

## Pohjolatalo, Lapinmäentie 1

Tilaaaja: SRV Yhtiöt Oyj  
Yhteyshenkilö: Miia Ajo

# LIIKENNEMELUSELVITYKSEN PÄIVITYS

## Tiivistelmä

Pohjolatalon kortteliin suunnitellaan asuinrakentamista nykyisen toimistorakennuksen ympärille. Kortteliin kohdistuvaa katuliikenteen melua selvitetiin laskentamallin avulla, jonka tulokset olivat seuraavat:

- Piha-alueilla melutasot eivät ylitä yleisiä ohjearvoja päivällä 55 ja yöllä 50 dB.
- Eri rakennusten julkisivuihin kohdistuu suurimmillaan päivällä keskiäänitaso  $L_{Aeq}$  63...68 dB.
- Kaavavaatimusta vastaavaksi äänitasoerotukseksi  $\Delta L_A$  saadaan suurimmillaan eri julkisivuilla 28...33 dB.
- Huopalahdentien puoleisille parvekkeille tarvitaan äänieristykseltään tavallista parempi parvekelasitus. Muille julkisivuille sijoitettavilla parvekkeilla riittää joko tavanomainen, melko tiivis lasitus tai niillä ei tarvita liikennemelun vuoksi lasitusta lainkaan.
- Mikäli olemassa olevan matalan rakennuksen katolle suunnitellaan oleskelualue, tulee se suojata melulta vähintään 1,8 m korkealla melusteellä.

## Summary

New housing is being planned in the vicinity of the Pohjolatalo office building. A noise level survey was conducted using a noise calculation program, in order to assess the noise levels of the planning site. The following results were attained:

- The national noise level guideline values are not exceeded at the outdoor leisure areas, 55 dB for daytime (7 am - 10 pm) and 50 dB for nighttime (10 pm - 7 am).
- The maximum noise levels at a building's facade range between 63...68 dB during daytime.
- The sound level difference of the façade ranges between  $\Delta L_A = 28...33$  dB, depending on the building, in order to achieve guideline values set for indoors living spaces.
- The sound insulation for the balconies located along Huopalahdentie needs to be notably better than what can be achieved with regular glazing. Other balconies don't require specifically designed glazing or any glazing in order to control the traffic noise levels.
- If a roof terrace will be designed on top of the existing low-rise building, a noise barrier will need to be built around it. The required barrier height is 1,8 meters.

## 1 Tausta

Helsingin Munkkivuoreen suunnitellaan toimistorakennusten korvaamista uusilla asuinrakennuksilla Huopalahdentien ja Lapinmäentien risteyksessä. Kohteessa on tarkoituksena säilyttää keskeinen toimistorakennus, Pohjolatalo, jonka ympäriltä osittain puretaan vanhaa toimistotilaa asuinrakentamista varten.

Uusien asuinrakennusten julkisivuille ja oleskelualueille kantautuu liikennemelua Huopalahdentieltä ja Lapinmäentieltä. Myös mahdollinen raitiovaunuliikenne huomioidiin.

Tässä raportissa on esitetty kohteen mallilaskentaan perustuva meluselvitys. Tulosten perusteella on määritetty kohteen julkisivuilta vaadittavat kaavamääräystä vastaavat A-äänitasoerotukset  $\Delta L_A$  VNp 993/1992 [1] mukaisesti siten, ettei asuinhuoneiden sisämelutaso  $L_{Aeq}$  ylitä päiväaikaan (klo 7-22) ohjearvoa 35 dB ja yöaikaan (klo 22-7) ohjearvoa 30 dB. Melulaskennan tuloksena on tarkasteltu myös ulko-oleskelualueiden ja parvekkeiden ohjearvojen täyttymistä (päiväaikana  $L_{Aeq}$  enintään 55 dB ja yöaikana enintään 50 dB).

Koska kohteen vieressä kulkevalle Huopalahdentielle ollaan mahdollisesti sijoittamassa tulevaisuudessa raitiovaunulinja, on myös sen vaikutukset huomioitu jo tässä vaiheessa suunnittelua. Raitiovaunujen aiheuttaman keskiäänitason lisäksi on tarkasteltu myös niiden aiheuttamaa enimmäisäänitاسoa  $L_{Amax}$ , jonka tavoitearvona on käytetty 45 dB (yöaikaan) [2].

## 2 Melulaskenta

### 2.1 Laskenta- ja maastomalli

Ympäristömelun laskennat tehtiin Datakustik CADNA/A 4.5 -tietokoneohjelmalla käyttäen pohjoismaista tieliikennemelun laskentamallia [3].

Kolmiulotteinen tietokonemalli sisältää alueen maaston korkeuskäyrät, rakennusten sijainnit ja korkeudet sekä liikenneväylien sijainnit ja korkeustiedot.

Rakennusten korkeustiedot ja sijainnit syötettiin malliin käyttäen lähtötietoina arkkitehdiltä saatua asemapiirustusta (saatu 30.9.2015). Korkeuskäyrät ja liikenneväylien sijainnit saatiin Maanmittauslaitoksen Maastotietokanta-aineistosta, 12/2014.

### 2.2 Laskentasuureet ja -pisteet

Ensisijaisena laskentasuureena on melun A-keskiäänitaso  $L_{Aeq}$  päiväaikaan klo 7-22 ja yöaikaan klo 22-7. Selvityksen tulokset, eli lasketut melutasot, esitetään sekä julkisivuihin kohdistuvina että pihoidella esiintyvänä päivä- ja yöajan keskiäänitasoina. Lisäksi esitetään yksittäisten raitiovaunujen ohitusten aiheuttamat julkisivuihin kohdistuvat enimmäisäänitasot  $L_{Amax}$ .

Melukartoilla esitetyt pihojen äänitasot ovat kokonaismelutasoja siinä mielessä, että ne sisältävät kaikki heijastukset kovista pystypinnoista, kuten talojen ulkoseinistä. Tällainen laskentatulokset edustaa ulkotilojen kuten oleskelualueiden melua. Melukartan las-

kenta tehtiin käyttäen 2×2 m<sup>2</sup> kokoisia laskentaruutuja. Laskentapisteen sijainti 2 m korkeudella maanpinnasta.

