

# AKUSTINEN TIETOMALLI - PILOTTI

Joose Takala<sup>1</sup>, Emmi Viitala<sup>2</sup>, Tuomas Pelli<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ramboll Finland Oy  
Kansikatu 5B  
33100 Tampere  
etunimi.sukunimi@ramboll.fi

<sup>2</sup> Tampereen Tilapalvelut Oy  
Hermiankatu 12 C  
33720 Tampere  
etunimi.sukunimi@tilapa.fi

## Tiivistelmä

Rakennuksen tietomalli sisältää rakennuksen kolmiulotteinen geometrisen mallin lisäksi paljon metadataa mm. rakenteista, LVI-järjestelmistä, huoltotiedoista yms. Tietomallintaminen on nykyään säädeltyä ja sitä usein edellytetään mm. rakenne- ja arkkitehtisuunnittelussa. Akustiikkasuunnittelussa tietomallintamista on tehty historian saatossa vähän, eikä ole olemassa ohjeistusta mitä akustisen tietomallin pitäisi sisältää. Muutamissa tiedossa olevissa hankkeissa akustinen tietomalli on tehty akustisesti haastavissa projekteissa, joissa akustiset materiaalit on pitänyt sijoittaa rakennukseen tietyllä tavalla. Näissä hankkeissa tietomallintamista on käytetty lähinnä geometrian siirtämisen apuna.

Usein akustiset vaatimukset tai niiden pelkät toteumat siirretään malliin rakennusosakohtaisesti kunkin suunnittelijan toimesta, jolloin niitä ei pystytä tarkastamaan koneellisesti ja muutosten tekeminen on suunnittelijan muistin varassa. Tämä aiheuttaa suunnitelmien yhteensovittamissyklin pidentymistä ja jättää mahdollisuuksia inhimillisille virheille. Akustisten vaatimusten esittäminen tietomallimuodossa mahdollistaa suunnitelmien luotettavamman ja nopeamman tarkistuksen, vähentää suunnittelijoiden henkistä kuormitusta ja tukee osaltaan tietomallipohjaisen suunnittelun edistämistä kansallisella tasolla.

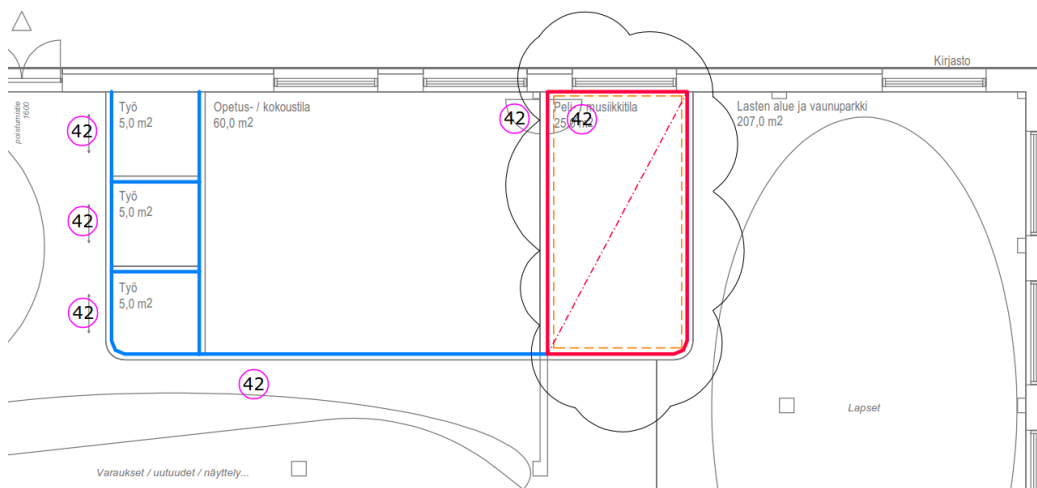
Ramboll ja Tampereen Tilapalvelut suorittavat pilottihanketta, jossa akustisen tietomallin vaatimuksia, ja parhaita työtapoja on kartoitettu, jotta loppukäyttäjän tietomallissa olisi rakenteiden akustiset ominaisuudet ja tilojen väliset vaatimukset parhaalla tavalla esitetty. Pilotissa luotiin menettelytavat esittää akustiset vaatimukset tietomallissa niin geometriaa sisältäville objekteille niiden metadataan (mm. seinät, ovet, ikkunat), kuin tiloihin kohdistuville vaatimuksille niin kutsutussa akustisessa tietokuutiassa, joka on 50 cm x 50 cm x 50 cm laatikko tilan keskellä.



