



Opas kiinteistökohtaiseen meluntorjuntaan

KUOPIO

Sisällysluettelo

Johdanto

- Melutasojen ohjeavot
- Tunnista melun suojauksen tarve ja melun aiheuttajat
- Esimerkkejä tontinkäytöstä

Pihaan kantautuva melu

- Piharakennusten käyttö melunsuojauksessa
- Meluaitojen käyttö melunsuojauksessa
- Piha-alueiden maanpinnan muotoilujen käyttö melusuojauksessa
- Kasvillisuuden käyttö melusuojauksessa
- Lumen vaikutus meluun

Sisään kantautuva melu

- Huoneiden sijoittelun vaikutus sisämelutasoon
- Julkisivurakenteiden vaikutus sisämelutasoihin
- Ikkunoiden ja ovien vaikutus sisämelutasoihin
- Seinärakenteiden vaikutus sisämelutasoihin
- Huoneen pintamateriaalien vaikutukset sisämelutasoihin

Parvekkeet

- Parvekkeen mallin vaikutus äänen etenemiseen
- Parvekelasituksen vaikutus melutasoihin
- Parvekkeen pintojen vaikutus melutasoihin

Yhteenveto

- Melun vaimentamiseen löytyy keinoja

**Kuopion kaupunki
2021**

*Kannen kuva:
Vicente Serra / Kuopion kaupunki*

Johdanto

- Kuopion kaupungin alueella pääasiassa liikenteen aiheuttamilla melualueilla asuu noin **33 000 asukasta**.
- Jatkuva tai usein toistuva melu aiheuttaa **viihtyisyyshaittaa** ja myös jopa **terveyshaittaa**, kuten unihäiriöitä.
- Asuinrakennusten piha-alueille ja sisälle kantautuvaa melua voidaan usein vähentää myös kiinteistöllä tehtävillä toimenpiteillä.

Tässä oppaassa esitellään mahdollisuuksia, miten kiinteistöllä tehtävillä meluntorjunnan toimenpiteillä voidaan vähentää melun leviämistä kiinteistön alueelle sekä parantaa ääniympäristön laatua kiinteistön oleskelualueilla ja sisätiloissa.



Kuva: Vicente Serra / Kuopion kaupunki

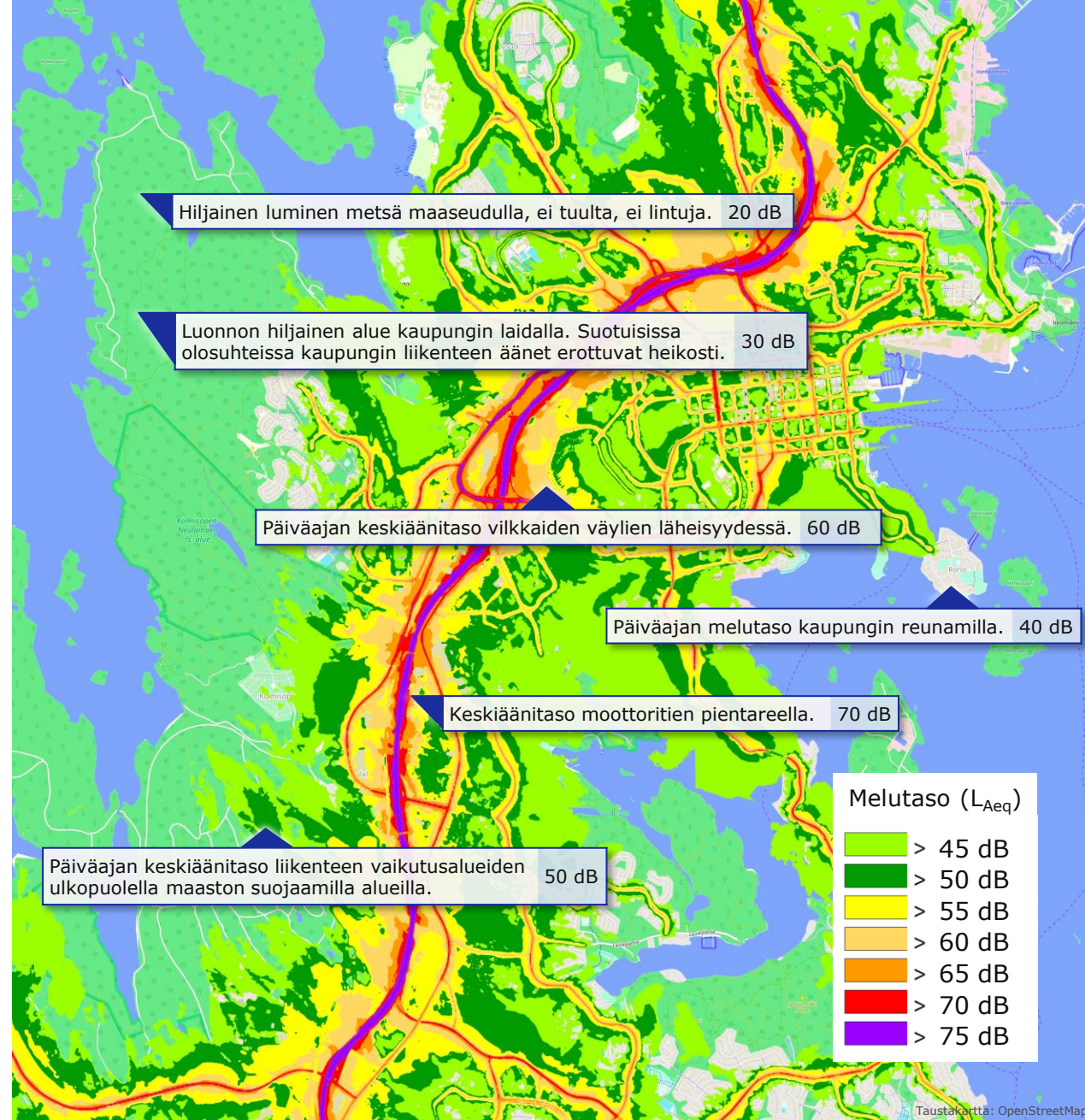
Melutasojen ohjearvot

- Asumiseen käytettäville alueille on asetettu **melutasojen ohjearvot**, jotka huomioidaan, kun alueita suunnitellaan.
- Ohjearvotasot tarkoittavat **keskiäänitasoa**, jossa huomioidaan koko tarkasteltavan ajanjakson aikainen melutaso. Päiväaika on klo 7-22 ja yöaika klo 22-7.
- Ihminen aistii 2-3 dB:n melutason muutoksen.
 - Liikenteen melutaso kasvaa 3 dB, kun liikennemäärä kaksinkertaistuu.
 - Liikenteen melutaso vaimenee 3 dB, kun etäisyys kaksinkertaistuu.
- Melu voidaan kokea häiritseväksi, vaikka melutasot eivät ylittäisikään ohjearvoja.

