

Tilaaaja:
YIT Rakennus Oy
Sini Ruohoniemi

Raportin numero:
PR3881-R02

Päiväys:
5.6.2017

PARVEKKEIDEN ÄÄNENERISTÄVYYS

Kortteli 502, Koivuhovi, Kauniainen

Kirjoittanut:
Olli Laivoranta
Suunnittelija, DI
puh. 041 506 3418
olli.laivoranta@promethor.fi

Tarkastanut:
Jani Kankare
Toimitusjohtaja, FM
puh. 040 574 0028
jani.kankare@promethor.fi



Sisällysluettelo

| | | |
|---|---|---|
| 1 | Yleistä..... | 3 |
| 2 | Parvekkeiden ääneneristävyysvaatimukset | 3 |
| 3 | Laskenta | 3 |
| 4 | Tulokset ja johtopäätökset | 4 |

Liitteet:

- Liite 1. Pohjapiirrokset
- Liite 2. Parvekkeiden äänitekkinen laskenta
- Liite 3. Mitoitusmenetelmä

1 YLEISTÄ

Tässä selvityksessä esitetään uudisrakennuskohteiden, As Oy Kauniaisten Kreivi, Herttua, ja Markiisi, parvekkeille tarvittava meluntorjunta, jotta päivä- ja yöaikaiset liikennemelun keskiäänitasot eivät ylitä kaavamääräyksen enimmäistasoja.

Parvekkeiden ääneneristävyysslaskenta ja tarvittavien vaimennustoimenpiteiden mitoitus on laskettu Ympäristöhallinnon ohjeen 6/2016, "*Lasitettujen parvekkeiden ääneneristävyyss liikennealueilla*", mitoitusmenetelmää käyttäen.

Tarkastelussa on huomioitu kohteen mahdollinen vaiheittainen toteutus.

2 PARVEKKEIDEN ÄÄNENERISTÄVYYSSVAATIMUKSET

Kaavamääräys

Kaavamääräyksenä melutaso parvekkeilla ei saa ylittää päivisin 55 dB(A) ja öisin 45 dB(A). Arvoilla tarkoitetaan päivä- ja yöaikaisia keskiäänitasoja. Kaavamääräyksenä kohteen parvekkeiden on edellytetty olevan lasitettuja.

Äänitasoerovaatimukset

Kohteeseen laaditun liikennemeluselvityksen melumallinnuksen yhteydessä määritettiin parvekkeille kohdistuvat melutasot. Parvekkeille kohdistuvien melutasojen ja parvekkeilla sallittujen enimmäistasojen perusteella on määritetty ääneneristävyyssvaatimukset parvekelasituksille (liite 1). Esitetyt vaatimukset määräytyvät yöajan keskiäänitason mukaan.

Yleistä vaatimuksista

Äänitasoerovaatimuksella tarkoitetaan parvekkeeseen kohdistuvaa ja sisätilan välistä äänitasoeroa ΔL . Äänitasoerovaatimus ei ole sama asia kuin yksittäisten rakennusosien, kuten parvekelasien, ääneneristävyyss. Yksittäisten rakennusosien eristävyys (jotta kokonaisääneneristävyyss täyttyy) mitoitetaan parvekekohdistaen huomioiden mm, erilaisten rakennusosien pinta-alojen keskinäinen suhde ja parvekkeen muut äänitekniset ominaisuudet.

3 LASKENTA

Mitoituksessa määräävät ja laskennassa käytetyt parvekkeet on esitetty liitteessä 1.

Laskenta eri parvekkeille on esitetty liitteessä 2.

Parvekkeiden ääneneristävyysslaskenta ja tarvittavien vaimennustoimenpiteiden mitoitus on laskettu Ympäristöhallinnon ohjeen 6/2016, "*Lasitettujen parvekkeiden ääneneristävyyss liikennealueilla*", mitoitusmenetelmää käyttäen. Mitoitusmenetelmä on kuvattu tarkemmin liitteessä 3.