© 2025 Joose Takala1, Emmi Viitala2 ja Tuomas Pelli1. Tämä on avoimesti julkaistu teos, joka noudattaa Creative Commons NIMEÄ 4.0 Kansainvälinen -lisenssiä (CC BY 4.0). Teosta saa kopioida, levittää, näyttää ja esittää julkisesti ja siitä saa luoda johdannaisteoksia, kunhan tekijän nimi ja lähde mainitaan asianmukaisesti.

## 1 JOHDANTO

Rakennusakustiikan suunnittelussa on useita vakiintuneita tapoja siirtää tietoa suunnittelu-ryhmän välillä ja tehdä rakentamista palvelevia dokumentteja. Näistä yksi hyväksi todettu tapa on ns. akustinen paikannuskaavio, jossa arkkitehdin laatimien pohjapiirustusten päälle akustiikkasuunnittelija esittää oman näkemyksensä mm. seinien, ovien ja sisälaseinien ääneneristävyydelle, jotta ääniympäristöasetuksen [1] mukaiset vaatimukset tilojen väliselle ääneneristävyydelle saavutetaan. Paikannuskaavioita voi tehdä myös muiden akustisten vaatimusten, esimerkiksi huoneakustiikan, tai talotekniikan sallitun taustäänitason osalta. Paikannuskaavio ääneneristävyyksien vaatimuksista on vakiinnuttanut asemansa hyvänä akustiikkasuunnittelun toimintamallina ja se on esitetty myös akustiikan tehtäväluettelossa AKU18 [2], vaikkakaan se ei oletuksena sisällykään vakiotehtäviin. Esimerkki akustisesta paikannuskaaviosta on kuvassa 1.



**Kuva 1.** Osakuva Peltolammin hyvinvointikeskuksen 2D akustista alustavasta paikannuskaaviosta, jossa eri värein merkatut seinät vastaavat eri ääneneristysvaatimusta, ja ympyröillä on esitetty oville vaaditut laboratorioissa mitattu ääneneristävyys.

Rakentamislaisissa on määritelty, että rakennussuunnittelijan ja erityissuunnittelijoiden on toimitettava rakennusvalvontaviranomaiselle rakennuksen rakentamista koskevat rakennussuunnitelmat ja erityissuunnitelmat tietomallimuotoisina tai muutoin koneluettavassa muodossa [3]. Akustiikkasuunnittelun osalta vastaavaa vaatimusta ei toistaiseksi vielä ole. Rakentamislaki kuitenkin ohjaa suunnittelua tietomallipohjaiseksi ja riskinä on, että ne suunnittelualat, jotka eivät osallistu tietomallintamiseen jäävät aktiivisen tiedonvaihdon ulkopuolelle.

Akustiikkasuunnittelussa tietomallintamista on kokeiltu esimerkiksi Laivaston soittokunnan uudet harjoitustilat -hankkeessa [4]. Rambollin hankkeissa vastaavia kokeiluita on ollut, mutta nämä kokeilut ovat olleet lähinnä akustisesti vaativissa hankkeissa, joissa akustisia elementtejä on pitänyt sijoittaa tarkasti muiden suunnitelmiin. Käytännössä siis on siirretty geometriaa toisten suunnitelmiin.

Rambollilla ja Tampereen Tilapalveluilla on menossa pilotti Peltolammin hyvinvointikeskus -hankkeessa, jossa tietomalliin pyritään saamaan akustiset vaatimukset muiden suunnittelualojen hyödynnettäväksi. Peltolammin hyvinvointikeskuksessa tulee toimimaan 550

oppilaan koulu, 120 lapsen päiväkotia, kirjasto ja nuorisotiloja. Hankkeen kustannusarvio on tällä hetkellä 30,8 M€. Kohde on melko tyyppillinen rakennusakustinen suunnitteluhanke, joskin ehkä keskimääräistä toimeksiantoa isompi.

Lähtökohtana pilotissa on, että kaikki suunnittelualat saisivat lähtötiedoiksi omiin tietomalleihinsa akustisia vaatimuksia, jolloin esimerkiksi ilmanvaihtosuunnittelija huomaa seiniä lävistäessään seinässä olevan ääneneristysvaatimuksen. Akustisten vaatimusten esittäminen selvästi muille suunnittelualoille ei ole aina yksinkertaista, sillä akustiikassa on paljon erilaisia mittalukuja ja suureita, jotka sekoittuvat helposti etenkin akustiikkaa tuntemattomien osalta. Pilottia luotaessa kehitettiin toimintamalleja vastaamaan edellä mainittuihin haasteisiin.