Asuinalueiden melutasojen ohjearvot valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaan (L_{Aeq}).

	Päivällä (7-22)	Yöllä (22-7)
Ulkona	55 dB	50 dB*
Sisällä	35 dB	30 dB

* Uusilla asuinalueilla yöajan ohjearvo on 45 dB.



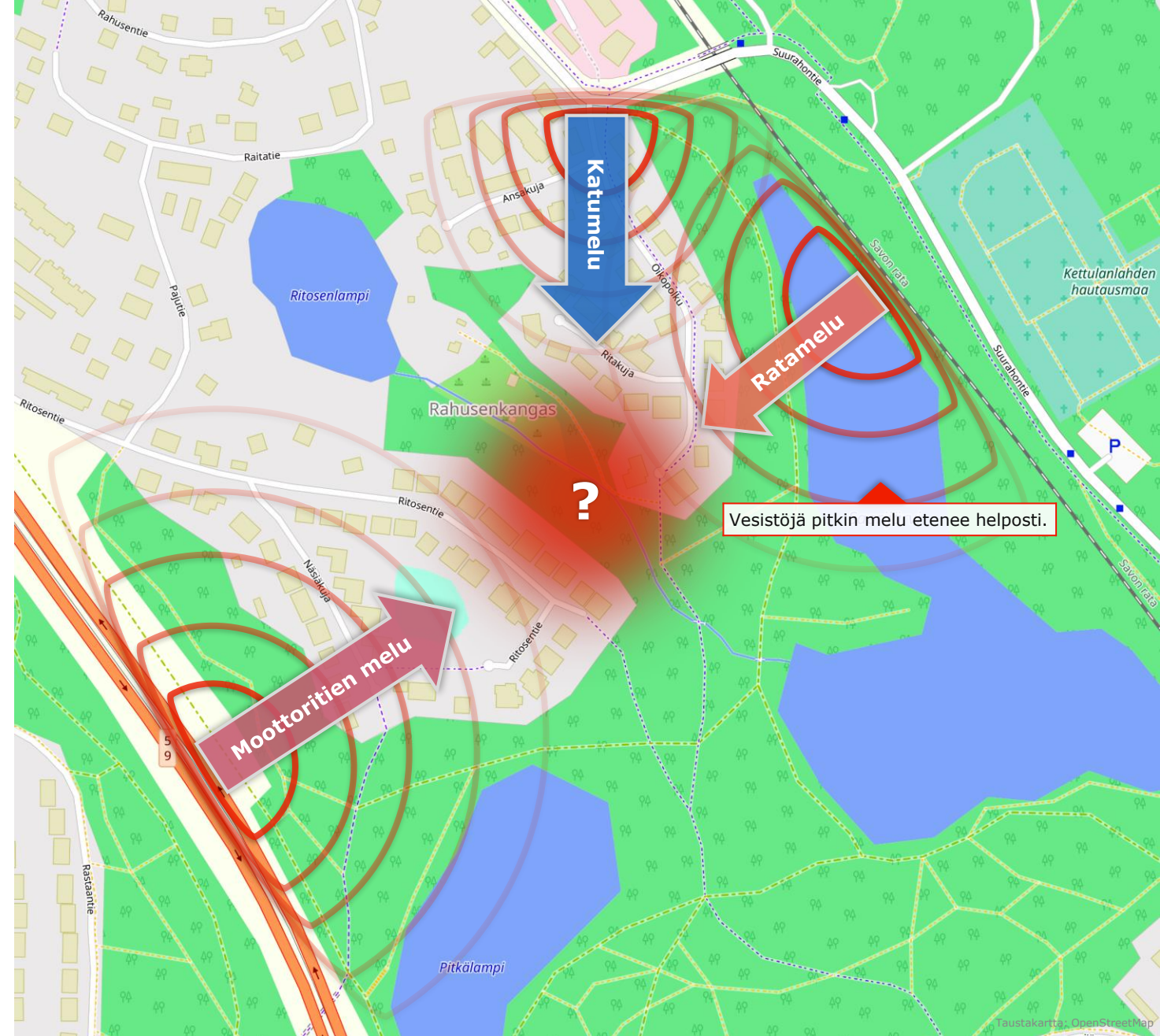
Tunnista melun suojauksen tarve ja melun aiheuttajat

