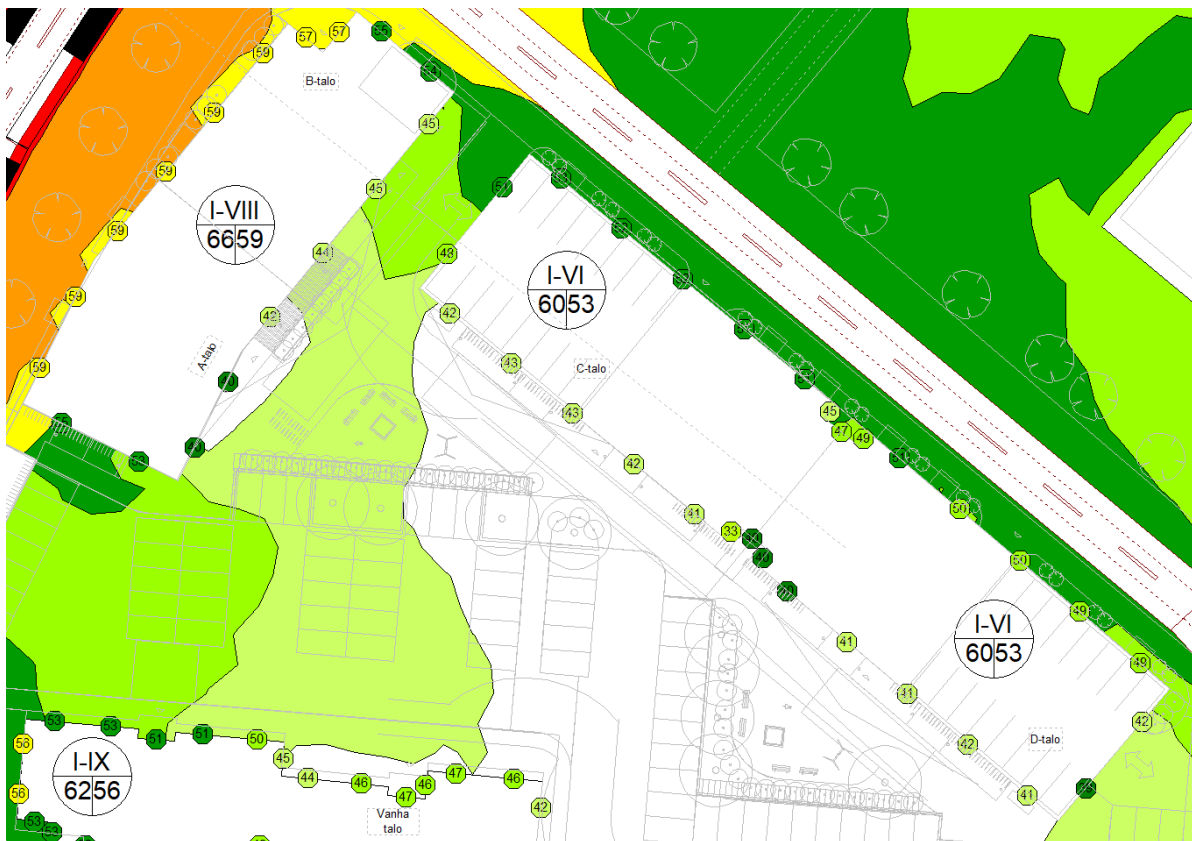
Muissa nykyisissä rakennuksissa yöaikainen taso on alle 50 dB.

Seuraavissa kuvissa on esitetty julkisivumelun tasot rakennusten A-D eri osissa päivä- ja yöaikaan. Ympyrässä on roomalaisin luvuin ohjearvon ylittävät kerrokset ja alla vasemmalla suurin päiväajan sekä oikealla yöajan keskiäänitaso.