## 2 TETOMALLINNUKSEN TARKOITUS

*“Hallituksen esitysluonnoksen mukaan rakentamislain yhtenä tavoitteena on edistää digitalisaatiota. Digitalisaatiota edistettäisiin säätämällä rakentamisen prosesseissa syntyvän rakennetun ympäristön tiedon yhteen toimivuudesta ja koneluettavuudesta sekä viemisestä rakennetun ympäristön tietojärjestelmään.” [5]*

Tietomallintamisella on yli 20 vuotta pitkä historia Suomessa ja rakentamislain [3] voimaantulon myötä tietomalli pyritään siirtämään suunnitteluvaiheen työkalusta koko rakennuksen elinkaaren kattavaksi tietopankiksi. BIM pohjaisen mallinnuksen tavoitteena on keskittää kaikki rakennusta koskeva tieto yhteen digitaaliseen malliin, joka toimii kaikkien analyysien ja myös tulevien muutostöiden pohjana. Tällä hetkellä kaksiulotteinen akustinen paikannuskaavio toimii muuta suunnittelua ohjaavana dokumenttina, mutta tämä tieto harvoin siirtyy suunnittelu-, tai urakkavaiheen ulkopuolelle. Rakennusosien akustisten ominaisuuksien toteumat voivat poiketa varsinaisista vaatimuksista ja tietomallista löytyvä tieto ei siten palvele tulevaa muutossuunnittelua.

Suurimmat saavutettavat hyödyt tietomallipohjaisen akustiikkasuunnittelun käytössä ovat samat kuin tietomallipohjaisessa suunnittelussa yleensä; tiedonsiirron sujuvuus ja tiedon säilyvyys, tiedon koneellinen tarkistaminen sekä automaattiset simuloinnit ja analyysit.

Tiedonsiirto on sujuvampaa, kun tieto siirtyy mallipohjaisesti suoraan suunnittelualojen välillä. Tietosisältöä pystytään myös helpommin vaiheistamaan suunnitteluvaiheen mukaisesti. Tämä johtaa dynamisempaan suunnittelutapaan, jossa tiedon päivitys tapahtuu suoraan ilman välikäsiä ja kukin suunnitteluala pystyy edistämään omia suunnitelmiaan toisten vaiheesta riippumatta.

Tietomallipohjaisen suunnittelun käyttäminen mahdollistaa vaatimusten koneellisen tarkastamisen. Tämä vähentää virheitä ja suunnittelijoiden henkistä kuormitusta.

Akustisia simulointeja on toteutettu lähinnä konserttisaleissa ja vastaavissa akustiikan kannalta erityisvaatimuksia sisältävissä tiloissa. Tietomallinnuksen avulla voitaisiin tulevaisuudessa simuloida myös tilan akustisia olosuhteita, jolloin mahdollisiin riskitekijöihin pystyttäisiin puuttumaan helpommin jo varhaisemmassa suunnitteluvaiheessa ja tilojen terveellisyys ja turvallisuus paranisi.

Akustiikkaan liittyviä tietosisältövaatimuksia on verrattain vähän. Ympäristöministeriön asetusluonnoksen rakentamisen suunnitelmamallien ja viranomaiskatselmusten sisällöstä [6] mukaan rakennuslupamenettelyn yhteydessä toimitettavien tietomallien vaadittavaan