Pohdittavia seikkoja

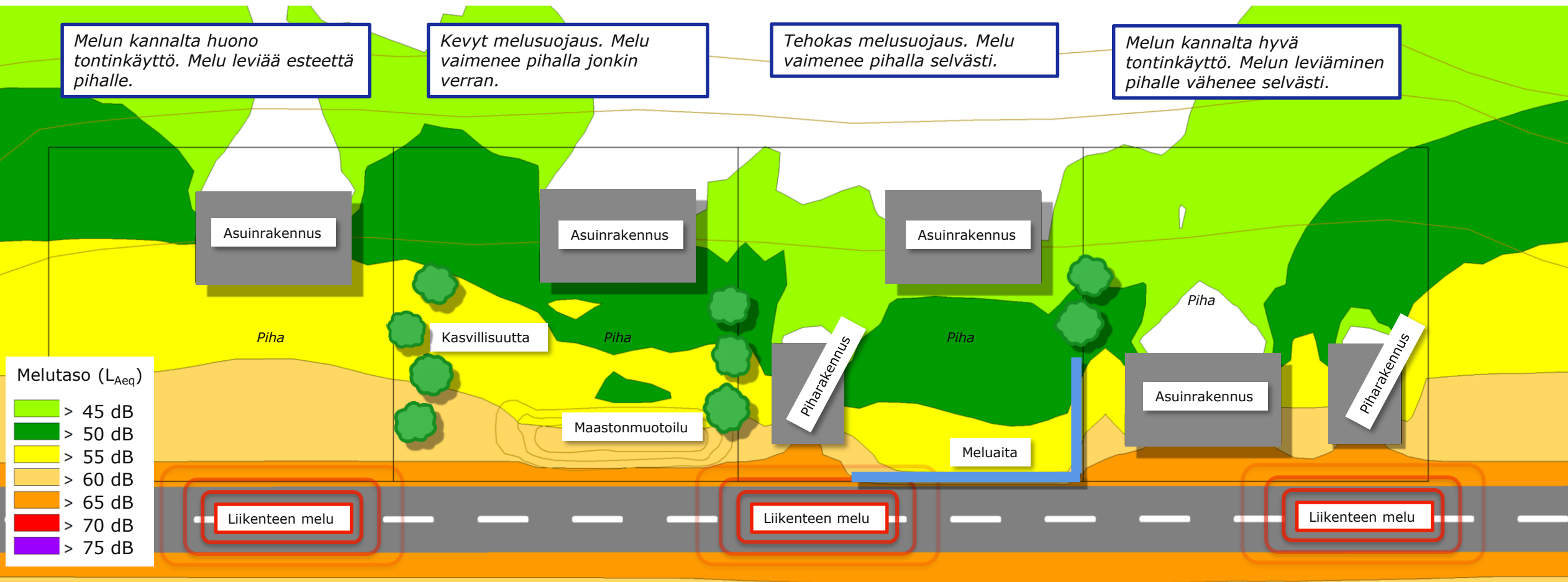
Mitä paikkaa haluat suojata melulta? Terassin pöytäryhmää, jonka äärellä ruokaillaan ja keskustellaan, lasten leikkipaikkaa, riippukeinua?

Mistä suunnasta melu kulkeutuu tälle suojattavalle piha-alueelle tai paikalle?

Millä keinoin suojaisiin melulta arkoja alueita?



Esimerkkejä tontinkäytöstä



Kuva: WSP Finland Oy

Piharakennusten käyttö melunsuojauksessa

Peruseriaatteet rakennuksen toteutuksessa:

- Näköyhteys melua aiheuttavaan kohteeseen tulee **katketa**.
- Rakennuksen tulee olla **tiivis** melun suuntaan eli katoksessa tulee olla aukottomat seinät.
- Sijoita suojaava rakenne kadun suuntaisesti, jolloin melulta suojaisa alue muodostuu mahdollisimman laajaksi.



Melusuojaukseen riittää esimerkiksi tiivis, yksinkertainen lautarakenteinen seinä.

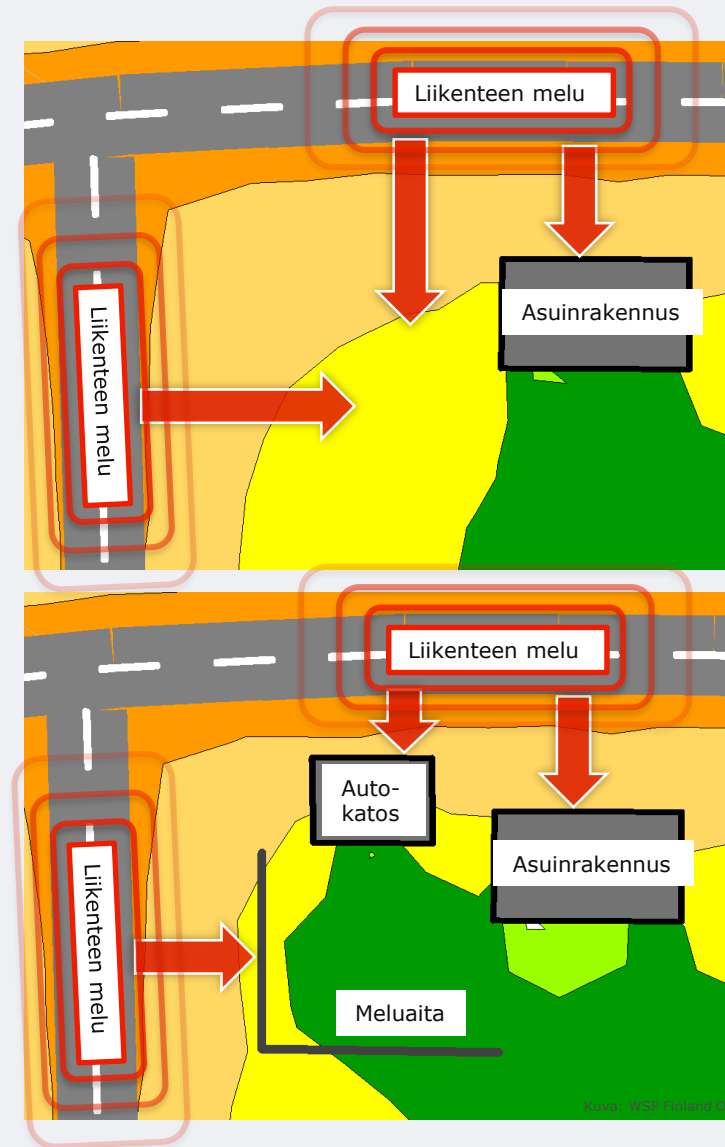
Rakenteen riittävä korkeus ja leveys ovat tavoiteltavan melun vaimennuksen saavuttamiseksi yleensä tärkeämpiä tekijöitä kuin rakenteen ääneneristävyys.



Piharakennusten käyttö melunsuojauksessa

- Auto-, jäte- ja pyöräkatokset.
- Näköyhteys melulähteeseen tulee **katketa**.
- Katosmaisten rakennusten tulisi olla ainakin toiselta sivulta **umpinaisia**.
- Piharakennukseen voidaan liittää meluaita, mikäli rakennuksen suojaava vaikutus jää liian pienialaiseksi.
- Piharakennuksen sijoittelu kannattaa ottaa huomioon rakennusten suunnitteluvaiheessa.

Muista selvittää, tarvitsetko rakennus- tai toimenpidelupaa melusuojaukseen tarkoitetun piharakennuksen tai aidan rakentamiseen.



Esimerkkejä meluntorjuntaan käytetyistä rakennusmassoista

Pihan ja kadun väliin rakennetut autokatokset suojaavat pihaa melulta.