4 TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Laskennan perusteella kohteen parvekkeisiin ei kaikilta osin riitä kaavamääräyksen täyttämiseksi tyypillinen 6 mm raollinen lasitus. Vaimennustarpeet jakaantuvat kolmeen ryhmään. Vaimennustarpeet on esitetty ryhmittäin taulukossa 1 ja liitteessä 2. Parvekelinjat on värikoodattu ryhmien mukaan kuvassa 2.

Parvekkeiden lopulliseen ääneneristävyyteen vaikuttaa merkittävästi rakennusosien asennuksen laatu. Laskennassa on oletettu esimerkiksi parvekekaiteen ja sivuavien rakenteiden väliin jäävän noin 2 mm rako.

Taulukko 1. Laskennan perusteella tarvittavat ääneneristystoimenpiteet

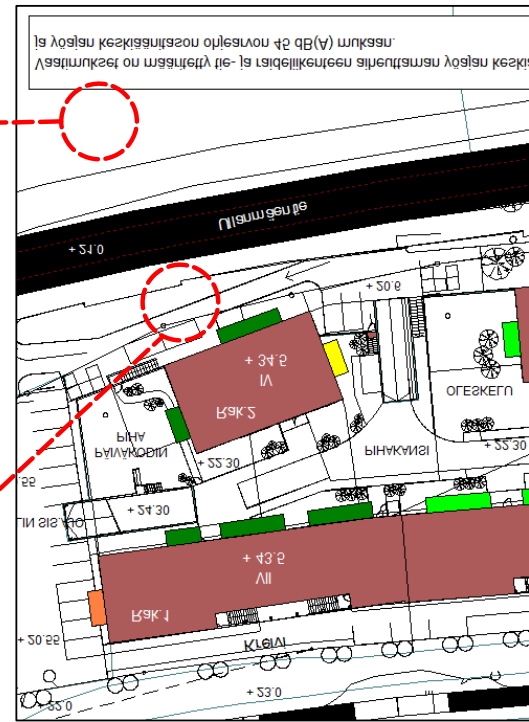
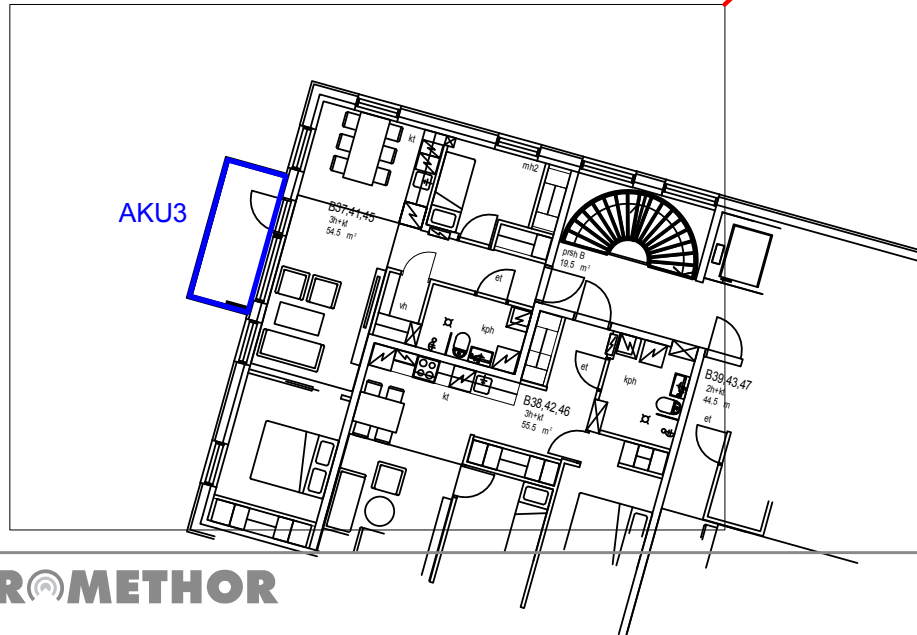
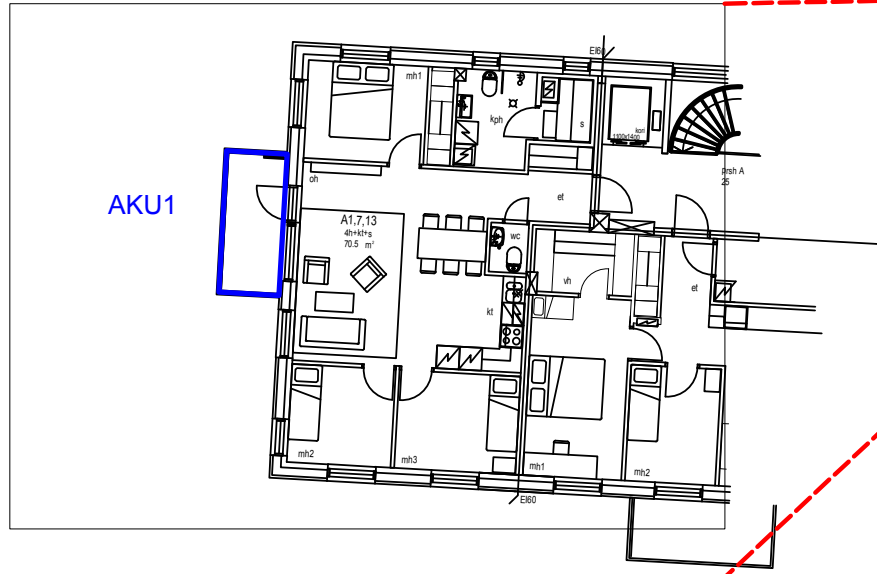
| Värikoodi kuvassa 2 | Ääneneristystoimenpiteet |
|---------------------|---|
| Punainen | <p>Parvekelasituksen ilmaääneneristysluku liikennemelua vastaan R_w+C_{tr} tulee olla vähintään 18 dB. Vaatimus täyttyy tyypillisesti hyvin asennetulla 10 mm paksuisella parvekelasituksella.</p> <p>Lisäksi kattoon tulee asentaa vähintään 70 % kattopinta-alasta absorptiomateriaalia, jonka paksuus on 50 mm. Materiaalin tulee olla ulko-olosuhteisiin soveltuvaa ja pölyämätöntä. Materiaali voidaan peittää rimoituksella, jonka peittoprosentti on korkeintaan 70 %.