

Tilaja:

Skanska Kodit Oy

Toni Tuomola

PL 114

00101 Helsinki

020 719 4623

toni.tuomola@skanska.fi

"Matrix" –kilpailuehdotuksen parvekkeiden lasitus

1 Kohde

Skanska Kodit Oy on tilannut selvityksen Hervannan Tieteenkadun ja Hervannan valtavyölyän välisen korttelialueen "Matrix" -kilpailuehdotuksen parvekkeiden melusuojuuksesta parvekelasituksella. Selvityksessä tarkastellaan korttelialueen 16 kerrosta korkean pistetalon pohjois- ja länsijulkisivun parvekkeita. Lausunto perustuu Arkkitehdit LSV Oy:n laatimaan kilpailuehdotusaineistoon. Tässä lausunnossa esitetään melun keskiäänitasot eri kerroskorkeuksilla sekä tarvittavat parvekkeiden melusuojuuksen edellyttämät meluntorjuntatoimenpiteet.

2 Laskentaperusteet

Liikenteen aiheuttamia äänitasoja parvekkeiden kohdalla on arvioitu melulaskentaohjelmistolla CadnaA 3.7, johon sisältyvät tieliikennemelun ja raideliikennemelun pohjoismaiset laskentamallit. Ohjelmisto laskee melukartat sille syötetyn kolmiulotteisen maastomallin perusteella. Laskennassa se ottaa huomioon mm. liikenneväylien liikennemäärät, maastomuodot, rakennusten sijainnin ja korkeuden sekä heijastukset rakenteista ja maasta niille määritettyjen absorptio-ominaisuuksien perusteella.

Kohteessa tieliikennemelun lähteinä on huomioitu Hepolamminkatu, Tieteenkatu, Hervannan valtavyöly, Insinöörinkatu ja Orivedenkatu. Liikenneväylien nykyiset ja ennustetut liikennemäärät ovat Destian laatimasta selvityksestä Tieteenkatu 1, asemakaavan kunnallistekniikka, päiväys 16.6.2007. Koska ennustetut tulevaisuuden liikennemäärät ovat suuremmat kuin nykyiset, määrittävät tulevaisuuden liikennemäärillä lasketut melukartat melusuojuustarpeen kohteessa.

Laskentaperusteina käytetyt liikennetiedot ovat seuraavat, (suluissa maksimiennuste vuodelle 2020, käytetty laskelmissa)

- Hervannan valtavyöly 14 000 ajoneuvoa vuorokaudessa (25 300)
- Hepolamminkatu 12 500 ajoneuvoa vuorokaudessa (15 000)
- Insinöörinkatu 12 000 ajoneuvoa vuorokaudessa (13 900)
- Tieteenkatu 7 000 ajoneuvoa vuorokaudessa (11 000)
- Orivedenkatu 3 000 ajoneuvoa vuorokaudessa (3 000)

Tämän asiakirjan osittainen julkaiseminen tai kopiointi on sallittua vain Insinööritoimisto Heikki Helimäki Oy:n kirjallisella luvalla.

Nopeusrajoituksena liikenteen aiheuttamia melutasoja laskettaessa on Hervannan valtavyöllä ollut 60 km/h ja muilla väylillä 50 km/h. Liikennemäärän on oletettu jakautuvan niin, että 10 % liikennevirrasta kulkee yöllä ja 90 % päivällä. Raskaan liikenteen osuudeksi on oletettu 12 %.

3 Sallitut äänitasot

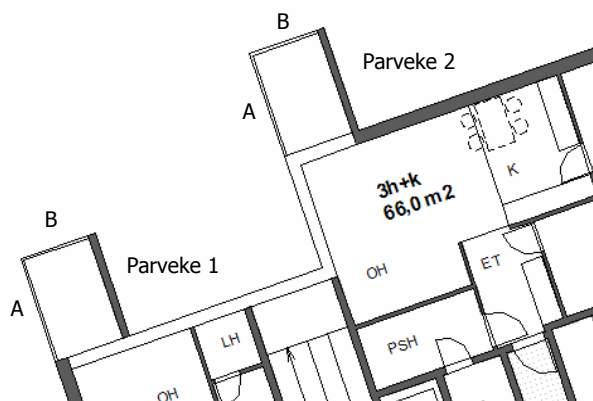
Oleskelualueiden melusuojaus on toteutettava niin, että valtioneuvoston päätöksessä nro 993/1992 esitetyt melutason ohjearvot täyttyvät. Päätöksen mukaan rakennuksen ulkopuolisen melulähteen aiheuttama melun keskiäänitaso saa olla

- piha-alueilla ja muilla oleskelualueilla kuten parvekkeilla melun aiheuttama keskiäänitaso saa olla päivällä enintään 55 dB ja yöllä 50 dB. Uusilla alueilla oleskelualueiden yöohjearvo on 45 dB.

