

Ontelolaataston täyttövalun vaikutus tilojen väliseen ääneneristävyyteen

Lauri Talus, Jesse Lietzén, Mikko Kylliäinen

A-Insinöörit Suunnittelu Oy, akustiikkasuunnittelu
Puutarhakatu 10
33210 Tampere

Suomessa on joissakin rakennuskohteissa käytetty rakenneratkaisua, jossa kantavan ontelolaattaväli­pohjan jännevälille on rakennettu vähintään kaksi vierekkäistä tilaa käyttäen kevytrakenteista levyseinää tiloja erottavana rakenteena. Tällöin ontelolaattaväli­pohja on jatkuva tilojen välillä. Tämänkaltaista rakenneratkaisua on käytetty esimerkiksi hoivakoti-, hotelli- ja asuinrakentamisessa [1]. Ontelolaataston ollessa jatkuva tilojen välillä Suomen rakentamismääräyskokoelman osan C1 1998 [2] mukaisia asuinhuoneistojen välisen ääneneristävyyden vaatimuksia ei kuitenkaan kyetä kyseisellä rakenneratkaisulla täyttämään [1]. Huoneistojen välisen heikon ääneneristävyyden syyksi on esitetty ontelolaataston kautta tapahtuvaa äänen sivutiesiirtymää sekä parketti- ja laminaattilattoiden ääneneristävyyttä heikentävää vaikutusta eli parkettiresonanssia [1]. Sivutiesiirtymän ehkäisemiseksi on suositeltu jatkuvan ontelolaataston onteloiden valamista umpeen huoneistojen välisen seinän kohdalta, 600 mm:n matkalta [1]. Tätä umpeen valettua osaa ontelolaatastossa kutsutaan täyttövaluksi.

Tuoreemmissa ääneneristävyyden kenttämittauksissa on havaittu, että nykyiset ympäristöministeriön asetuksen 769/2017 rakennuksen ääniympäristöstä [3] mukaiset ääneneristävyyden vaatimukset tilojen välillä $D_{nT,w} \geq 55$ dB ja $L'_{nT,w} + C_{1,50-2500} \leq 53$ dB voidaan saavuttaa myös ilman ontelolaataston täyttövalua. Helimäen & Kääriäisen lausunnon [1] lisäksi täyttövalun käyttöä ontelolaataston ja kevytrakenteisen seinän liitoksessa ei ole suomalaisessa tutkimuskirjallisuudessa mainittu [4].

Lauri Taluksen diplomityössä [4] tarkasteltiin ontelolaataston täyttövalun vaikutusta tilojen väliseen ilma- ja askelääneneristävyyteen. Tutkimuksessa täyttövalun vaikutusta tarkasteltiin sekä kenttämittauksin että laskennallisesti. Kenttämittausten avulla voitiin arvioida täyttövalun merkittävyyttä tilojen välisen ääneneristävyyden kannalta vertailemalla kohteita, joissa täyttövalua ei ollut käytetty kohteisiin, joissa täyttövalua oli käytetty. Ontelolaataston täyttövalun vaikutusta ei kuitenkaan kyetty tarkastelemaan ainoastaan kenttämittauksin, sillä tilojen väliseen ääneneristävyyteen vaikuttavat myös esimerkiksi rakennustyön laatu ja muut sivutiesiirtymät. Tästä syystä täyttövalun vaikutusta tarkasteltiin mittausten lisäksi myös laskennallisesti.

Kenttämittaustulosten perusteella tutkimuksessa tarkasteltujen kohteiden ilma- ja askelääneneristävyys tilojen välillä oli lähestulkoon samalla tasolla, pois lukien eräs kohde, jossa mitattu tilojen välinen askelääneneristävyys oli merkittävästi muita heikompi. Vertailukohteessa, jossa täyttövalua ei ollut käytetty, mitattiin paras ilma- ja askelääneneristävyyden mittaustulos tarkastelluista kohteista. Kenttämittaustulosten perusteella vaikuttaa siltä, että muut tekijät vaikuttavat tilojen väliseen ääneneristävyyteen ontelolaataston täyttövalua enemmän. [4]

Ontelolaataston täyttövalun vaikutusta laataston ja kevytrakenteisen väliseinän liitoksen toimintaan tarkasteltiin FE-analyysillä. Validoidun FEM-mallin avulla määritettiin liitoksen liitoseristävyys K_{ij} [dB] eri tilanteissa. Liitoseristävyys kuvaa liitoksen kykyä vaimentaa sen ylitse kulkevaa värähtelyä. Liitoksen liitoseristävyys määritettiin kolmella eri ontelolaattapaksuudella (O27, O32 ja O37) sekä täyttövalulla että ilman. FE-analyysin mukaan ontelolaataston täyttövalua parantaa liitoksen liitoseristävyyttä suurilla taajuuksilla, mutta pienillä ja keskitaajuuksilla täyttövalun vaikutus on vähäinen. [4]