Kuvat: Vicente Serra / Kuopion kaupunki

Meluaitojen käyttö melun-suojauksessa

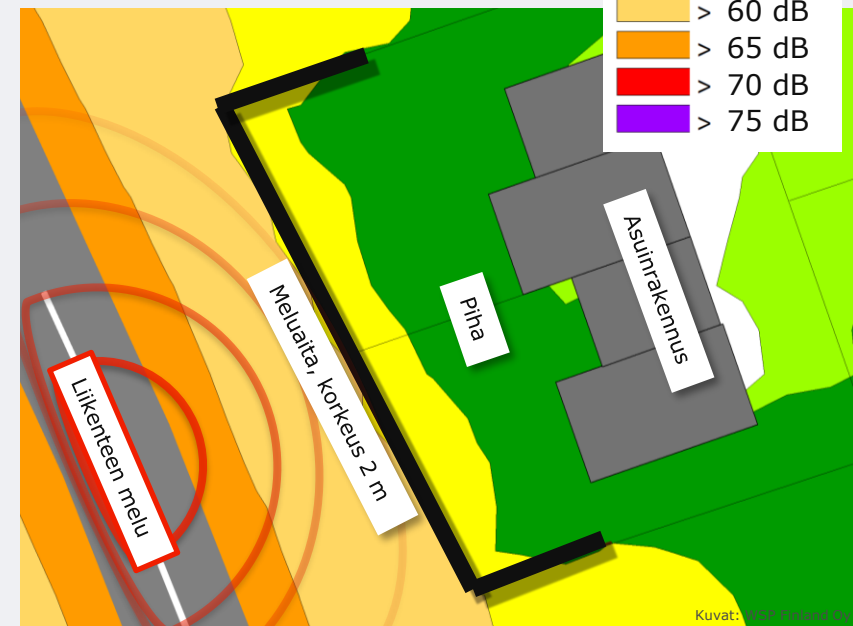
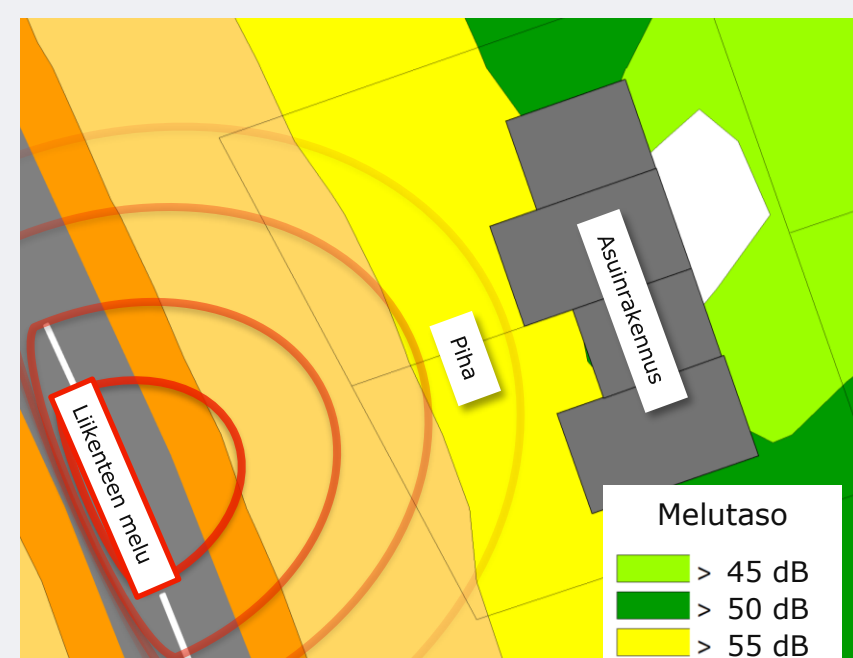
Meluidolla voidaan vähentää piha-alueelle kulkeutuvaa melua.

Peruseriaatteen meluidan toteutuksessa:

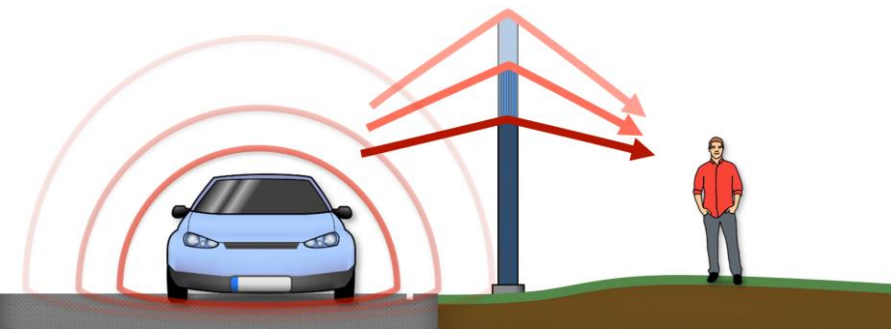
- Näköyhteys melua aiheuttavaan kohteeseen tulee **katketa**.
- Meluidan tulee olla **tiivis**, ei rakoja.

Esimerkkirakenteita meluidalle:

- 20 mm vaneri
- 20 mm lomalaudoitus tai ponttilauta
- 100 mm betoni



Kuvat: [www.kuopio.fi](#)



Esteen korkeuden ja pituuden suurentaminen parantaa sen vaikutusta.

Meluidan tehokkuus riippuu melun aiheuttajan, tonttiaidan ja oleskelualueen sijainnista ja korkeusasemasta.

Aita kannattaa sijoittaa joko mahdollisimman lähelle melulähdettä tai mahdollisimman lähelle suojattavaa oleskelualueutta.

Meluita vaimentaa melua tehokkaimmin heti esteen takana.

Meluidan voi asettaa terrassin reunaan tai se voi olla seinän jatke.



Tiedustele suunnittelemasi rakenteen luvantarve kaupungin rakennusvalvonnasta.

Esimerkkejä piha-alueita suojaavista meluaidoista

Meluidan tulee sulautua hyvin muuhun ympäristöön. Perusta meluaita hyvin ja rakenna se jämäkäksi hyvistä materiaaleista. Maalaa se ympäristöön soveltuvalla värillä.

Tarkista onko korttelisuunnitelmassa tai rakentamistapaselvityksessä ohjeita aitojen ulkonäön suhteen.