18.10.2019



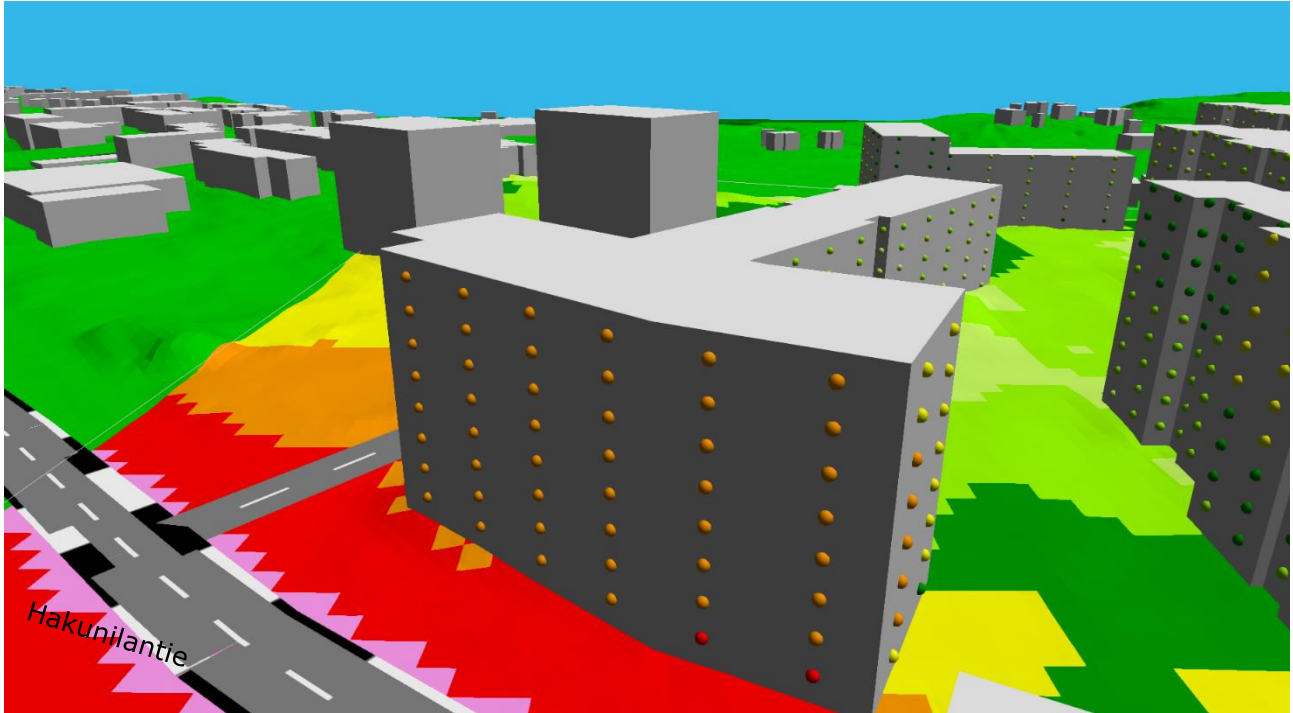
Kuva 4: Julkisivumelutasot rakennuksissa A-D päivällä



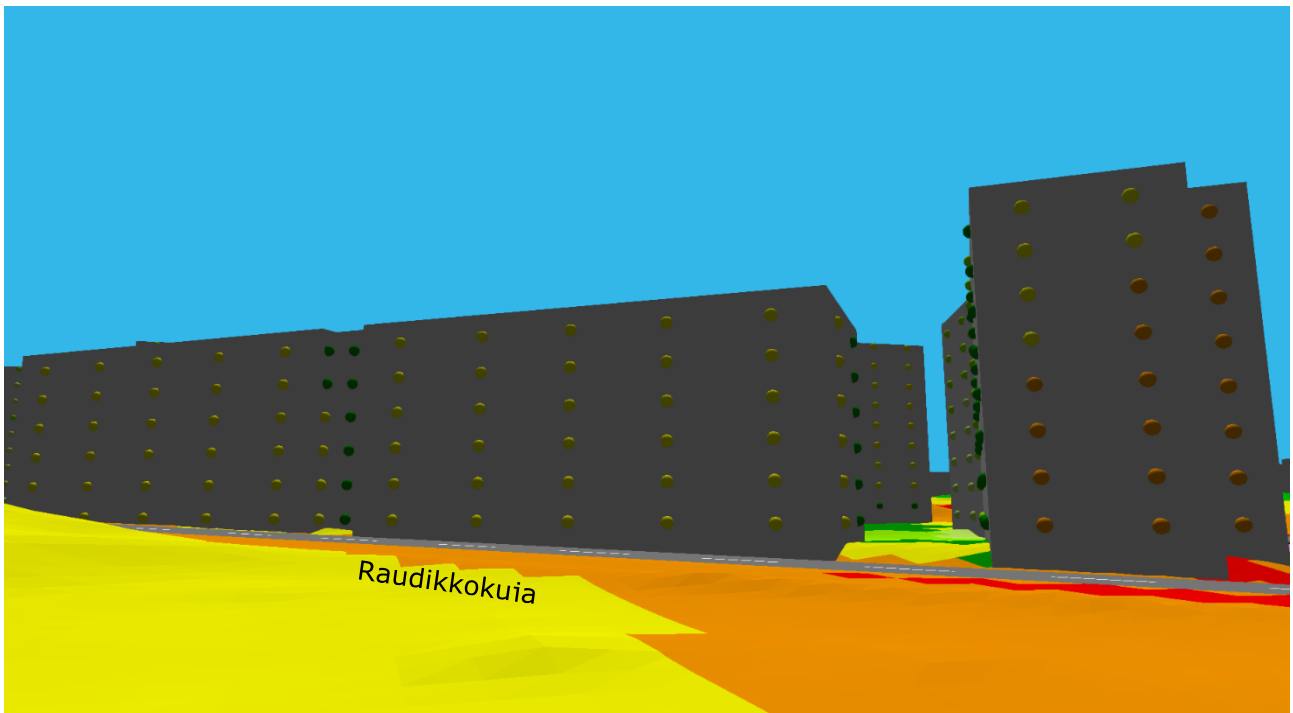
Kuva 5: Julkisivumelutasot rakennuksissa A-D yöllä