Rakennuksen julkisivuille kohdistuvaa melutasoa arvioitaessa seinän heijastusta ei oteta huomioon, koska se ei vaikuta julkisivun läpi sisätiloihin kantautuvaan meluun. Tämän vuoksi melukartoilla seinänvierustoilla näkyvät melutasot ovat noin 3 dB suurempia kuin julkisivuäänieristyksen vaatimuksena käytettävät ulkomelutasot. Julkisivujen laskentapisteen tuloksissa esitetyt äänitasot edustavat suoraan julkisivulle kohdistuvia melutasoja ilman heijastusvaikutusta.

## 2.3 Katuliikenne

Laskennassa otettiin huomioon lähimmät ja vilkkaimmat liikenneväylät, joiden meluvaikutukset ovat kohteen kannalta merkittäviä.

Laskennassa käytetyt keskimääräisen vuorokausiliikenteen ennusteliikennemäärät KAVL2035 on esitetty taulukossa 1. Liikennemäärät saatiin Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston liikennesuunnittelulta (saatu 27.1.2015).

*Taulukko 1. Laskennassa käytetyt liikennetiedot. Päiväajan osuudeksi oletettiin kaikilla tieosuuksilla 90 % ja yöosuudeksi siten 10 %.*

tie	KAVL2035	raskas-%	nopeus, km/h
Lapinmäentie	18 640	6 %	40
Huopalahdentie – Lapinmäentiestä etelään	36 300	4 %	40
Huopalahdentie – Lapinmäentiestä pohjoiseen	24 000	3 %	50
Ulvilantie	6 900	1 %	40
Niemenmäentie	1 900*	6 %	30

*\*liikenne-ennusteen puuttuessa käytettiin nykyistä liikennemäärää*

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

Päiväajan tieliikenteen ollessa 90 % vuorokauden liikenteestä, päiväajan liikennemelutasot ovat noin 7 dB suurempia kuin yöajan melutasot. Koska päiväajan ohjearvot ovat vain 5 dB korkeampia kuin yöajan ohjearvot, päiväaika on määräävä kohteen meluvaatimusten kannalta.

Huopalahdentielle on alustavissa suunnitelmissa sijoitettu myös raitiovaununlinja. Raitiovaunuliikenne lisättiin tässä päivitettyssä raportissa laskentamalliin taulukossa 2 esitettyjen liikennemäärien mukaisesti. Liikennemäärät saatiin Liikennesuunnittelulaitokselta (20.3.2015), ja ne edustavat yleistä suunnitelmaa kaupunkibulevardien raitiovaunuliikenteestä.

Taulukko 2. Laskennassa käytetyt raitiovaunujen liikennetiedot. Linjan raitiovaunuliikenteen melupäästön oletettiin vastaavan nykyistä matalalattiavaunua, joka on ympäristömelun kannalta hiljaisempi kuin vanhempi kalusto.

vuorokauden aika	vuoroväli yhteen suuntaan	nopeus km/h
klo 7 – 22 (päiväaika)	5 min	40
klo 22 – 00 (yöaika)	10 min	40
klo 00 – 02 (yöaika)	15 min	40
klo 02 – 05 (yöaika)	30 min	40
klo 05 – 07 (yöaika)	10 min	40

### 3 Tulokset

#### 3.1 Oleskelualueiden melutasot

Oleskelu- ja piha-alueiden lasketut päivä- ja yöajan A-keskiäänitasot  $L_{Aeq}$  on esitetty melukarttoina liitteissä A1 ja A2. Liitteessä A1 päiväajan ohjearvon ylittävä meluvyöhyke on esitetty oranssilla, ja liitteessä A2 yöajan ohjearvon ylittävä meluvyöhyke on esitetty keltaisella.

Mahdollisiin kattopihoihin kohdistuva melutaso on laskettu pisteisiin, jotka on merkitty melukarttoihin musta-valkoisilla palloilla (receiver point). Mikäli kattopihasta halutaan oleskelualue, tulee siellä soveltaa ulkotilojen ohjearvoja.

#### 3.2 Julkisivuille kohdistuvat melutasot

Liitteissä A1 ja A2 on esitetty julkisivuille kohdistuvat A-keskiäänitasot kunkin rakennuksen julkisivuille merkityissä ympyröissä. Taulukossa 3 on yhteenveto suurimmista kohdistuvista A-keskiäänitasoista eri julkisivuilla.

Taulukko 3. Julkisivuille kohdistuvat suurimmat päivä- ja yöajan A-keskiäänitasot  $L_{Aeq}$ .

Rakennus ja julkisivu	suurin kohdistuva $L_{Aeq}$ päivällä	suurin kohdistuva $L_{Aeq}$ yöllä
BNG 1A eteläjulkisivu	64 dB	57 dB
BNG 1A länsijulkisivu	68 dB	61 dB
BNG 1B länsijulkisivu	68 dB	61 dB
BNG 2A länsijulkisivu	65 dB	58 dB
BNG 2B länsijulkisivu	66 dB	59 dB
BNG 3 länsijulkisivu	65 dB	58 dB
BNG 4 länsijulkisivu	64 dB	57 dB
BNG 5 länsijulkisivu	55 dB	48 dB
BNG 6 itä-/eteläjulkisivu	55 dB	48 dB
BNG 7 eteläjulkisivu	62 dB	55 dB

Pystysuuntaiset leikkaukset Huopalahdentien kohdalta on esitetty liitteessä B, liitteen A esitettyjen "cross section" viivojen kohdista.

Suunnitellut rakennukset ovat korkeita, jolloin kustannusteknisistä syistä on nähty tarpeelliseksi tarkastella kuinka paljon vähemmän melua kohdistuu ylempiin kerroksiin. Taulukossa 4 on esitetty Huopalahdentien puoleisille julkisivuille kohdistuvia melutasoja eri kerroksissa.