</p> <p>Parvekekaiteen ilmaääneneristysluku liikennemelua vastaan R_w+C_{tr} tulee olla vähintään 22 dB (laskennallisesti lasit $R_w+C_{tr} = 30 \text{ dB} + 2 \text{ mm}$ rakojen vaikutus). Tämä edellyttää tyypillisesti 8 mm lasitusta tai muuta ääniteknisesti vastaavaa rakennetta.</p> |
| Keltainen | <p>Parvekelasituksen ilmaääneneristysluku liikennemelua vastaan R_w+C_{tr} tulee olla vähintään 18 dB. Vaatimus täyttyy tyypillisesti hyvin asennetulla 10 mm paksuisella parvekelasituksella.</p> <p>Parvekekaiteen ilmaääneneristysluku liikennemelua vastaan R_w+C_{tr} tulee olla vähintään 22 dB (laskennallisesti lasit $R_w+C_{tr} = 30 \text{ dB} + 2 \text{ mm}$ rakojen vaikutus). Tämä edellyttää tyypillisesti 8 mm lasitusta tai muuta ääniteknisesti vastaavaa rakennetta.</p> |
| Vihreä | <p>Parvekelasituksen ilmaääneneristysluku liikennemelua vastaan R_w+C_{tr} tulee olla vähintään 16 dB. Vaatimus täyttyy tyypillisesti hyvin asennetulla 6 mm paksuisella parvekelasituksella.</p> <p>Parvekekaiteen ilmaääneneristysluku liikennemelua vastaan R_w+C_{tr} tulee olla vähintään 22 dB (laskennallisesti lasit $R_w+C_{tr} = 30 \text{ dB} + 2 \text{ mm}$ rakojen vaikutus). Tämä edellyttää tyypillisesti 8 mm lasitusta tai muuta ääniteknisesti vastaavaa rakennetta.</p> |