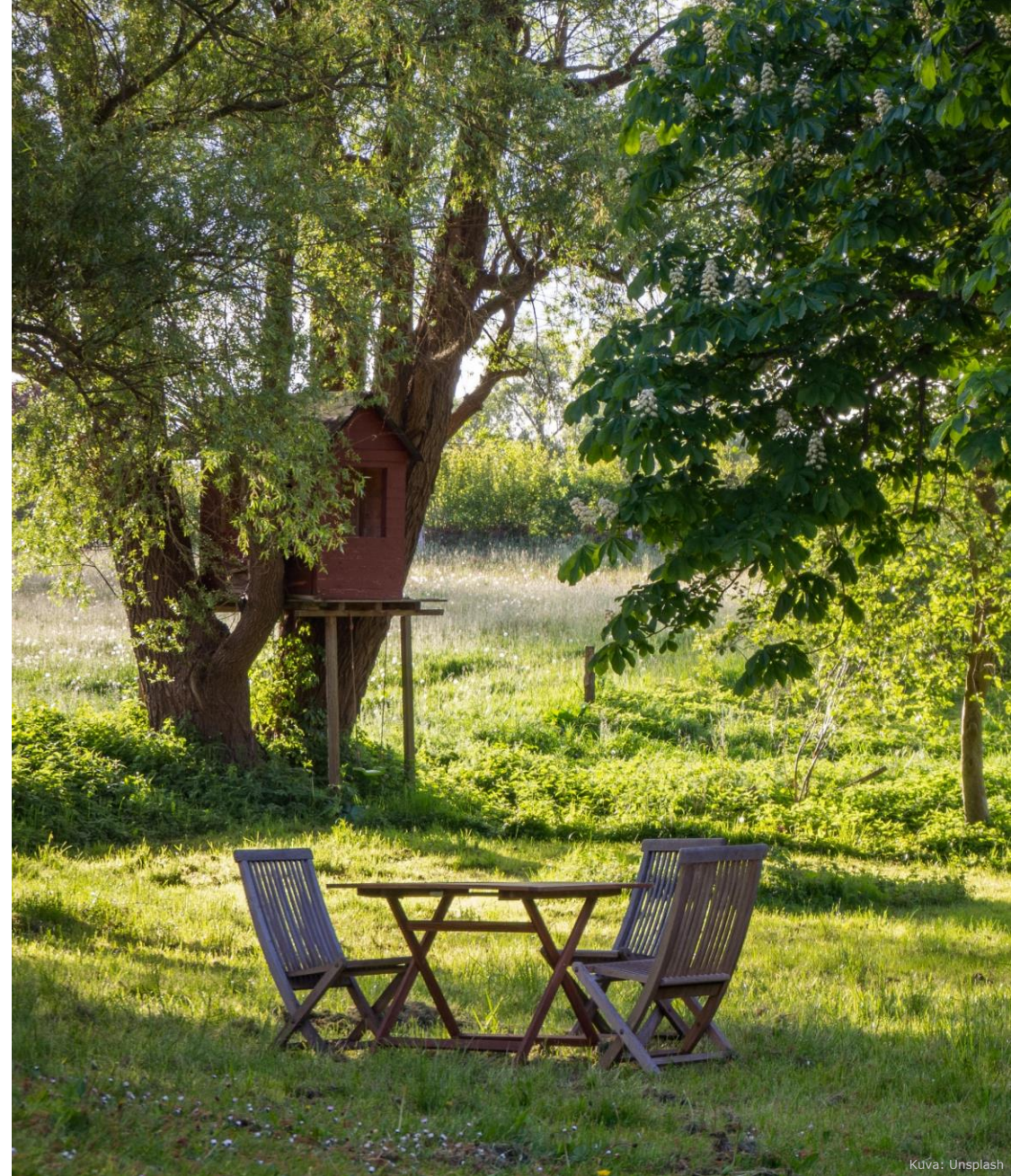


Piha-alueiden maanpinnan muotoilujen käyttö melusuojauksessa

- Pihalla sijaitsevat **kukkulat, maavallit ja painanteet** vaikuttavat äänen etenemiseen. Niiden avulla voidaan muodostaa melulta suojaisia oleskelupaikkoja.
- Maaston muotojen tulee vähintään **katkaista näköyhteys** melua aiheuttavaan toimintaan, jotta sillä olisi vaikutusta.
- Tämä vaatii luonnollisesti laajan piha-alueen ja toteutuksessa tulee ottaa huomioon pihan pintavesien valunta, pihan maa-ainesten laatu sekä pihalle suunnitellut toiminnot.
- Maarakenteisiin voidaan yhdistää **muuri- ja aitarakenteita**, jolloin esimerkiksi tonttiaidan korkeusasemaa saadaan korotettua.



Kuva: mukaillen Jutta Simonen 2011, Kaupunkipuiston äänimaisema



Kuva: Unsplash



Kasvillisuuden käyttö piha-alueiden melusuojauksessa

- Kasvillisuus vaimentaa melua sekä vähentää pölyn kulkeutumista katualueelta pihan oleskelualueille.
 - Kasvillisuus ei ole melun vaimentajana kuitenkaan yhtä tehokas kuin rakenteelliset meluseinät ja meluvallit.
- Tehokkain vaimennus saadaan mahdollisimman tiiviillä ja peittävällä kasvillisuusvyöhykkeellä.
 - Monikerroksinen puiden ja pensaiden muodostama kasvillisuusvyöhyke suojaa läheltä maanpintaa sekä korkeammalta puiden latvuston korkeudelta.
 - Tiivis pensasaita tai pensasryhmä suojaavat oleskelualueen läheisyydessä.
 - Matalat tiiviit havukasvit antavat suojaa ympäri vuoden.
- Kasvillisuudella voidaan peittää melun aiheuttaja näkymästä, jolloin melua ei koeta niin häiritsevänä.
- Kasvillisuutta voidaan yhdistää myös melunsuojaukseen tarkoitettuihin rakenteisiin, jolloin rakenteet sulautuvat paremmin osaksi vihreää pihaa.