Taulukko 4. Julkisivuille kohdistuvat suurimmat päiväajan A-keskiäänitasot  $L_{Aeq}$  rakennusten 1A, 2A ja 3A alimman ja ylimmän kerrosten kohdalla.

julkisivu	suurin kohdistuva $L_{Aeq}$ alin* kerros	suurin kohdistuva $L_{Aeq}$ ylin kerros	etäisyys- vaimennus
Rakennus 1A	67 dB	65 dB	2 dB
Rakennus 2A	66 dB	63 dB	3 dB
Rakennus 3A	65 dB	62 dB	3 dB

\*alin parvekkeellinen kerros

Laskennan päivityksen myötä julkisivuun kohdistuva keskiäänitaso tarkentui talon 1A kohdalla, nousten vajaa 1 dB katutasolla. Äänitason kasvu selittyy mm. raitioliikennemäärän täsmentymisellä. Kohdistuva liikenteen keskiäänitaso on alimman eli toisen kerroksen parvekkeen korkeudella kuitenkin edelleen 67 dB. Parvekkeisiin ja niiden meluntorjuntaan pätee siten sama, mitä niistä on aiemmin lausuttu. Katutasokerrokseen, jossa liitteen A1 mukaan kohdistuva taso on 68 dB, ei ole suunniteltu parvekkeita.

### 3.3 Raitiovaunujen enimmäisäänitasot

Ohikulkevan raitiovaunun aiheuttama julkisivuun kohdistuva enimmäisäänitaso  $L_{Amax}$  on Huopalahdentien julkisivuilla enimmillään välillä 70...75 dB. Nukkumiseen käytettävissä tiloissa liikennemelun enimmäistason tavoitearvo on 45 dB [3]. A-äänitasoerotusvaatimukseksi saataisiin tällöin enintään 75- 45 = 30 dB. Tämä on pienempi kuin keskiäänitason perusteella laskettu äänitasoerotusvaatimus, joka on siten kohteen kannalta mitoittava.

## 4 Tulosten tarkastelu ja suositukset

### 4.1 Oleskelualueet

Oleskelualueilla tulee saavuttaa VNp mukaiset ohjearvot 55 dB päivällä ja 50 dB yöllä.

Rakennusten taakse ja väleihin suunnitellut oleskelualueet täyttävät päivä- ja yöajan ohjearvot rakennusmassan toimiessa meluesteenä.

Mikäli olemassa olevan matalan massan katolle halutaan sijoittaa kattopihvoja, tulee ne suojata liikennemelulta. Meluesteen vähimmäiskorkeudeksi saatiin laskentamallilla 1,8 m, jotta ohjearvot eivät ylity kattopihalla. Esteen mitoitus kannattaa meluteknisesti optimoida, kun kattopihan suunnitelmat tarkentuvat.

## 4.2 Julkisivujen äänitasoerotukset

Vaatus äänitasoerotukseksi saadaan julkisivuun kohdistuvan melutason ja sisämelun ohjearvon erotuksena. Esimerkiksi Huopalahdentien puoleiselle julkisivulle kohdistuu enimmillään 68 dB, jolloin äänitasoerotukseksi saadaan  $\Delta L_A = 68 \text{ dB} - 35 \text{ dB} = 33 \text{ dB}$ . Niillä julkisivuilla, joihin kohdistuva keskiäänitaso on päivällä alle 60 dB, äänitasoerotusvaatimus on alle 25 dB. Näille julkisivuille ei tavallisesti aseteta erikseen kaavavaatimusta.

Joissain kohdissa suositeltu äänitasoerotus on pyöristetty ylöspäin pidemmältä matkalta, jotta tulosten käsittely on yksinkertaisempaa myöhemmässä suunnittelussa.

Liitteessä C1 on esitetty julkisivukohtaiset äänitasoerotusvaatimukset laskentakartalla. Taulukossa 5 on esitetty yhteenveto julkisivuihin kohdistuvista melutasoista päiväajalla sekä niiden perusteella laskettu julkisivulta vaadittava kaavavaatimusta vastaava A-äänitasoerotus  $\Delta L_A$  tieliikennemelua vastaan.

Taulukko 5. Julkisivuille kohdistuvat suurimmat päiväajan A-keskiäänitasot  $L_{Aeq}$  ja vaadittava A-äänitasoerotus  $\Delta L_A$ .

Rakennus ja julkisivu	suurin kohdistuva $L_{Aeq}$ päivällä	A-äänitasoerotus $\Delta L_A$
BNG 1A, eteläjulkisivu	64 dB	29 dB
BNG 1A, länsijulkisivu	68 dB	33 dB
BNG 1B, länsijulkisivu	68 dB	33 dB
BNG 2A, länsijulkisivu	65 dB	31 dB
BNG 2B, länsijulkisivu	66 dB	31 dB
BNG 3, länsijulkisivu	65 dB	30 dB
BNG 4, länsijulkisivu	63 dB	28 dB
BNG 5, länsijulkisivu	55 dB	≤ 25 dB
BNG 6, itä-/eteläjulkisivu	55 dB	≤ 25 dB
BNG 7, eteläjulkisivu	62 dB	27 dB

**HUOM!** Kaavavaatimus sekoitetaan usein epähuomiossa julkisivun eri osien äänieristysvaatimusten kanssa.  $\Delta L_A$  (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  $R_{A,fr}$  ( $=R_w+C_{fr}$ ) on tarkistettava huonetilakohtaisesti ja se on suurempi kuin  $\Delta L_A$ . Esim. ikkunoiden äänieristysvaatimus riippuu mm. ikkunoiden suhteellisesta pinta-alasta ja huonetilavuudesta.

## 4.3 Parvekkeet

Parvekkeilla tavoitellaan mm. Helsingissä tavallisesti ulko-oleskelualueiden ohjearvoja, 55 dB päivällä ja 50 dB yöllä. Parvekkeilla esiintyvä melutaso on tyypillisesti noin 3 dB voimakkaampi kuin julkisivuille kohdistuva melutaso ulkoseinän ja parvekkeen mahdollisten muiden pintojen aiheuttamista heijastuksista johtuen. Tällöin avoimien

parvekkeiden melutasojen voidaan arvioida olevan 3 dB suurempi kuin julkisivuun kohdistuvan melutason.