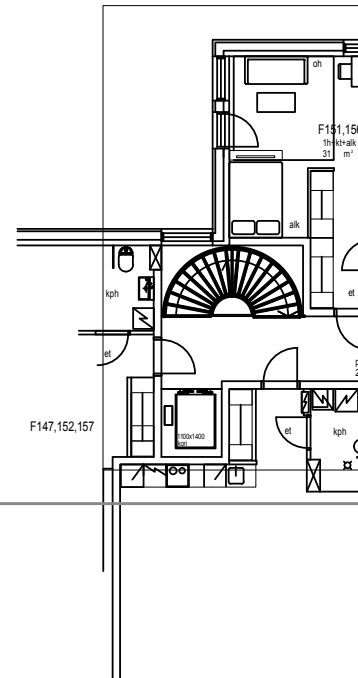
Kuva 1. Parvekelinjosten värikoodaus tarvittavien ääneneristystoimenpiteiden mukaan.

PARVEKETARKASTELU

Pohjakuvaan on merkitty laskennassa käytetyt, parvekkeiden ääneneristävyyden kannalta määräävät tilat (AKU[X]). Tilojen rajausta on esitetty sinisellä viivalla.



Is lōgōs kēkōsōmōsōn ophōsōn qē dB(A) mōkōsōn
Λōgōsōmōsōn ophōsōn qē dB(A) mōkōsōn



Parvekkeen äänitekniinen laskenta

Laskennan perusta: Ympäristöhallinnon ohje 6/2016

Kortteli 502, Koivuhovi, Kauniainen

Liite 2

Sivu 1/3

PR3881-R02

AKU1

Rakennusosilla saavutettava tasoero $\Delta L = 10$

Laskentaparametrit:

| | | | | | | |
|-----------------------|---------------------|----------------------------|--------------------|------------------------------|----|----|
| Lattiapinta-ala: | 6,0 m ² | Ref. Absorptioala: | 3,7 m ² | Korjaustekijä: | 5 | dB |
| Ulkovaipan pituus: | 7,0 m | Abs.materiaalin pinta-ala: | 4,2 m ² | Tasoerovaatimus ΔL : | 10 | dB |
| Tilan korkeus: | 2,7 m | Absorptiosuhde: | 0,8 | | | |
| Tilavuus: | 16,2 m ³ | Parvekkeen absorptioala: | 7,1 m ² | | | |
| Ulkovaipan pinta-ala: | 18,8 m ² | | | | | |

| Rakennusosa | Pinta-ala | Osuus ulkovaipan pinta-alasta | Eristävyys $R_w + C_{tr}$ | Selite |
|---------------------------------|---------------------|-------------------------------|---------------------------|--|
| Parvekelasit | 11,2 m ² | 0,60 | 18 dB | |
| Lasituksen korkeus | 1,6 m | | | |
| Lasituksen pituus | 7,0 m | | | |
| Kaiderakenteet | 7,7 m ² | 0,41 | 22 dB | Laminoitu 8 mm lasitus tai muu ääniteknisesti vastaava rakenne |
| Kaiteen korkeus | 1,1 m | | | |
| Kaiteen pituus | 7,0 m | | | |
| Lasipaksuus | 8 mm | | | |
| Lasin eristävyys $R_w + C_{tr}$ | 30 dB | | | |
| Rakojen leveys | 2 mm | | | |
| Kiinteät lasit | - m ² | - | - | |
| Korkeus | - m | | | |
| Pituus | - m | | | |
| Muut kiinteät rak | - m ² | - | - | |
| Korkeus | - m | | | |
| Pituus | - m | | | |