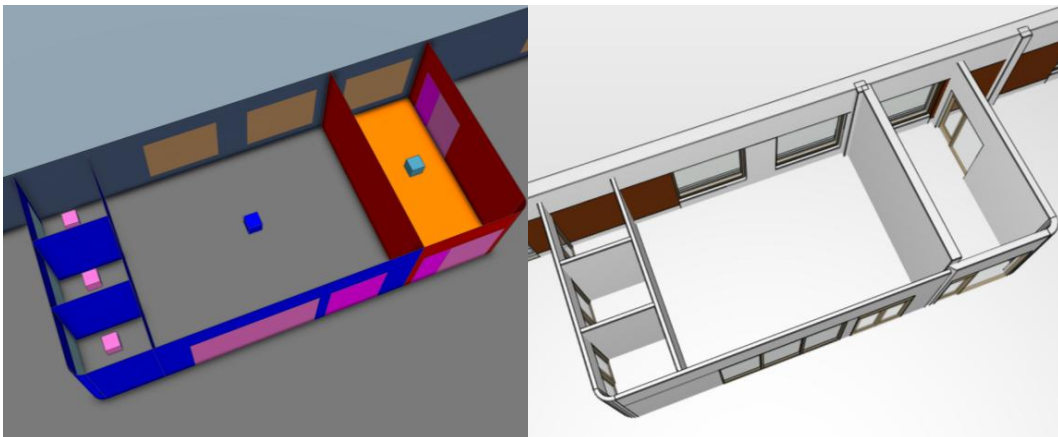
sisältöön on päätynyt rakennus- ja tuoteosien [7] osalta ääneneristysarvo, joka tässä yhteydessä tarkoittaa arkkitehtimalliin kirjattavaa osakohtaista toteumaa. Käytännössä tiettyjen rakennusosien, kuten esimerkiksi laattojen, seinien, ovien ja ikkunoiden ääneneristysarvot tulevat jatkossa löytymään tietomallista tietystä nimitystä ominaisuudesta (property, AcousticRating). Acoustic rating on siis ainoa akustinen parametri arkkitehdin tietomallissa. Haasteena on päättää mikä akustinen vaatimus Acoustic ratingiin kuuluisi laittaa, ja toisaalta mihin kaikki muut vaatimukset laitettaisiin.

Vaikka rakentamislaki ei vaadi akustisen tietomallin laatimista, antaa se edellytykset sen hyödyntämiseen tuomalla vakioitua tietosisältöä osaksi muuta suunnittelua.

### 3 AKUSTISTEN VAATIMUSTEN ESITTÄMINEN TIETOMALLISSA

Pilottihankkeen aikana kehitettiin toimintatapoja akustisten vaatimusten esittämiseen muiden suunnittelualojen hyödynnettäväksi. Tämä toteutettiin tekemällä tietomalliin akustista paikannuskaaviota mukaillen pintageometriat jokaiselle rakennusosalle, joissa esitettiin vakiintuneen tavan mukaisesti rakennusosalta vaadittava ilmaääneneristävyys, sekä välipohjan osalta myös askelääneneristävyys. Vastaavat pinnat tehtiin myös oville, sisälasisituk-sille, sekä siirtoseinille, joille selkeä ja yleensä ainut akustinen vaatimus on ilmaääneneris-tävyys.

Akustisia vaatimuksia on ilma- ja askelääneneristävyyden lisäksi myös muita, jotka ovat tilakohtaisia. Tämän takia ei esimerkiksi jälkikaiunta-ajalle ole olemassa geometriaa, johon tämän metadata laitettaisiin. Tästä syystä jokaisen tilan keskelle tehtiin ns. akustinen tietokuutio, joissa esitetään mm. jälkikaiunta-aika, ja taustaäänitasovaatimukset, sekä erikoistiloissa mahdollisia erityisvaatimuksia akustiikalle (mm. puheensiirtoindeksi tai maininta tilakohtaisesta pintalaatasta). Tietokuutio on tilan keskellä oleva 50 cm x 50 cm x 50 cm kuutio, jonka metatietoihin tiedot lisättiin. Kuvassa 2 on esitetty akustinen tietomalli ja arkkitehdin tietomalli vierekkäin. Akustisessa mallissa näkyy akustinen tietokuutio, sekä ääneneristysvaatimuspinnat.



**Kuva 2.** Akustiset tietokuutiot tilojen keskellä, seinien, ovien ja sisälasisienien vaatimukset esitetty erivärisinä pintoina (vas.). Arkkitehdin tietomalli (oik.).

Tietomallinnuksen avoimet standardit, kuten Industry Foundation Classes (IFC) on rakennettu geometrian pohjalle, jolloin akustiikan kaltaisella vaatimustiedolla ei ole loogista paikkaa järjestelmässä. Vaatimustiedon vieminen suoraan rakennusosiin rikkoisi suunnittelualakohtaista vastuujakoa ja saattaisi johtaa mallin pirstaloitumiseen, kun

vaatimuksiltaan poikkeavia rakennusosia erotettaisiin toteumaltaan muuten identtisistä osista. Pilottihankkeessa rakennusosakohtaiset vaatimukset mallinnettiin 3D-pintoina ja niille annettiin ominaisuuksia (properties), jotka pystytään koneellisesti tarkastelemaan muiden suunnittelualojen mallien toteumatietoja vastaan. Lisäksi muuta suunnittelua ohjaavaa tietoa, joka ei suoraan liity rakennusosien vaatimukseen lisättiin myös tilakohtaisiin objekteihin. Vaikka objektit sisältävät itse tilaan linkittyvää tietoa, toteutettiin ne erillisinä tilassa leijuvina kappaleina, jolloin suunnitelmamuutosten päivitystarve pienenee. Toteutustapa mahdollistaa myös projektikohtaisten erityisvaatimusten esittämisen, kun muuta suunnittelua palveleva tieto on helposti löydettävissä.