Julkisivuille, joille kohdistuu yli 65 dB melua voidaan sijoittaa parvekkeita, mikäli niiden äänieristys suunnitellaan ja toteutetaan huolellisesti. Mikäli näille julkisivuille sijoitetaan parvekkeita, on ne ehdottomasti lasitettava tieliikennemelun torjumiseksi. Lasituksen tuottama A-äänitasoeroitus tieliikennemelua vastaan tulee olla Huopalahdentien puoleisella julkisivuilla  $\Delta L_{A,parveke} = 15$  dB alimmissa kerroksissa. Tämä on saavutettavissa kohdekohtaisesti suunnitellulla rakenteella tai viherhuoneratkaisulla. *Taulukossa 6* on esitetty Huopalahdentienpuoleisten rakennusten parvekkeiden äänitasoeroitussuosituksukset alimpien ja ylimpien kerrosten osalta.

*Taulukko 6. Julkisivuille kohdistuvat suurimmat päiväajan A-keskiäänitasot  $L_{Aeq}$  rakennusten 1A, 2A ja 3A alimman ja ylimmän kerrosten kohdalla.*

julkisivu	alin kerros* $\Delta L_{A,parveke}$	ylin kerros $\Delta L_{A,parveke}$
Rakennus 1A	15 dB	13 dB
Rakennus 2A	14 dB	11 dB
Rakennus 3A	13 dB	10 dB

\*alin parvekkeellinen kerros

Ne julkisivut, joilla kohdistuva päiväajan melutaso vaihtelee välillä 52...62 dB, tulee parvekkeet myös lasittaa liikennemelua vastaan. Lasituksen tulee tuottaa äänitasoeroitus  $\Delta L_{A,parveke} = 10$  dB tai alle. Tavallisella parvekelasituksella voidaan saavuttaa äänitasoeroitus  $\Delta L_{A,parveke} = 10$  dB, jos tiivistämättömiä rakoja ei juurikaan jää lasien väliin (esim. BNG 4 pohjoisjulkisivu, BNG 5 etelä-, länsi- ja pohjoisjulkisivut, BNG 1A itäjulkisivu, BNG 3A ylin kerros).

Julkisivuille, joille kohdistuu päiväajan melutaso 52 dB tai alle, voidaan sijoittaa parvekkeita ilman lasitusta (esim. BNG 5 itäjulkisivu, BNG 6 pohjoisjulkisivu).

Liisa Kilpi  
Nuorempi konsultti, DI

Timo Markula  
Vanhempi konsultti, DI

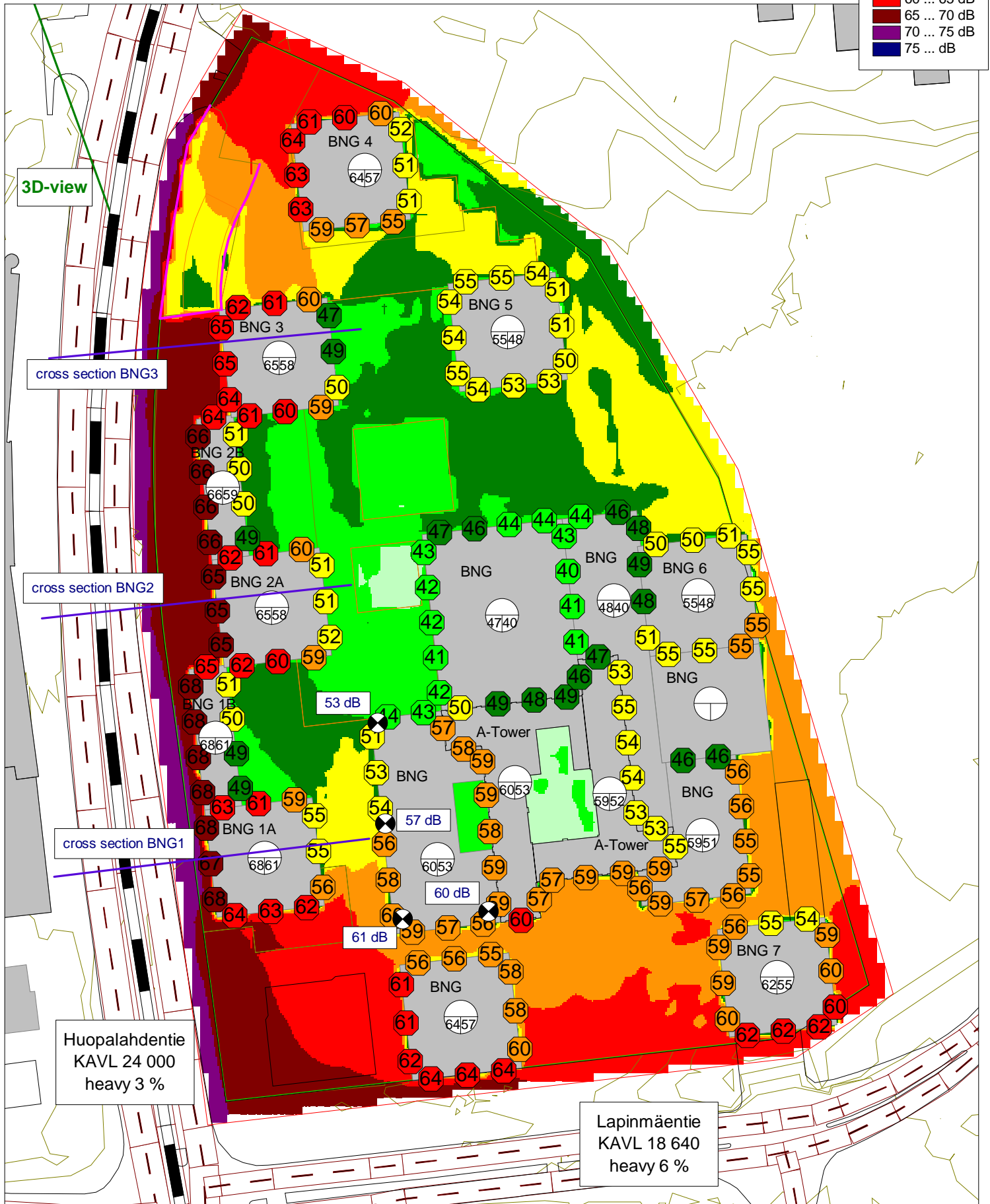
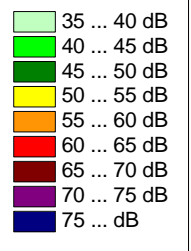
## Viitteet

1. Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista **993/1992**. Helsinki, 29.10.1992.
2. Rakennuksen julkisivun ääneneristävyuden mitoittaminen. *Ympäristöopas 108*. Ympäristöministeriö, Helsinki 2003.
3. Road traffic noise – Nordic Prediction Method. TemaNord 1996:525. Nordic council of ministers. 110 s. Tieliikennemelun laskentamalli. *Ohje 6/1993*. Ympäristöministeriö, Helsinki 1993.

**Pohjotatalo**  
Predicted traffic

**Traffic noise**  
Noise levels at facades  
and outdoor leisure areas

**Day (7-22)**  
Equivalent sound level  $L_{Aeq}$

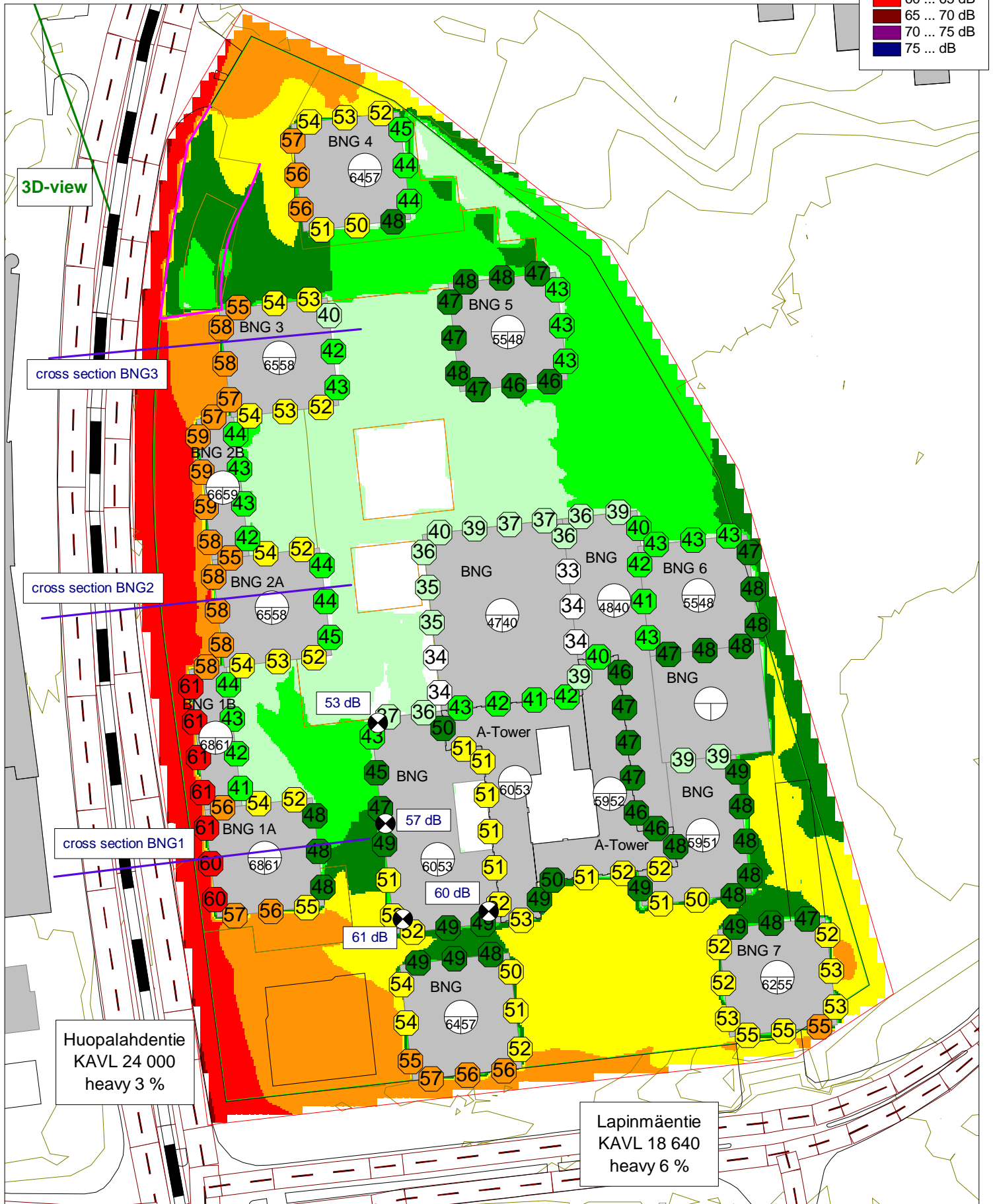
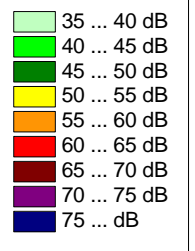