18.10.2019

Seuraavissa kuvissa on esitetty julkisivumelutasot päiväajan keskiäänitasoina julkisivuille asetettujen laskentapisteiden avulla.

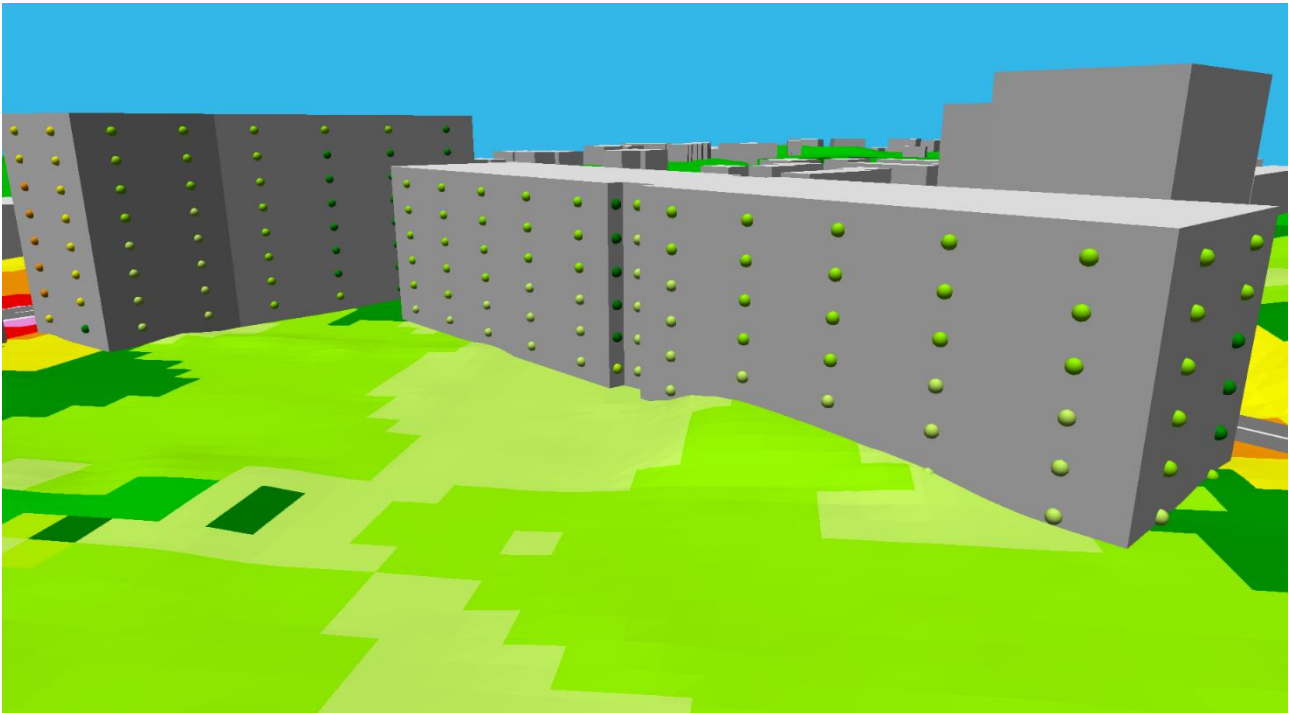


Kuva 6: Rakennukset Hakunilantieltä katsottuna



Kuva 7: Rakennukset Raudikkokujalta katsottuna

18.10.2019



Kuva 8: Rakennukset sisäpihalta katsottuna

Julkisivuille rakennuksittain lasketut suurimmat äänitasot on esitetty seuraavassa taulukossa. Viimeisessä sarakkeessa on laskettu asuinhuoneiden ulkovaipalta vaadittava äänitason alenema. Nykyisiä rakennuksia koskee vuoden 1969 asemakaavan määräys: Hakunilantien puoleisten julkisivujen äänitason alenema on oltava vähintään 35 dB.

Taulukko 8: Julkisivujen äänitasot

Rakennus	ID	L _{Aeq,7-22,r} dB	L _{Aeq, 22-7,r} dB	Vaadittava ΔL dB
Raudikkokuja 1a-b *	A/B-talo	66	59	36
Raudikkokuja 1c-d	C/D-talo	60	53	30
Raudikkokuja 8a	E-talo	53	45	
Raudikkokuja 8b	F-talo	48	41	
Raudikkokuja 3	Nykyinen	62	56	35
Raudikkokuja 5	Nykyinen	54	48	
Raudikkokuja 10	Nykyinen	49	42	

* Julkisivun äänitaso ylittää 65 dB Hakunilantien puolella eteläpäädyn lähellä rakennuksen pohjakerroksessa. Ylemmissä kerroksissa tässä kohdalla sekä julkisivun muissa kohdissa äänitaso on 60...65 dB.

2.3.2 Epävarmuusarvio

Laskennallisen meluselvityksen menetelmän epävarmuus on ± 2 dB. Liikennemäärän arviointi sisältää vähintään 10% epävarmuuden. Melutasoksi muutettuna tämä on noin 0,4 dB, joten se huomioiden kokonaisepävarmuus pyöristyy edelleen 2,0 desibeliksi.

18.10.2019

3 Johtopäätökset