Tutkimuksessa ontelolaataston täyttövalun vaikutusta tilojen väliseen ääneneristävyyteen kokonaisuudessaan tarkasteltiin mittausten lisäksi standardien EN ISO 12354-1 [5] ja EN ISO 12354-2 [6] laskentamenetelmillä. Standardien laskentamenetelmillä voidaan tarkastella vierekkäisten tilojen välistä ääneneristävyyttä ottaen sivutiesiirtymät huomioon. Laskennassa käytettiin ontelolaataston ja kevytrakenteisen seinän liitokselle FEM-

analyysin avulla määritettyjä liitoseristävyyksiä täyttövalun vaikutuksen tarkastelemiseksi. Laskelmien tuloksista nähtiin, että vaikka täyttövalu parantaa liitoksen liitoseristävyyttä, se ei merkittävästi paranna tilojen välistä ilmasteneristävyyttä. Ontelolaataston täyttövalulla saavutettu parannus ilmasteneristävyyttä kuvaa vaan standardisoituun äänitasoerolukuun $D_{nT,w}$ oli laskelmien mukaan 0,1–0,4 dB. Laskentatuloksia analysoimalla havaittiin, että muiden sivuavien rakenteiden vaikutus tilojen väliseen ilmasteneristävyyteen oli ontelolaataston kautta kulkeutuvaa reittiä merkittävämpi. Tiloja sivuavan ulkoseinärakenteen vaikutus oli ilmasteneristävyyden kannalta erityisen merkittävä. Laskentatuloksista myös havaittiin parkettiresonanssin heikentävän tilojen välistä ilmasteneristävyyttä. [4]

Tilojen välisen vaakasuuntaisen askelääneneristävyyden laskennassa täyttövalulla oli hieman suurempi vaikutus ilmasteneristävyyteen verrattuna. Ontelolaataston O32 tapauksessa standardisoitu askeläänitasoluku $L_{nT,w}+C_{1,50-2500}$ laski 1 dB:n, ja ontelolaatastolla O37 2 dB. Parkettiresonanssin ääneneristävyyttä heikentävä vaikutus oli havaittavissa myös askelääneneristävyyden laskentatuloksissa. Standardin SFS-EN ISO 12354-2 [6] laskentamalli vaakasuuntaiselle askelääneneristävyydelle on kuitenkin erittäin yksinkertainen, sillä se ottaa huomioon vain kaksi äänen sivutiesiirtymäreittiä. Laskentamallin yksinkertaisuus voi korostaa ontelolaataston kautta kulkevan äänen sivutiesiirtymäreitin vaikutusta, mikä ei välttämättä ole todenmukaista. [4]

Laskennan perusteella ontelolaataston täyttövalu ei merkittävästi paranna tilojen välistä ääneneristävyyttä. Ontelolaataston täyttövalulla ei myöskään kyetä korjaamaan parkettiresonanssin aiheuttamaa tilojen välisen ääneneristävyyden heikennystä, sillä täyttövalun vaikutus parkettiresonanssin kannalta tärkeällä taajuusalueella on vähäinen. Kenttämittausten ja laskentatuloksien valossa ontelolaataston kautta kulkeva äänen sivutiesiirtymäreitti ei myöskään ole määräävin tilojen välisen ääneneristävyyden kannalta. Näistä syistä vaikuttaa siltä, että täyttövalun käyttö ei ole tarpeen tilojen välisen ilma- ja askelääneneristävyyden parantamiseksi. [4]

Lähteet

- [1] Helimäki H. & Kääriäinen, M. (2013). Levyrakenteinen HVS ontelolaatan jänneväli. Helimäki Akustikot Oy, Lausunto 5626-1a. Helsinki. Saatavilla: <https://www.elementtisuunnittelu.fi/rakennejarjestelmat/aanieristys/rakennetyypit-ja-liitokset>.
- [2] Suomen rakentamismääräyskokoelma, osa C1: Ääneneristys ja meluntorjunta rakennuksessa. Määräykset ja ohjeet 1998. (1998) Ympäristöministeriö. Helsinki, Suomi.
- [3] Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä 796/2017. (2017) Ympäristöministeriö. Helsinki, Suomi.
- [4] Talus L. (2022). Ontelolaataston täyttövalun vaikutus tilojen väliseen ääneneristävyyteen. Diplomityö, rakennustekniikka. Tampereen yliopisto, Tampere, Suomi.
- [5] SFS-EN ISO 12354-1:2017 (2017) Building acoustics. Estimation of acoustic performance of buildings from the performance of elements. Part 1: Airborne sound insulation between rooms (ISO 12354-1:2017). Suomen standardisoimisliitto SFS. Helsinki, Suomi.
- [6] SFS-EN ISO 12354-2:2017 (2017) Building acoustics. Estimation of acoustic performance of buildings from the performance of elements. Part 2: Impact sound insulation between rooms (ISO 12354-2:2017). Suomen standardisoimisliitto SFS. Helsinki, Suomi.