Kasvillisuuden käyttö piha-alueiden melusuojauksessa

- Oleskelualueita reunustavat kasvien peittämät pinnat vähentävät melun heijastumista ja vaimentavat oikein sijoitettuina melutasoja.
 - Köynnöskasveilla voidaan muodostaa korkeita viherseiniä parvekkeille ja terasseille.
 - Oleskelualueita rajaavat pensaat muodostavat suojaa lähelle kuulijaa sekä tuottavat havistessaan myös melua peittävää ääntä.
- Kasvillisuuden peittämä huokoinen maakerros tai muu kasvualusta vaimentaa melun kulkeutumista.
 - Oleskelualueen ja melulähteen välisellä alueella tulisi olla mahdollisimman paljon pehmeää maanpintaa, jotta maan pinnan aikaan saama vaimennus melun etenemisreitillä olisi mahdollisimman suuri.
 - Vältä kovien kivi- tai betonilaatoitusten sijoittamista oleskelualueen läheisyyteen.



Piha-alueella syntyy myös ääniä, jotka peittävät häiritsevää melua.

Tuulen aiheuttamat äänet puustossa ja pensaissa muodostavat luonnollisen taustääänen, joka peittää osaltaan häiritsevää melua.

Esimerkiksi metsähaavan lehdet havisevat voimakkaasti tuulessa.

Pihalle voi luoda tehdä ratkaisuja, jotka tuottavat ääntä, esimerkiksi virtaavan veden ja tuulikellojen äänet.

Lumen vaikutus piha-alueen meluun

- Maan pinnalla oleva **pehmeä lumikerros** vaimentaa ääntä ja sen etenemistä.
- Jäätynyt **kova lumikerros** toimii ääntä heijastavan pintana.
- Lumen peittämä puusto muodostaa pinta-alaltaan suuren melua imevän pinnan.
- Pehmeän lumen vaikutuksen ääniympäristöön huomaa, kun pehmeä pakkaslumi peittää maan ja puuston.

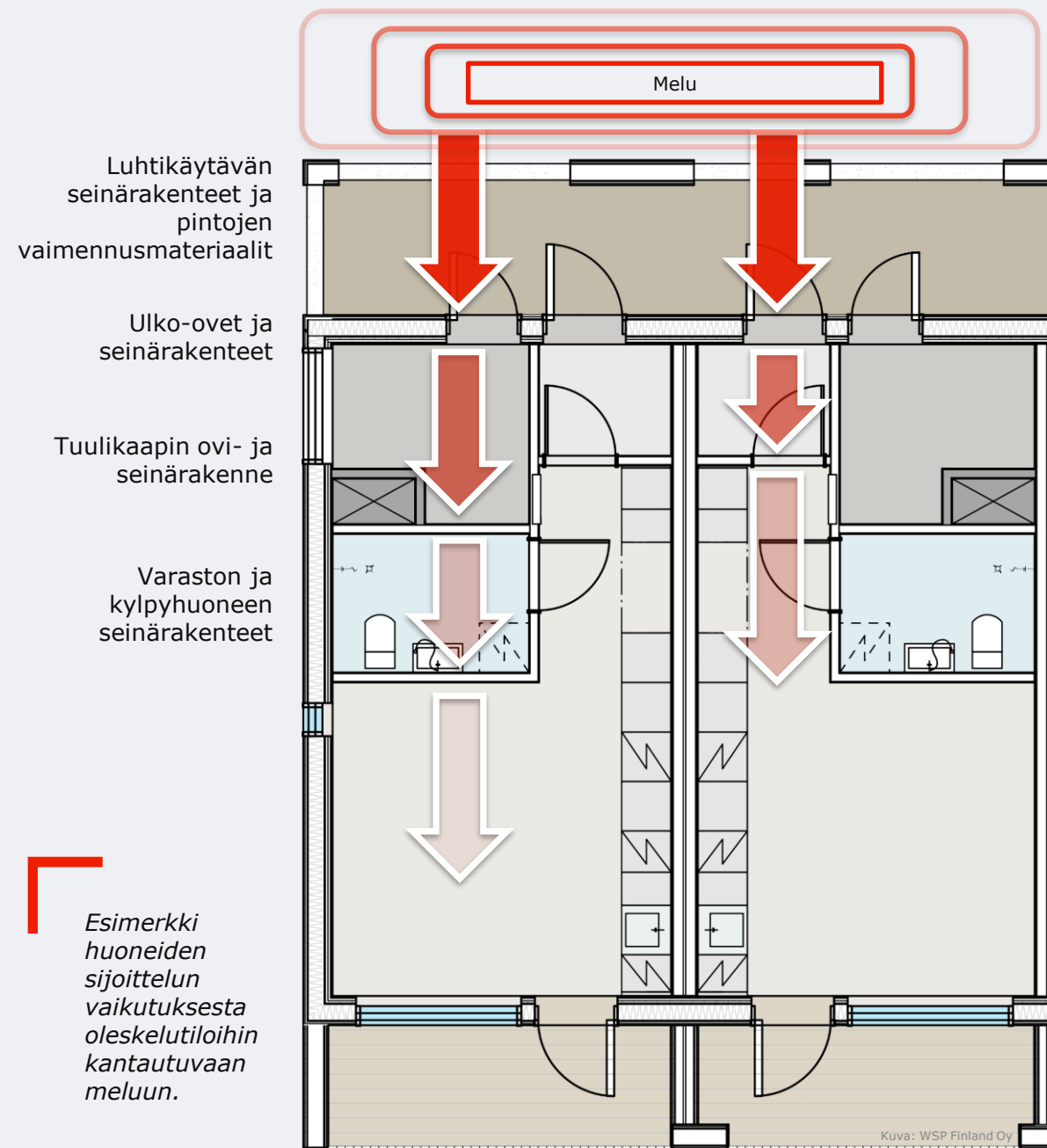
Voitko käyttää omalla pihallasi hyväksi lumipeitteen ja lumikasojen muodostamaa melusuojaa?



Kuva: Vicente Serra / Kuopion kaupunki

Huoneiden sijoittelun vaikutus sisämelutasoon

- Peruseriaate:
 - Huoneiston meluisalle puolelle sijoitetaan varasto-, WC- ja kylpyhuonetilat, keittiö yms. Tilat, jotka eivät edellytä hiljaisuutta.
 - Huoneiston hiljaisemmalle puolelle sijoitetaan tilat, joissa nukutaan, tehdään keskittymistä vaativaa työhön, oleskellaan ja keskustellaan.
- Huoneiston sisäpuolella etenevä melu vaimenee merkittävästi väliseinärakenteiden ja väliovien vaikutuksesta.
- Suora yhteys meluisalta julkisivulta oleskelutiloihin tulee katkaista. Tuulikaappi ja sen ovi katkaisevat melun etenemisen oleskelutilaan.