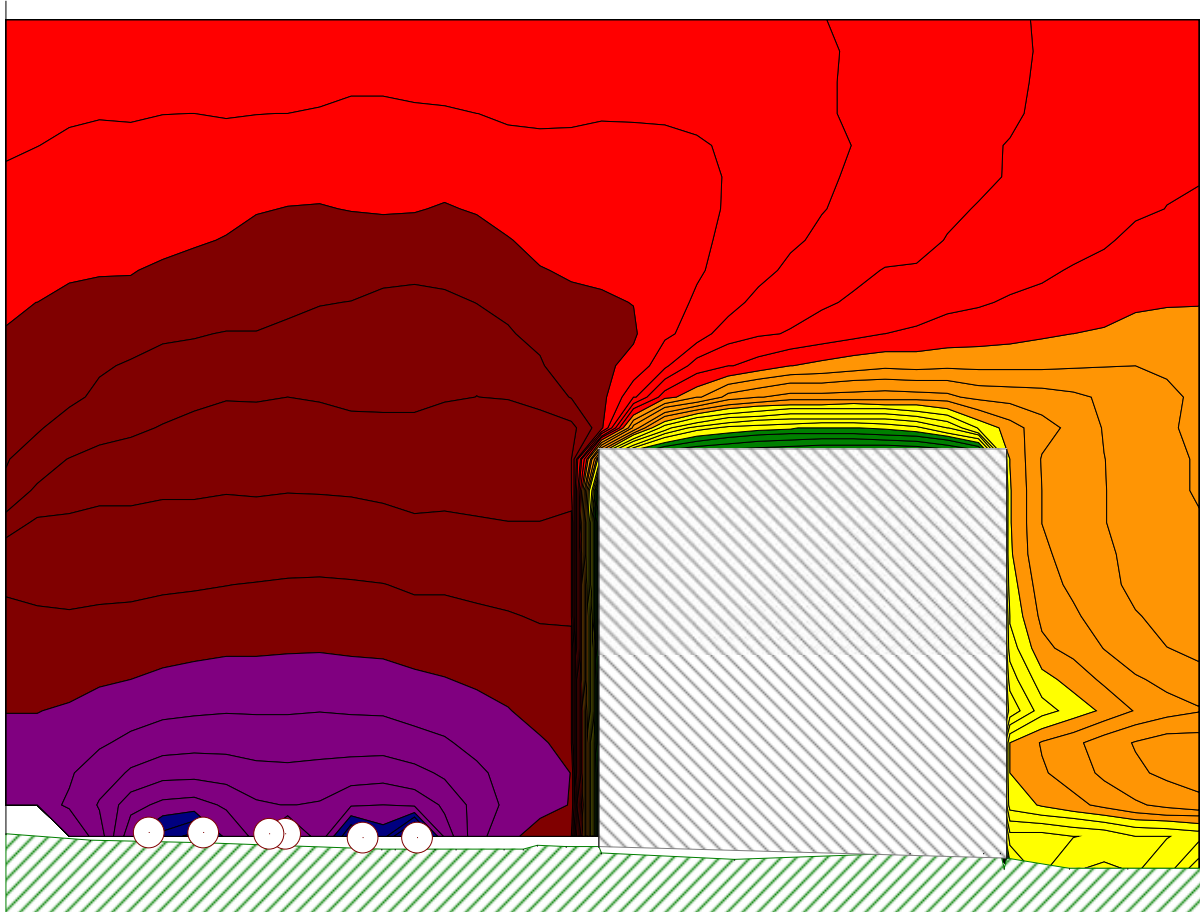
**Pohjotatalo**  
Predicted traffic

**Traffic noise**  
Noise levels at facades  
and outdoor leisure areas

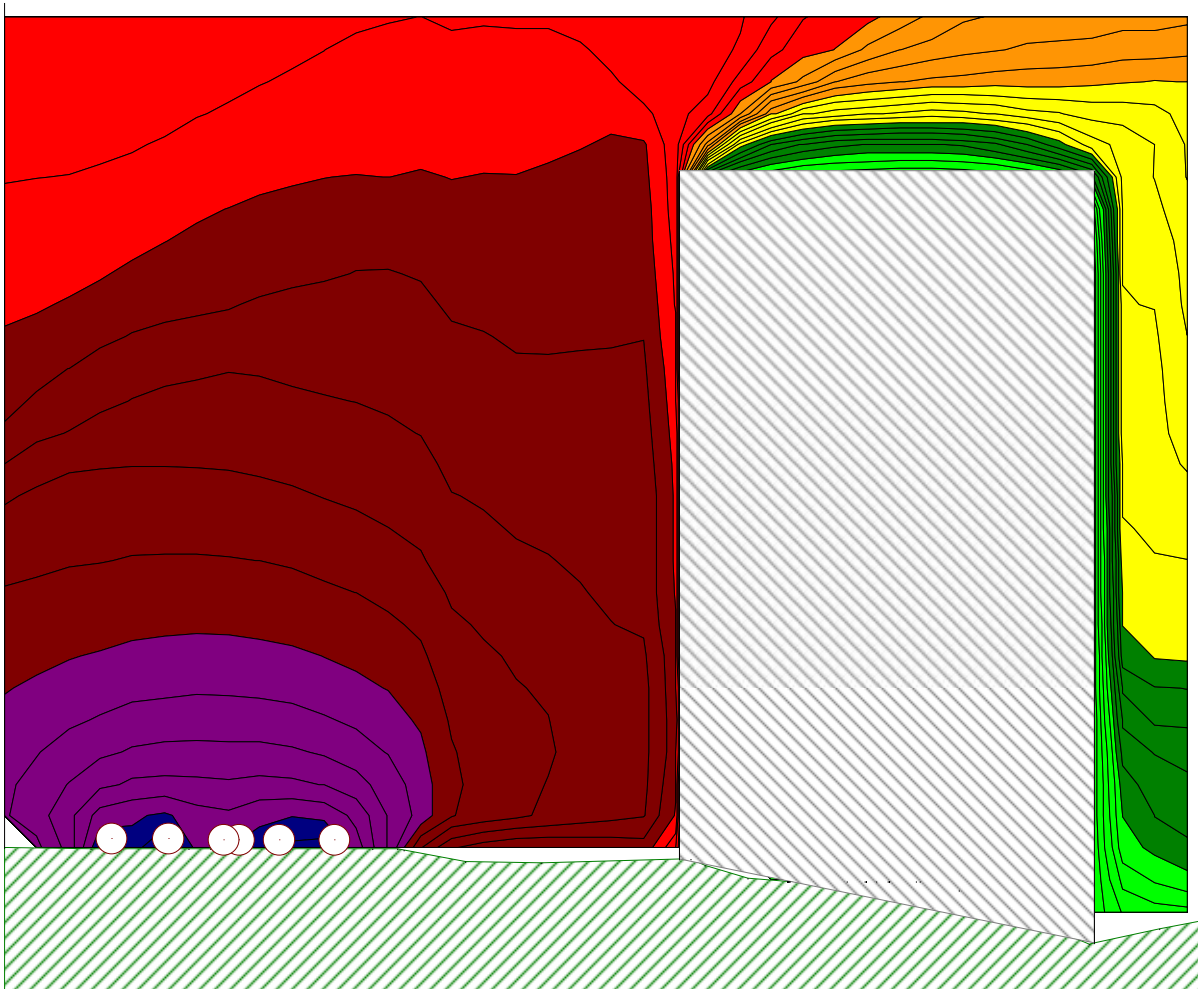
**Night (22-7)**  
Equivalent sound level  $L_{Aeq}$