## 4 LOPPUPÄÄTELMÄT

Tietomallintaminen rakennusakustiikkasuunnittelussa ei ole vielä normaali käytäntö, vaikkakin muut suunnittelualat, kuten arkkitehti-, rakenne- ja talotekniikkasuunnittelijoille se on jo normaalia suunnittelukäytäntöä. Akustiikkasuunnittelun vaatimukset muille suunnittelualoille siirtyy tällä hetkellä pääosin akustisen paikannuskaavion, selostusten ja sähköpostien välityksellä. Näiden kautta tiedot siirretään muiden suunnittelijoiden tietomalleihin, joka on akustisen suunnittelun näkökulmasta riski.

Vaikka akustiikkasuunnittelussa tietomallintaminen on vasta alussa, ovat hyötyjen lisäksi sen kohtaamat haasteet hyvin samankaltaiset kuin tietomallintamisessa yleensä. Vakioinnin puute, jossa tarvittaville määreille ei ole yhteisesti sovittua paikkaa ja kirjausmuotoa estävät automaattisten yleispätevien tarkastussääntöjen luomisen ja tiedonvaihdon periaatteet joudutaan asettamaan projektikohtaisesti. Toinen yleisesti tunnistettu haaste on, että tietomalli ei ole virallinen suunnitteludokumentti ja tietomallin lisäksi joudutaan edelleen tuottamaan myös perinteistä 2D dokumentaatiota. Erityisesti rakennusakustiikkasuunnittelussa, jossa tietomallinnus ei toistaiseksi merkittävästi palvele sisäistä suunnittelua ja 2D dokumentaatio koetaan usein riittävänä tiedonvaihdon välineenä, voi vaatimus kaksinkertaisen dokumentaation tuottamisesta hidastaa tietomallinnuksen käyttöönottoa alalla. Tämä ongelma on kuitenkin ratkaistavissa vaiheistamalla virallisten dokumenttien tuottaminen ja tietomallipohjainen tiedonvaihto suunnittelun etenemisen mukaan.

Tietomallinnuksen tietosisällön vakionnille kansallisella tasolla on nyt kuitenkin luotu edellytykset, kun määritykset eivät enää ole sidottu yksittäisiin erillisiin dokumentteihin, vaan tuotu Digi- ja väestötietoviraston ylläpitämälle Yhteentoimivuusalustalle [8]. Akustiikkasuunnittelun kannalta tämä tarkoittaa, että nyt on hyvä aika lähteä edistämään alan omia tietosisältövaatimuksia, jotka mahdollistaisivat tulevaisuudessa kokonaisvaltaisemman suunnittelun simulointineen ja paikan aktiivisena osana tietomallipohjaista suunnittelua.

---

## VIITTEET

- [1] Ympäristöministeriön asetus 796/2017 rakennuksen ääniympäristöstä. 1.1.2018
- [2] Akustiikkasuunnittelun tehtäväluettelo AKU18, rakennustieto RT-kortti RT 103190, 27.2.2020
- [3] Rakentamislaki 2025/751 §60
- [4] Takala J, Pelli T, Kylliäinen M. Laivaston soittokunnan uudet harjoitustilat. Akustiikkapäivät 2021, Turku, s.217-222
- [5] Hallituksen esitys HE 140/2022, s. 7
- [6] Luonnos ympäristöministeriön asetukseksi rakentamisen ja suunnitelmamallien ja viranomaiskatselmusten sisällöstä -notifikaatio, Ympäristöministeriö, 8.9.2025
- [7] Luonnos ympäristöministeriön asetukseksi rakentamisen ja suunnitelmamallien ja viranomaiskatselmusten sisällöstä -liite1, Ympäristöministeriö, 8.9.2025
- [8] <https://dvv.fi/yhteentoimivuusalusta>, viitattu 22.10.2025