Julkisivurakenteiden vaikutus sisämelutasoihin

- Rakennuksen julkisivun ääneneristävyyteen vaikuttavat **kaikki** julkisivun rakenteet.
 - Ikkunat, ovet, seinä, katto sekä seinässä ja katossa olevat läpiviennit kuten venttiilit ja piiput.
- Useissa tapauksissa ikkunat ja ovet ovat ääneneristävyydeltään **heikoimmat** rakenteet.
- Oleellista on tunnistaa äänen eristävydeltä heikoin rakenne, jonka kautta melu kulkeutuu sisälle.
 - Tee korjaavat toimenpiteet heikoimpaan rakenteeseen.

*Erottuuko julkisivusta kohta, josta **melu kuuluu selvästi läpi**; ikkuna, parvekkeen ovi, korvausilmaventtiili?*

*Rakenteen **heikoin kohta** tulee selvittää ennen toimenpiteitä. Jos et ole varma, pyydä apua akustiikan asiantuntijalta.*



Kuva: Vicente Serra / Kuopion kaupunki



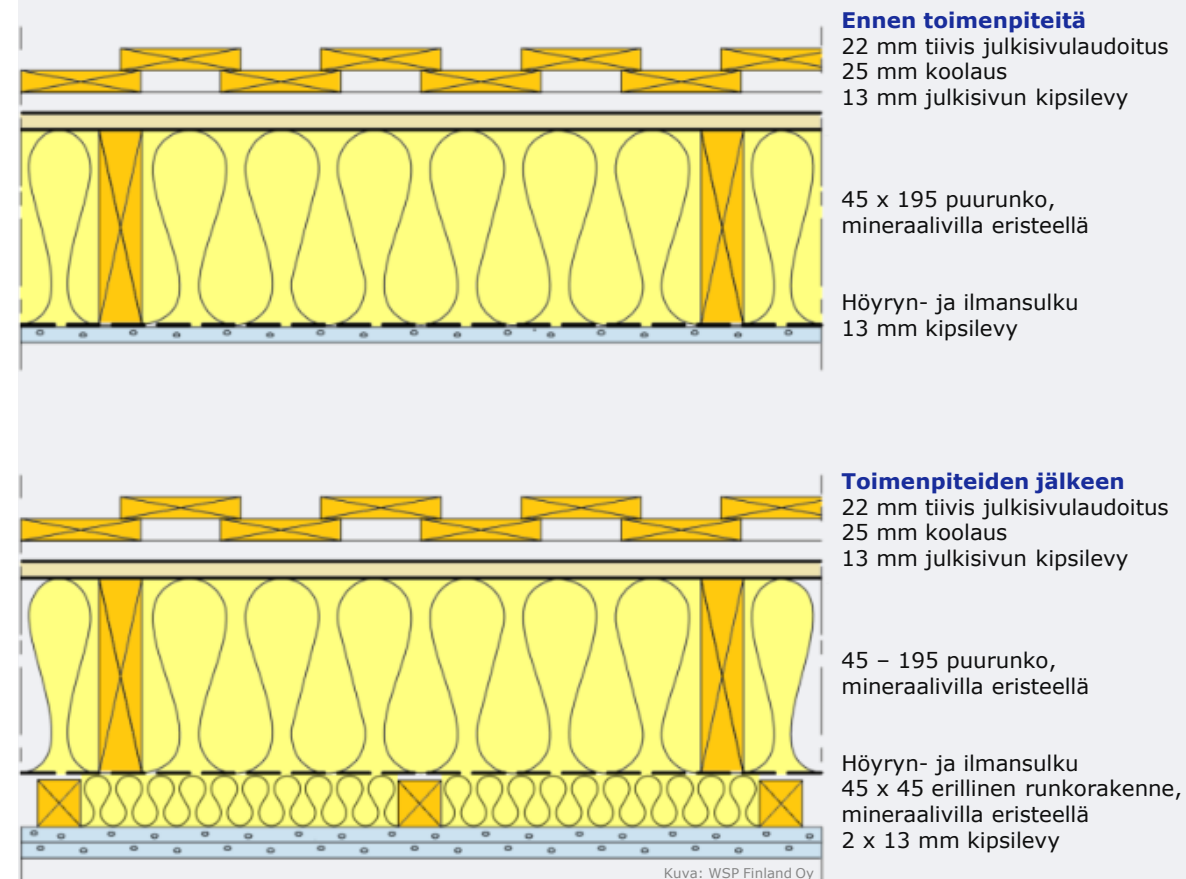
Ikkunoiden ja ovien vaikutus sisämelutasoihin

- Ikkunoiden ja ovien huono tiivistäminen saattavat aiheuttaa melun kulkeutumisen sisätilaan.
- Ikkunoiden ja ovien ääneneristävyydet ilmaistaan tuotetiedoissa yleensä ääneneristävyytlukuna $R_w + C_{tr}$, yksikkö dB.
 - Mitä isompi lukuarvo on, sitä parempi on sen ääneneristävyys.
 - Hyvin ääntä eristävällä ikkunalla $R_w + C_{tr}$ arvo on yli 40 dB.
- Ikkunan ääneneristävyyteen vaikuttavat:
 - **Karmin syvyys**: mitä syvempi karmi, sitä suurempi ilmatila lasien välissä on ja sen myötä parempi ääneneristävyys.
 - **Lasien paksuudet** ja laminoinnit.
- Jos ikkunoiden **korvausilmaventtiileissä** ei ole äänenvaimentimia, ne saattavat heikentää ikkunan ääneneristävyyttä merkittävästi.
 - Myös huoneen erillisissä korvausilmaventtiileissä tulee olla äänenvaimentimet.
- **Parveke- ja terassiovien** ääneneristävyydet ovat yleensä ikkunoita heikompia, mikäli käytetään yksilehtisiä ovia. Kaksilehtisillä ovilla päästään parempaan ääneneristävyyteen.
- Ikkunoiden ja ovien tiivistäminen parantaa myös **energiatehokkuutta**.