1,01

Kokonaisäänitasoero: 10 dB

Parvekkeen äänitekniinen laskenta

Laskennan perusta: Ympäristöhallinnon ohje 6/2016

Kortteli 502, Koivuhovi, Kauniainen

Liite 2
Sivu 2/3
PR3881-R02

AKU3

Rakennusosilla saavutettava tasoero $\Delta L = 8$

Laskentaparametrit:

| | | | | | | |
|-----------------------|---------------------|----------------------------|--------------------|------------------------------|---|----|
| Lattiapinta-ala: | 6,0 m ² | Ref. Absorptioala: | 3,7 m ² | Korjaustekijä: | 5 | dB |
| Ulkovaipan pituus: | 5,4 m | Abs.materiaalin pinta-ala: | - m ² | Tasoerovaatimus ΔL : | 8 | dB |
| Tilan korkeus: | 2,7 m | Absorptiosuhde: | - | | | |
| Tilavuus: | 16,2 m ³ | Parvekkeen absorptioala: | 3,7 m ² | | | |
| Ulkovaipan pinta-ala: | 14,4 m ² | | | | | |

| Rakennusosa | Pinta-ala | Osuus ulkovaipan pinta-alasta | Eristävyys $R_w + C_{tr}$ | Selite |
|---------------------------------|--------------------|-------------------------------|---------------------------|--|
| Parvekelasit | 8,6 m ² | 0,60 | 18 dB | |
| Lasituksen korkeus | 1,6 m | | | |
| Lasituksen pituus | 5,4 m | | | |
| Kaiderakenteet | 5,9 m ² | 0,41 | 22 dB | Laminoitu 8 mm lasitus tai muu ääniteknisesti vastaava rakenne |
| Kaiteen korkeus | 1,1 m | | | |
| Kaiteen pituus | 5,4 m | | | |
| Lasipaksuus | 8 mm | | | |
| Lasin eristävyys $R_w + C_{tr}$ | 30 dB | | | |
| Rakojen leveys | 2 mm | | | |
| Kiinteät lasit | - m ² | - | - | |
| Korkeus | - m | | | |
| Pituus | - m | | | |
| Muut kiinteät rak | - m ² | - | - | |
| Korkeus | - m | | | |
| Pituus | - m | | | |

1,01

Kokonaisäänitasoero: 8 dB

Parvekkeen äänitekniinen laskenta

Laskennan perusta: Ympäristöhallinnon ohje 6/2016

Kortteli 502, Koivuhovi, Kauniainen

Liite 2

Sivu 3/3

PR3881-R02

AKU2

Rakennusosilla saavutettava tasoero $\Delta L = 5$

Laskentaparametrit:

| | | | | | | |
|-----------------------|---------------------|----------------------------|--------------------|------------------------------|---|----|
| Lattiapinta-ala: | 6,0 m ² | Ref. Absorptioala: | 3,7 m ² | Korjaustekijä: | 5 | dB |
| Ulkovaipan pituus: | 7,0 m | Abs.materiaalin pinta-ala: | - m ² | Tasoerovaatimus ΔL : | 5 | dB |
| Tilan korkeus: | 2,7 m | Absorptiosuhde: | - | | | |
| Tilavuus: | 16,2 m ³ | Parvekkeen absorptioala: | 3,7 m ² | | | |
| Ulkovaipan pinta-ala: | 18,8 m ² | | | | | |

| Rakennusosa | Pinta-ala | Osuus ulkovaipan pinta-alasta | Eristävyys $R_w + C_{tr}$ | Selite |
|---------------------------------|---------------------|-------------------------------|---------------------------|--|
| Parvekelasit | 11,2 m ² | 0,60 | 16 dB | |
| Lasituksen korkeus | 1,6 m | | | |
| Lasituksen pituus | 7,0 m | | | |
| Kaidarakenteet | 7,7 m ² | 0,41 | 22 dB | Laminoitu 8 mm lasitus tai muu ääniteknisesti vastaava rakenne |
| Kaiteen korkeus | 1,1 m | | | |
| Kaiteen pituus | 7,0 m | | | |
| Lasipaksuus | 8 mm | | | |
| Lasin eristävyys $R_w + C_{tr}$ | 30 dB | | | |
| Rakojen leveys | 2 mm | | | |
| Kiinteät lasit | - m ² | - | - | |
| Korkeus | - m | | | |
| Pituus | - m | | | |
| Muut kiinteät rak | - m ² | - | - | |
| Korkeus | - m | | | |
| Pituus | - m | | | |