Alue on kaavakilpailussa tulkittu uudeksi alueeksi. Valtioneuvoston päätöstä sovellettaessa uudeksi alueeksi on kuitenkin tavallisesti katsottu täysin rakentamaton maa-alue, jonka suunnittelussa on kaavoituksellisesti mahdollista vaikuttaa rakennusmassojen lisäksi myös melulähteiden ominaisuuksiin, kuten liikenneväylien linjauksiin. Koska rakennettava korttelialue sijaitsee jo olemassa olevien teiden ja rakennusmassojen keskellä, olisi tässä tapauksessa perusteltua soveltaa yöajalle ns. vanhan alueen ohjearvoa 50 dB. Tämän lausunnon kohdassa 5 esitetään ratkaisut kumpaakin tapausta varten: tulkittaessa alue vanhaksi mitoittava äänitaso on päiväajan melutaso; uuden alueen tapauksessa yöajan melutaso mitoittaa parvekelasituksen.

4 Parvekkeiden äänitasot

Taulukoissa 1 ja 2 on esitetty lasketut ennustetun liikennemäärän aiheuttamat päivä- ja yöaikaiset keskiäänitasot $L_{A,eq,07-22}$ ja $L_{A,eq,22-07}$ parvekkeen julkisivupinnoilla. Päiväaikainen äänitaso on noin 7...8 dB korkeampi, johtuen liikenteen painottumisesta päiväaikaan.

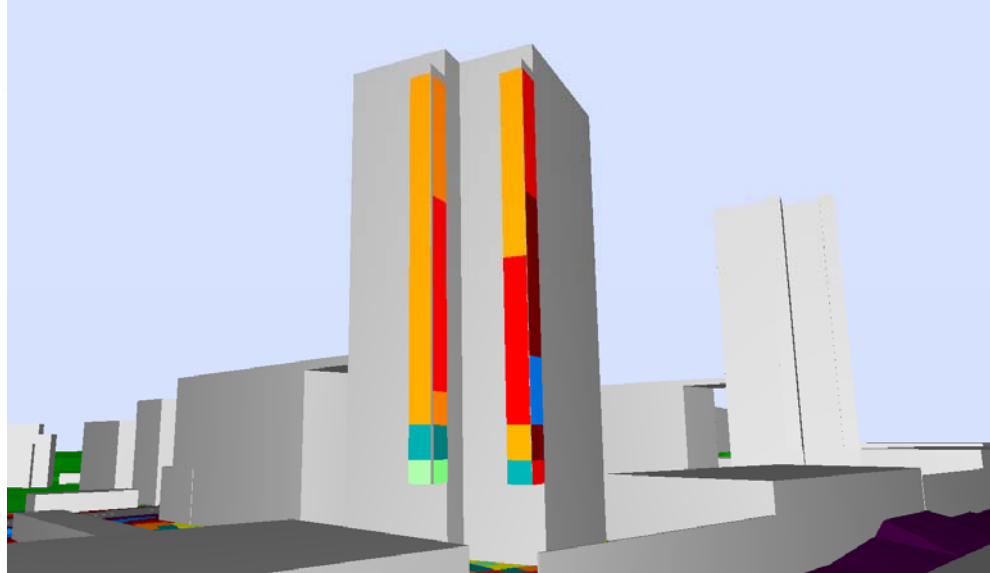


Kuva 1. Pistetalon pohjoisjulkisivun parvekelinjat, tarkasteltavat julkisivupinnat on merkitty kirjaimilla A ja B.

Tämän asiakirjan osittainen julkaiseminen tai kopiointi on sallittua vain Insinööritoimisto Heikki Helimäki Oy:n kirjallisella luvalla.

Keskiäänitasot on ilmoitettu taulukoissa kerroskohtaisesti siten, että tarkastelupiste on 2 metriä jokaisen kerroksen lattiatason yläpuolella. Taulukoiduissa keskiäänitasoissa on huomioitu julkisivupinnasta takaisin heijastuva ääni, joten melumallin osoittamista lukuarvoista on vähennetty 3 dB.

Kuvassa 2 on kolmiulotteinen esitys mallinnetuista parvekelinjoista. Eri värit kuvaavat eri keskiäänitasoja. Äänitasojen jakauma kerrosten välillä on vastaava kuin taulukoissa 1 ja 2 on esitetty.