Seinärakenteiden vaikutus sisämelutasoihin

- Seinärakenteiden ääneneristävyyttä parantamalla voidaan vähentää ulkoa sisälle kantautuvaa melua.
 - **Raskaat rakenteet** kuten betoni, tiili ja massiivipuu eristävät ääntä paremmin kuin kevyet rakenteet.
 - Villaeristeet kuten mineraali-, lasi- ja puukuituvilla ovat ääneneristävyydeltään parempia kuin polyuretaanieristeet.
- Lisäämällä **levyrakenteita** voidaan parantaa olemassa olevan seinän ääneneristävyyttä.
- Kattorakenteiden ääneneristävyyteen tulee kiinnittää huomiota lentomelualueilla.
 - Tuuletusraot on hyvä varustaa vaimentimilla.

Esimerkki
seinärakenteen
ääneneristävyyden
parantamisesta.



Huoneen pintamateriaalien vaikutukset sisämelutasoihin

- Sisustuksella voi vaikuttaa huoneen ääniympäristöön ja äänen häiritsevyyteen.
- Pehmeät pinnat, kuten sohva, sänky, matot, verhot ja tyynyt vaimentavat ääntä.
- Kaikuisuutta voidaan vähentää myös erilaisilla ääntä vaimentavilla akustiikkapaneeleilla.
- Kovat pinnat, esimerkiksi betonipinnat, kipsilevyseinät ja ikkunat heijastavat ääntä ja vahvistavat näin myös ulkoa kantautuvaa melua.

Pohdittavia seikkoja

Miten melu koetaan tilassa?

Mikä on ääneneristävyyden kannalta rakenteen heikoin kohta? Voisiko sitä parantaa?

Voisiko melun häiritsevyyttä vähentää sisustuksella tai vaihtamalla huoneen järjestystä?

Huomioi ääniasiat jo suunnitteluvaiheessa, tällöin se on helpointa!



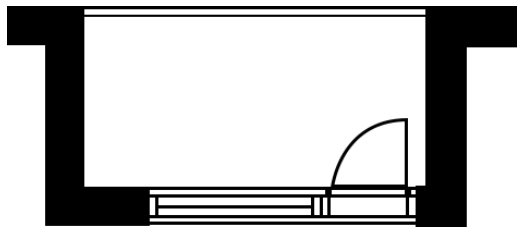
Pehmeät pinnat vaimentavat ääntä ja vähentävät kaikuisuutta.



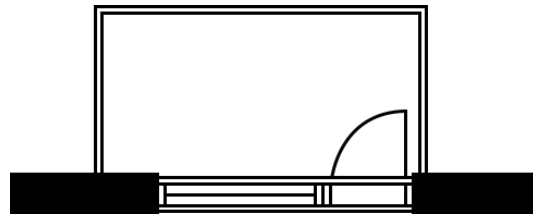
Kovat pinnat heijastavat ääntä ja tekevät tilasta kaikuisan.

Parvekkeen mallin vaikutus äänen etenemiseen

- Sisäänvedetty eli rakennuksen julkisivulinjan sisällä oleva parveke on paremmin melulta suojassa kuin ulkoneva parveke.
- Sisäänvedetyn parvekkeen lasittaminen vaimentaa myös asunnon sisälle kantautuvaa melua tehokkaammin kuin ulkonevan parvekkeen lasittaminen.



Yhdeltä sivulta lasitettu sisäänvedetty parveke.



Kolmelta sivulta lasitettu ulkoneva parveke.



Kuvat: WSP Finland Oy

Parvekelasituksen vaikutus melutasoihin

Parvekkeen lasittaminen on tehokas tapa vähentää parvekkeelle kantautuvaa liikenteen melua. Liikenteen ääni voi lasituksen jälkeen olla edelleen kuultavissa, mutta selvästi vaimeampana.

- **Tiivistetty parvekelasitus** vähentää liikennemelutasoa parvekkeella enemmän kuin tavanomainen raollinen parvekelasitus.
- Tavanomainen raollinen avattava parvekelasitus on kuitenkin riittävä, kun tieliikenteen aiheuttama melu on vähäistä.
- Lasituksen tiivistystä lisätessä on huomioitava parvekkeen **riittävä tuuletus**.
- Lasitus vähentää myös parvekkeen takana oleviin sisätiloihin kantautuvaa melua.



Kuva: Vicente Serra / Kuopion kaupunki

Parvekkeen pintojen vaikutus melutasoihin

- Parvekkeen melutasoa ja parvekkeelta sisään kantautuvaa ääntä voi vaimentaa lisäämällä parvekkeen kattoon ja seinäpinnoille **akustiikkalevyjä**.
- Myös pehmeällä kalustuksella, kasveilla ja muulla sisustuksella voi vaikuttaa parvekkeen melutasoihin.



Tiivis parvekelasitus vaimentaa melua tehokkaasti.

Akustiikkalevyt katossa ja muilla pinnoilla vaimentavat melutasoa vähentämällä melun heijastumista.

Kovapintaisella parvekkeella melu voimistuu heijastuessaan eri pinnoista.

Kuva: WSP Finland Oy

Keinoja parvekkeen melutason hallintaan:

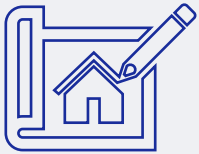
Lasita parveke tai vaihda paremmin ääntä eristävä lasitus.

Korvaa osa avattavasta lasituksesta kiinteällä lasituksella.

Vähennä parvekkeen tuuletusrakojen ja aukkojen määrää.

Lisää ääntä vaimentavaa materiaalia parvekkeen seiniin ja kattoon.

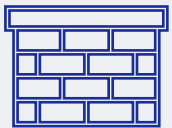
Melun vaimentamiseen löytyy keinoja



Paras tulos saadaan, kun pihan ja sisätilojen suojaaminen melulta otetaan huomioon rakennuksen suunnitteluvaiheessa.



Piharakennukset muodostavat korkeita tiiviitä rakenteita, jotka estävät melun etenemisen. Sijoita ne tehokkaasti.



Tiiviit meluaidat toimivat tehokkaasti pihan melusuojauksessa, kunhan ne ovat riittävän korkeita.



Pihan maanpinnan muotoilulla voidaan tehdä melulta suojaavia alueita. Kasvillisuus vähentää ja peittää melua.



Seinärakenteiden korjauksilla ja ikkunoiden vaihtamisella voidaan parantaa ääneneristävyyttä ja vähentää sisälle kulkeutuvaa melua.



Parvekkeen melutasoja voidaan pienentää tehokkaasti parvekelasituksella.

Sisätilojen materiaaleilla voidaan vaimentaa sisämelutasoja.

wsp



KUOPIO