Meluselvitys laadittiin katuliikenteelle ja melun ohjearvot ylittyvät Hakunilantien puoleisilla julkisivuilla sekä olemassa olevien että suunniteltujen rakennusten kohdalla. Suurin äänitaso julkisivulla on päiväaikaan 66 dB ja yöaikaan 59 dB. Myös A-talon eteläjulkisivulla sekä B-D-talojen Raudikkokujan puoleisella julkisivulla äänitasot ylittävät ohjearvot.

Rakennuksen ulkovaipalta vaadittava äänitason alenema on A-B-taloissa Hakunilantien puolella 35-36 dB, C-D-taloissa Raudikkokujalla ja A-talon eteläjulkisivulla 35 dB. Muilla julkisivuilla ja muissa rakennuksissa ei ole vaatimuksia julkisivujen ääneneristävyydelle, koska jo 25 dB äänitason alenema ulkoa sisälle täyttää vaatimukset.

Olemassa olevan rakennuksen sisäpihalle jäävällä julkisivulla melutaso alenee nykyisestä ja alittaa ohjearvot Samaten muissa rakennusten osissa julkisivujen melutasot alittavat ohjearvot. Oleskelualueina kaikki sisäpihan alueet ovat soveltuvia ja ohjearvot alittuvat selvästi kaikkialla. Nykyisessä asemakaavassa oleva nykyisiä rakennuksia koskeva vaatimus Hakunilantien puoleisten julkisivujen 35 dB ääneneristävyydestä on yhtäpitävä tämän selvityksen kanssa.

Parvekelasituksilla saadaan 5 ... 10 dB äänitason alenema. Yleensä yli 5 dB aleneman saavuttaminen vaatii lasitusten huolellista akustista suunnittelua. Siten Raudikkokujan puoleisille julkisivuille voidaan rakentaa parvekkeita, jos ne ovat lasitettuja. Hakunilantien puoleisten julkisivujen osalta parvekelasituksen akustinen suunnittelu on tehtävä huolella. Yleensä riittävä äänitason alenema saavutetaan vain sisäänvedetyillä parvekkeilla ja käyttäen lisäksi parvekkeilla absorptiomateriaalia.

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy

Hyväksynyt:

Eric Wehner
Projektipäällikkö, DI

Laatinut:

Mauno Aho
projektipäällikkö, ins