Kuva 2. CadnaA -ohjelman 3D -melumalli.

Taulukko 1. Parvekelinjan 1 keskiäänitasot eri kerroksissa ja julkisivupinnoilla

Kerros	Keskiäänitaso päivällä, $L_{A,eq,07-22}$ [dB]		Keskiäänitaso yöllä, $L_{A,eq,22-07}$ [dB]	
	länsi (A)	pohjoinen (B)	länsi (A)	pohjoinen (B)
3	63	61	56	54
4	64	63	57	55
5	65	63	58	56
6	65	63	57	56
7	65	63	57	56
8	65	63	57	55
9	64	63	57	56
10	64	63	57	55
11	64	62	56	55
12	64	62	56	55
13	63	62	56	55
14	63	62	56	55
15	63	62	56	54

Tämän asiakirjan osittainen julkaiseminen tai kopiointi on sallittua vain Insinööritoimisto Heikki Helimäki Oy:n kirjallisella luvalla.

Taulukko 2. Parvekelinjan 2 keskiäänitasot eri kerroksissa ja julkisivupinnoilla

Kerros	Keskiäänitaso päivällä, $L_{A,eq,07-22}$ [dB]		Keskiäänitaso yöllä, $L_{A,eq,22-07}$ [dB]	
	länsi (A)	pohjoinen (B)	länsi (A)	pohjoinen (B)
3	60	60	53	52
4	62	61	54	54
5	63	62	55	55
6	63	62	56	55
7	63	63	55	55
8	63	63	56	55
9	63	63	56	55
10	63	62	56	55
11	63	62	55	55
12	63	62	55	55
13	62	62	55	55
14	62	62	55	55
15	62	62	55	54

5 Parvekkeiden lasittaminen

Seuraavassa esitetään kaksi lasitusratkaisua, joista ensimmäisellä saavutetaan vanhan alueen mukaiset äänitasot sekä päivällä ($L_{A,eq,7-22} = 55$ dB) että yöllä ($L_{A,eq,22-7} = 50$ dB). Toisessa ratkaisussa lasituksen mitoitus perustuu uuden alueen yöaikaisen äänitason ohjearvoon ($L_{A,eq,22-7} = 45$ dB).

5.1 Lasitusten mitoitus vanhan alueen vaatimusten perusteella

Parvekkeelle syntyvien äänitasojen laskenta perustuu kohdassa 4 esitettyihin parvekkeen ulkopuolella vallitseviin äänitasoihin sekä seuraaviin mitta- ja rakennetietoihin:

- parvekkeen kaideosassa kiinteä lasitus, kaideosan korkeus ≥ 1 m
- kaideosassa laminoitu 4+4 mm lasi, jonka ilmapääeneristävyyttä liikennemelua vastaan $R_w + C_{tr} \geq 32$ dB.
- kaideosa rakennetaan tiiviiksi
- lasitus on avattava
- parvekkeen avattavien lasielementtien leveys ≥ 600 mm
- avattavien lasielementtien välinen rako korkeintaan 2 mm
- lasielementit ovat karkaistua lasia, paksuus 8 mm tai 10 mm (taulukon 3 mukaan)
- parvekkeen koko enintään 2 x 3 m
- julkisivupinnoilla A ja B (kuva 1) kaide ja avattava parvekelasitus
- parvekelinja idänpuolinen seinä massiivinen umpinainen betoniseinä
- parvekkeella on kalustusta

Laskentamenetelmä, jolla parvekkeille syntyviä äänitasoja on arvioitu, on esitetty Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry:n julkaiseman oppaan RIL 243-1-2007 Rakennusten akustinen suunnittelu (kirj. Mikko Kylliäinen ja Valter Hongisto) luvussa 8.4.3.

Tämän asiakirjan osittainen julkaiseminen tai kopiointi on sallittua vain Insinööritoimisto Heikki Helimäki Oy:n kirjallisella luvalla.

Laskennan lähtötietona tarvittavaa avattavan lasituksen ääneneristävyyttä on arvioitu teoreettisesti lasipaksuuden, lasin materiaaliominaisuuksien sekä raon leveyden ja raon ääneneristävyyden perusteella. Teoreettisen ääneneristyslaskennan tarkkuus on tavallisesti noin ± 2 dB. Taulukossa 3 on esitetty kerros- ja parvekelinjakohtaisesti avattavien parvekelasien minimipaksuudet. Paksumman lasin vaatimus on Hervannan valtavyölyän puoleisella parvekelinjalla alimmissa kerroksissa.