1,01

Kokonaisäänitasoero: 5 dB

MITOITUSMENETELMÄ

Parvekkeen ääneneristävyys on laskettu käyttäen Ympäristöhallinnon ohjetta 6/2016 "Lasitettujen parvekkeiden ääneneristävyys liikennemelualueilla". Menetelmä perustuu eri rakennusosien läpi siirtyvän äänitehon laskentaan. Menetelmässä lasketaan erilaisten rakennusosien ilmaääneneristyslukujen ja rakennusosien pinta-alojen suhteiden perusteella parvekkeen kokonaisääneneristävyys. Huomioimalla tarkasteltavan parvekkeen tilavuus saadaan laskettua ulko- ja sisämelutasojen välinen tasoero.

Laskennassa parvekkeen kaiteen ja lasituksen eristävyys on mitoitettu siten, että äänitasoerovaatimus täyttyy. Tarvittaessa käytetään absorptiomateriaalia lisäämään muodostuvaa äänitasoeroa. Äänikenttä- ja käyttökorjaustekijänä on käytetty viittä (5) desibeliä. Äänikenttä- ja käyttökorjaustekijä sisältää laskentamenetelmän sisältämät epävarmuudet, asennusvirheet, rakenteiden laboratorio- ja kenttäolosuhteiden eristävyysien eroavuudet.

Lasitetun parvekkeen vaipparakenteen kokonaiseristävyys saadaan kaavasta 1

$$\tilde{L}_{A,lask} = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^N 10^{\tilde{L}_{A,laski} / 10} \right) \text{ dB} \quad (1)$$

missä

$\tilde{L}_{A,laski}$ rakennusosalle i laskettu äänitasoero [dB]

N parvekkeessa olevien rakennusosien lukumäärä

Rakennusosan i äänitasoero lasketaan kaavalla 2

$$\tilde{L}_{A,laski} = R_w + C_{j,i} + 10 \lg \frac{S_i}{A} + K \quad (2)$$

missä

$R_w + C_{j,i}$ rakennusosan i ilmaääneneristysluku liikennemelua j vastaan [dB]

C_j liikennemelun j spektripainotusermi, C tai C_{tr} [dB]

S_i rakennusosan i pinta-ala [m^2]

A parvekkeen absorptioala [m^2]

K mittaamalla määritetty korjausermi = -5 dB

Parvekkeen absorptioala lasketaan kaavoilla 3 ja 4

$$A = A_{ref,parv} + S_{abs} \alpha_{abs} \quad (3)$$

$$A_{ref,parv} = 0,10V_{2,10} \quad (4)$$

missä

$A_{ref,parv}$ parvekkeen referenssiabsorptioala, kun parvekkeella on ihminen ja muuten tyhjä [m^2]

S_{abs} absorptiomateriaalin pinta-ala [m^2]

α_{abs} materiaalin absorptiosuhde

V parvekkeen tilavuus [m^3]

Lasikaiteen ilmaääneneristävyyss lasketaan kaavalla 5

$$\alpha_{tot} = 10 \lg \left(\frac{\sum_{i=1}^N S_k \cdot 10^{R_{w,j,k}/10}}{S_{tot}} \right) \quad (5)$$

missä

i on eri osista yhdistetyn rakennusosan järjestysluku

k yhdistetyn rakennusosan osan k järjestysluku

N rakennusosien lukumäärä

S_k rakennusosan k pinta-ala [m^2]

$R_{w,j}$ rakennusosan ilmaääneneristysluku liikennemelulle j [dB]

S_{tot} rakennusosien k pinta-alat yhteensä [m^2]

HUOMIOITA

Tyypillisillä parvekkeilla lasketut äänitasoerot $\Delta L_{A,lask}$ eroavat mittaustuloksista $\Delta L_{A,mit}$ mitoitettaessa parvekelasituksia tieliikennemelulle noin ± 1 dB ja raide- tai lentomelulle mitoitettaessa noin ± 2 dB.