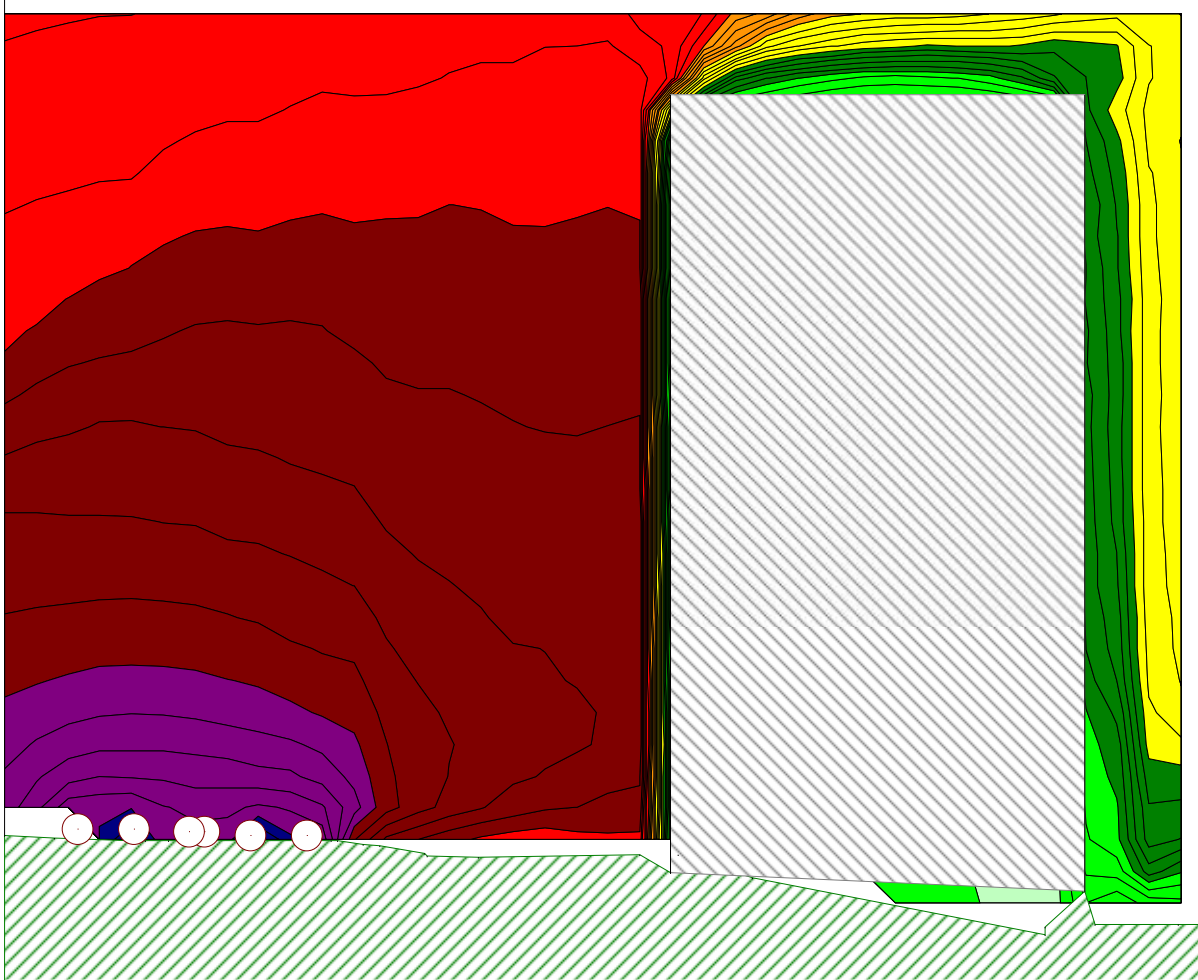
## POHJOLATALO – CROSS SECTION CALCULATIONS FOR BUILDINGS 1A-3A



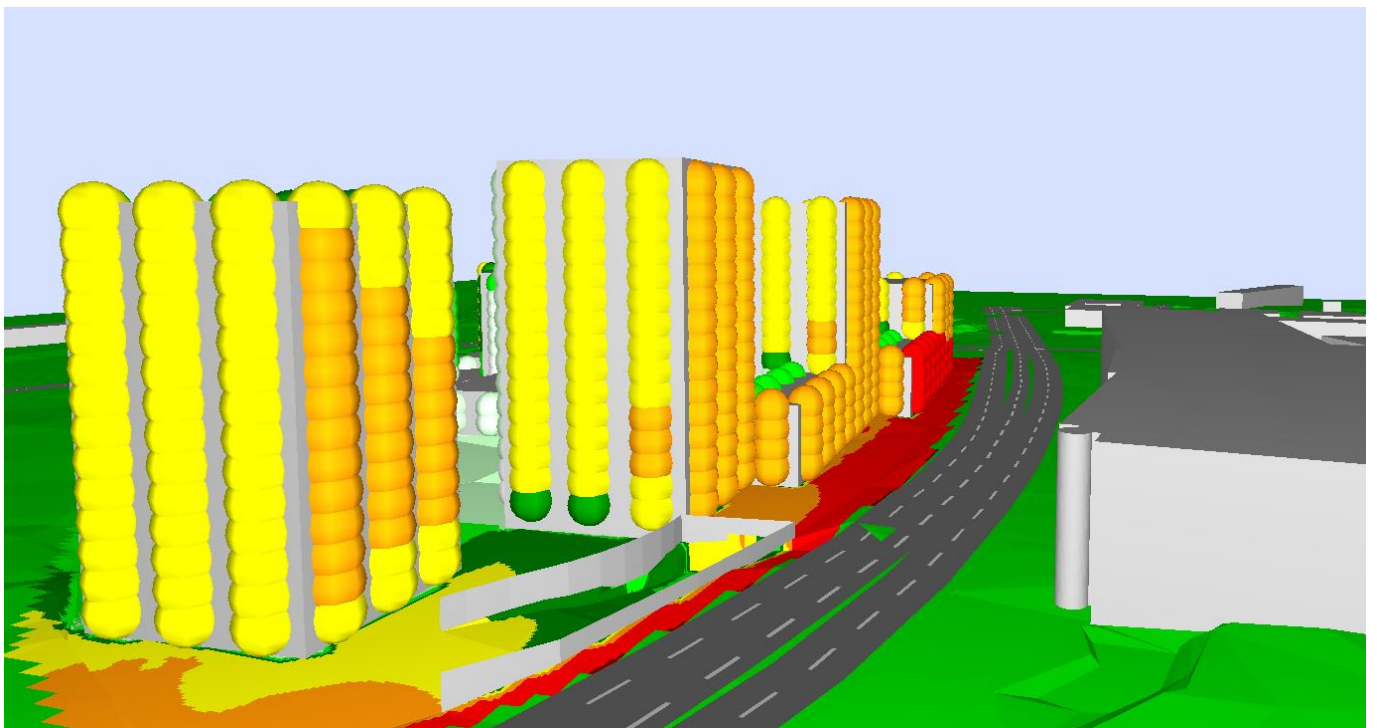
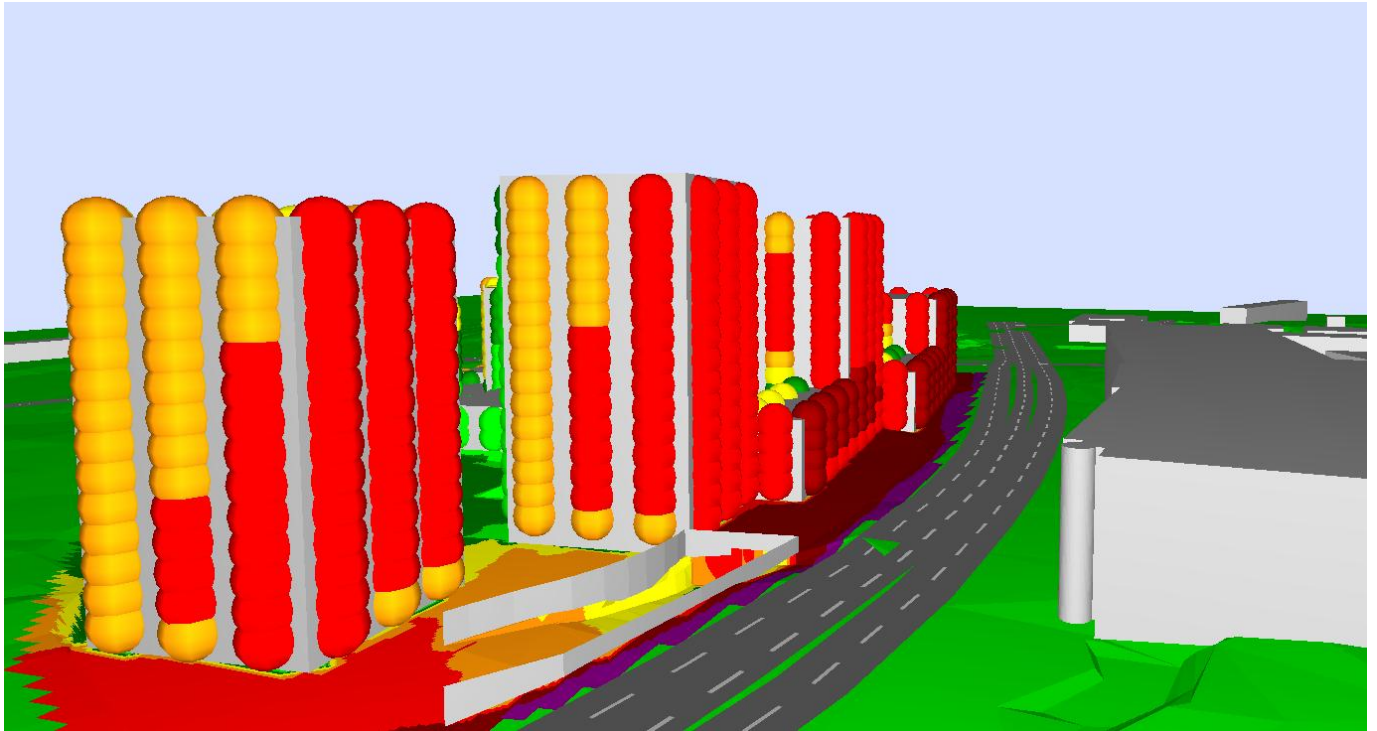
**Building 1A** - cross sectional view of sound propagation on the façade of the building.



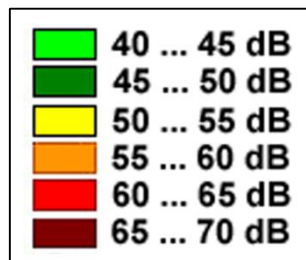
**Building 2A** – cross sectional view of sound propagation on the façade of the building.



**Building 3A** – cross sectional view of sound propagation on the façade of the building.



3D-view from North-West, on top daytime and below nighttime.



**Pohjolatalo 2015**

recommended sound level difference at facade