Taulukko 3. Parvekelinjojen 1 ja 2 parvekelasituksen paksuus eri kerroksissa

Kerros	Avattava parvekelasitus, karkaistun lasin paksuus	
	Parvekelinja 1	Parvekelinja 2
3	10 mm	8 mm
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11	8 mm	
12		
13		
14		
15		

Taulukossa 4 on esitetty päivä- ja yöaikaiset keskiäänitasot, jotka parvekkeilla parvekelinjoissa 1 ja 2 vallitsevat käytettäessä taulukon 3 mukaisia lasituksia. Taulukosta nähdään, että laskennallisesti vanhan alueen melutaso ohjearvot täyttyvät sekä päivällä (55 dB) että yöllä (50 dB).

Taulukko 4. Parvekelinjojen 1 ja 2 parvekkeilla muodostuvat keskiäänitasot käytettäessä taulukon 3 mukaisia lasituksia.

Kerros	Parvekelinja 1		Parvekelinja 2	
	$L_{A,eq,07-22}$ [dB]	$L_{A,eq,22-07}$ [dB]	$L_{A,eq,07-22}$ [dB]	$L_{A,eq,22-07}$ [dB]
3	53	46	52	45
4	55	47	54	46
5	55	48	55	47
6	55	47	55	48
7	55	48	55	47
8	55	47	55	48
9	55	48	55	48
10	55	47	55	48
11	55	48	55	47
12	55	48	55	47
13	55	48	54	47
14	55	48	54	47
15	55	47	54	47

Tämän asiakirjan osittainen julkaiseminen tai kopiointi on sallittua vain Insinööritoimisto Heikki Helimäki Oy:n kirjallisella luvalla.

5.2 Lasitusten mitoitus uuden alueen vaatimusten perusteella

Insinööritoimisto Heikki Helimäki Oy:n vuonna 2006 Lumon Oy:n tilauksesta tekemien mittausten perusteella 10 mm vahvojen avattavien lasien äänenvaimennuskyky kasvaa 2 dB, kun lasien väliin asennetaan välilistat. Tällöin ääneneristävyttä heikentävän raon vaikutus vähenee. Taulukossa 5 on esitetty parvekkeilla saavutettavat keskiäänitasot päivällä ja yöllä, kun avattavien lasien paksuus on 10 mm ja lasien välissä on välilistat. Kaikilla parvekkeilla on samanlainen lasitus. Taulukosta nähdään, että uuden alueen yöajan ohjearvo ylittyy parvekelinjalla 1 kolmella parvekkeella yhdellä desibelillä. Muilla parvekkeilla äänitaso on ohjearvon mukainen tai alhaisempi.

Uusia alueita koskevan melutason ohjearvon 45 dB saavuttaminen on jo rakennetussa ympäristössä erittäin vaativa tavoite, koska olemassa oleviin liikenneväyliin ja niiden liikennemääriin ei voida vaikuttaa. Tässä tapauksessa ohjearvon saavuttaminen kolmella parvekkeella, joilla ohjearvo ylittyy 1 dB verran, edellyttäisi kiinteitä lasituksia, jolloin parvekkeen tuuletus olisi järjestettävä äänenvaimennettujen kanavien kautta.

Taulukko 5. Parvekelinjojen 1 ja 2 parvekkeilla muodostuvat keskiäänitasot käytettäessä lasitusta, jossa lasinpaksuus on 10 mm ja lasien välissä Lumon Oy:n välilistat.

Kerros	Parvekelinja 1		Parvekelinja 2	
	$L_{A,eq,07-22}$ [dB]	$L_{A,eq,22-07}$ [dB]	$L_{A,eq,07-22}$ [dB]	$L_{A,eq,22-07}$ [dB]
3	51	44	49	42
4	53	45	51	43
5	53	46	52	44
6	53	45	52	45
7	53	46	52	44
8	53	45	52	45
9	53	46	52	45
10	53	45	52	45
11	52	45	52	44
12	52	45	52	44
13	52	45	51	44
14	52	45	51	44
15	52	44	51	44

Tampereella 5.5.2008



Antti Mikkilä
dipl.ins.
Pinninkatu 58 A
33100 Tampere
p. 020 711 8693
antti.mikkila@helimaki.fi



Mikko Kylliäinen
tekn. lis.
Pinninkatu 58 A
33100 Tampere
p. 020 711 8592
mikko.kylliainen@helimaki.fi

Tämän asiakirjan osittainen julkaiseminen tai kopiointi on sallittua vain Insinööritoimisto Heikki Helimäki Oy:n kirjallisella luvalla.