

Meteliä ilmastoinnin äänitekniikasta



Antti
Mäkinen

AX-UUTISET 2009

22



Äänianalysaattorilla määritetään vallitseva äänispektri.

Melun on todettu aiheuttavan stressiä, heikentävän keskittymiskykyä ja kohottavan verenpainetta. Ilmastoinnin ääniongelmat ovat ehkäistävissä jo suunnitteluvaiheessa.

Melu on yleensä usean tekijän summa ja sisätilojen meluongelmat liittyvät usein ilmastointiin. Ilmastointi sekä synnyttää ääntä että myös kuljettaa sitä kanavia pitkin rakennuksessa paikasta toiseen. Lisäksi ilmastointikoneet ja ulkosäleiköt voivat aiheuttaa ympäristömeluongelman. Meluongelmat ilmastoinnissa johtuvat usein äänitekniikan unohtamisesta suunnitteluvaiheessa.

Ilmastoinnin äänitekniiseen suunnitteluun panostaminen on erittäin kustannustehokasta verrattuna siihen, että meluongelmia joudutaan jälkikäteen korjaamaan. Hyvin helposti käy niin, että ääniongelmat paljastuvat vasta rakennuksen käyttöönottoaiheessa, jolloin ääniin vaikuttaminen on jo hankalaa eikä aikataulu enää anna myöden korjausten tekemiselle. Esimerkiksi lisävoimentimien asentaminen kanaviin, tärinänvaimennuksen korjaaminen ja seinien äänieristyksen lisääminen voivat vaatia jo valmiin rakenteen tai koneen purkamista.

Äänitekniiikan perusteita

Ääni on energiaa siinä missä lämpökin. Äänilähde tuottaa äänitehon, jota mitataan wateissa aivan kuten lämmönlähteen tuottamaa lämpötehoakin. Äänitaso puolestaan tarkoittaa äänen voimakkuutta suhteessa sovittuun referenssitiasoon. Tätä suhdelukua mitataan yleisesti desibeliasteikolla.

Ääniasteikon logaritmisuus saattaa aiheuttaa harmaita hiuksia. Yleisesti käytössä oleva äänen yksikkö desibeli on äänen perusyksikkö, belin kymmenesosa. Beli-asteikko on läheistä sukua Richterin asteikolle, jolla mitataan maanjäristysten voimakkuutta. Molemmat asteikot perustuvat kymmenkantaiseen logaritmiin, mikä tarkoittaa, että yhden belin, siis kymmenen desibelin, nousu äänitasossa johtaa voimakkuuden kymmenkertaisuuteen.

Asteikon luonne voi johtaa pienten äänitason korotusten vaikutusten aliarviointiin. Esimerkiksi kahden puhaltimen äänitasot voivat olla 99 dB(A) ja 96 dB(A). Ero ei välttämättä lukuina tunnu suurelta, mutta äänekkäämpi puhallin tuottaa kaksinkertaisen äänitehon hiljaisempaan verrattuna.

Äänen summautuminen jää tyypillisesti huomioimatta. Kun huoneeseen tulee useampi päätelaite, tilaan syntyyvä äänitaso on huomattavasti korkeampi kuin yhden päätelaitteen tuottama ääni antaisi ymmärtää. Otetaan esimerkiksi, jossa huoneessa on päätelaite, joka aiheuttaa mittauspisteeseen äänitasoksi 30 dB(A). Jos vastaavia äänilähteitä onkin kolme, syntyy niiden yhteisvaikutuksesta äänitaso 35 dB(A).

Tyypillisiä virheitä

Laitteiden äänenkehitystietojen väärä tulkinta on vaarallisen helppo tehdä. Laitteet tyypillisesti sijoitetaan tilaan, jossa on jonkin verran luonnollista vaimennusta. Siksi laitevalmistajat usein ilmoittavat äänitiedoissa valmiiksi hieinan vaimennetun äänitason. Mikäli todellinen sijoituspaikka ei vastaakaan oletettuja olosuhteita, on laitteen soveltuvuus sijoituspaikkaansa laskettava erikseen. Tämän laskennan tarve on enemmänkin sääntö kuin poikkeus.

Tärinänvaimennus unohtuu helposti. Myös tärinänvaimennus on hyvä laskea etukäteen, eikä luottaa sokeasti siihen, että esimerkiksi tärinänvaimennusmatto hoitaa homman. Käytännössä toimivassa tärinänvaimentimessa on saavutettava riittävä painuma, jotta vaimennus toimisi. Vaikka tehtaalta tulevassa laitteessa saattaa hyvinkin olla tärinänvaimentimet asianmukaisesti paikallaan, tulee myös asennuksessa olla huolellinen. Tärinät voivat päästä rakennuksen runkorakenteisiin esimerkiksi putkien kannakoinneista.

Oikeat laitteet oikeaan paikkaan

Laitteiden valinta on ilmastoinnin äänitekniikan suunnittelun kannalta erittäin merkittävä vaihe. Laitevalmistajat ilmoittavat äänenkehityksen ilmastoinnin merkittävimmille äänilähteille kuten puhaltimille, säätöpelleille ja päätelaitteille. Käytäntö äänitietojen ilmoittamisessa on varsin kirjava, mikä hankaloittaa laitteiden keskinäistä vertailua. Esitteen maininta "hiljainen" ei vielä takaa laitteen soveltuvuutta kyseiseen käyttötarkoitukseen. Laitteiden äänitekniikan soveltuvuus kuhunkin kohteeseen ja käyttötarkoitukseen onkin syytä laskea aina erikseen ja etenkin vaativissa kohteissa tarkka laskenta on paikallaan. Kun riittävät lähtötiedot ovat saatavilla, voidaan äännet laskea etukäteen ja välttyä jatkossa ikäviltä yllätyksiltä.

Jos huonosti käy

Jos haluttu äänitaso ylitetään, tulee vaimennus kohdistaa oikeaan äänilähteeseen. Koska melu on usean tekijän summa, ei tehtävä useinkaan ole yksinkertainen. Vaimennustoimenpiteiden perusteena tulee olla kattavat mittaukset tilasta, jonka äänitasoa halutaan pudottaa. Pelkkä äänitason toteaminen ei tällöin riitä vaan tarvitaan vähintään oktaavikaistoittain tehty äänianalyysi. Analyysin perusteella melun aiheuttaja voidaan paikallistaa ja vaimennetaan tehokkaimmalla mahdollisella tavalla. Puutteellinen äänitason selvitys voi pahimmillaan johtaa siihen, että kallis remontti ei alennakaan äänitasoa lainkaan.

Rakentamista koskevia äänitekniisiä määräyksiä ja ohjeistoja:

- Rakentamismääräyskokoelmat C1 ja D2
- SFS-standardi 5907
- Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysohje STM 2003
- Sisäilmayhdistys ry:n julkaisu 5, Sisäilmastoluokitus 2008
- Valtioneuvoston päätös 993/92 melutason ohjeisto
- Valtioneuvoston asetus 85/2006 työntekijöiden suojelemiseksi melulta aiheutuvilta vaaroilta.

AM

Tietoruutu:

- Teollisuustyöpaikoilla melu on suurin yksittäinen ammattitautien aiheuttaja
- Äänitasot on mahdollista laskea jo etukäteen
- LVIS-laitteiden aiheuttama ulkomelu ei saa ylittää 45 dB(A)
- Tärinänvaimennus on erittäin tärkeä osa meluntorjuntaa

Antti
Mäkinen

AX-UUTISET 2009

23