

AKUSTIIKKASUUNNITTELU TAMPEREEN TEATTERIN PÄÄRAKENNUKSEN PERUSKORJAUSHANKKEESSA

Pyry-Herkko Sadeaho, Henry Niemi, Jussi Rauhala ja Mikko Kylliäinen

A-Insinöörit
Puutarhakatu 10
33210 TAMPERE
etunimi.sukunimi@ains.fi

TIIVISTELMÄ

Tampereen Teatteri aloitti toimintansa vuonna 1904 vuokratiloissa. Vuonna 1908 Tampereen kaupunki osoitti teatterille tontin kaupungin parhaalta paikalta Tammerkosken ja Keskustorin välistä. Teatterin suunnittelemiseksi julistettiin vuonna 1910 arkkitehtuurikilpailu, ja kuukauden kilpailuaikana kilpailulautakunta otti vastaan 18 ehdotusta. Niistä voittajaksi valittiin Kauno S. Kallion ehdotus. Kehitettyjen suunnitelmien pohjalta vuonna 1911 aloitetut rakennustyöt valmistuivat 1913. Tämän jälkeen teatterirakennusta on laajennettu useita kertoja, viimeksi vuonna 1988. Vuonna 2025 valmistuneessa peruskorjaus- ja laajennushankkeessa teatterin tekniset järjestelmät ja esitystekniikka uusittiin nykyajan vaatimuksia vastaaviksi. Uudet tekniset järjestelmät tuovat mukanaan uusia äänilähteitä ja äänen kulkureittejä. Lisäksi ne vaativat enemmän tilaa kuin vanhat, joten niiden toteutus vanhaan rakennukseen on akustiikkasuunnittelun kannalta vaativa tehtävä. Teatterisalia on pidetty akustisesti hyvänä esiintymistilana. Suunnittelun kannalta tämä tarkoitti sitä, että korjaushankkeessa oli huolehdittava siitä, että sen ominaisuudet eivät heikkene. Tämän varmistamiseksi rakennuksessa tehtiin lähtötietomittauksia, joilla selvitettiin myös käyttäjien havaitsemien ääneneristyspuutteiden syitä parannusten suunnittelua varten.

1 JOHDANTO

Kävijämäärissä laskettuna Tampereen Teatteri on yksi Suomen suurimmista teattereista: vuonna 2023 sillä oli neljänneksi eniten yleisöä Helsingin Kaupunginteatterin, Kansallisteatterin ja Turun Kaupunginteatterin jälkeen [1]. Teatteri on myös yksi vanhimmista toimivista Suomessa: se aloitti toimintansa vuonna 1904. Aluksi teatteri toimi erilaisissa vuokratiloissa, kunnes vuonna 1908 Tampereen kaupunki osoitti sille tontin kaupungin parhaalta paikalta Tammerkosken ja Keskustorin välistä. [2]

Teatterin suunnittelemiseksi julistettiin vuonna 1910 arkkitehtuurikilpailu, ja kuukauden kilpailuaikana kilpailulautakunta otti vastaan 18 ehdotusta [3]. Osallistujien joukossa oli aikakauden johtavia arkkitehteja, kuten Eliel Saarinen sekä W. G. Palmqvist ja Valter Jung. Arkkitehtuurikilpailun voittajaksi valittiin Kauno S. Kallion ehdotus. Kehitettyjen suunnitelmien pohjalta vuonna 1911 aloitetut rakennustyöt valmistuivat 1913. Kallioiden kilpailuehdotus edusti kansallisromanttista arkkitehtuuria, mutta suunnitelmat kehittyivät klassiseen suuntaan niin, että teatteri sai tunnusomaisen pylväikön ja päätykolmion



© 2025 Pyry-Herkko Sadeaho, Henry Niemi, Jussi Rauhala ja Mikko Kylliäinen. 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.

Keskustorin puoleiseen päätyynsä. [2, 4] Tyyllillisesti tämä liittyy teatteritalon sata vuotta aiemmin rakennettuun Vanhaan kirkkoon ja seuraavalla vuosikymmenellä valmistuneeseen Vanhaan kirjastotaloon (kuva 1).

Teatteritaloon on tehty runsaasti muutoksia lähes alusta saakka. Lisäksi sitä on laajennettu x-, y- ja z-suunnissa useissa vaiheissa vuosina 1931, 1939, 1945, 1965 ja 1988. Laajennuksia ovat suunnitelleet kaupunginarkkitehti Bertel Strömmer sekä Harry Schreck. Vuonna 1988 valmistui myös talon mittava peruskorjaus ja laajennus arkkitehti Lasse Kosusen suunnittelemana [5].



Kuva 1. Tampereen Teatteri kuvattuna pian valmistumisensa jälkeen. Laajennuksista huolimatta teatteritalon yleisilme on säilynyt samanlaisena yli sata vuotta. Kuvälähde: Vapriikin kuva-arkisto, kuvaaja Tampereen Taiteellinen Asioimisto.

Vuosina 2024–2025 toteutetun peruskorjauksen tarkoituksena on ollut saattaa teatteritalo toiminnallisesti nykyaikaisten vaatimusten mukaisiksi sekä teatteriteknikan, saavutettavuuden, esteettömyyden, muunneltavuuden ja toiminnallisuuden suhteen. Lisäksi rakennuksen tekniset järjestelmät uusittiin. A-Insinöörit vastasi Tampereen Teatterin peruskorjaushankkeessa rakennesuunnittelusta, palosuunnittelusta ja akustiikkasuunnittelusta.

2 AKUSTIIKKASUUNNITTELU PERUSKORJAUSHANKKEESSA

2.1 KULTTUURIRAKENNUKSEN PERUSKORJAUSHANKKEIDEN ERITYISPIIRTEET

Kulttuurirakennuksen peruskorjaushankkeelle ominaista on rakennuksen teknisten järjestelmien sekä esitystekniikan eli valo-, kuva- ja äänentoistojärjestelmien ja niihin liittyvien kaapelointien sekä teatterimekaniikan, kuten nostimien, ripustusten ja näyttämötekniikan uusiminen. Monessa kulttuurirakennuksessa on useita rakennusvaiheita ja laajennusosia, joiden rakenteet ovat toisistaan poikkeavia. Vuosikymmenten saatossa rakennukseen on

myös tehty uusia teknisiä järjestelmiä, joiden läpiviennit eivät ole ääneneristysten osalta oikein toteutettuja.

Käyttäjän tarpeet ovat esitystekniikan nopean kehityksen myötä muuttuneet paljon. Siksi käyttäjien haastattelu hankkeen alkuvaiheessa on erittäin tärkeää suunnittelun lähtötiedoksi. Myös yleisön odotukset ovat muuttuneet. Rakennusten omistajalle tärkeitä seikkoja ovat energiankulutus ja sisäilman laatu, mitkä yleensä johtavat ilmanvaihto- ja muiden taloteknisten järjestelmien uusimiseen täysin. Sekä nykyaikaisen talotekniikan että esitystekniikan tilantarve on vanhoja järjestelmiä suurempi ja ne voivat tuoda rakennukseen myös lisää kuormia. Vanhojen rakenteiden kantavuus voi olla rajallinen, ja rakennukseen voidaan joutua tekemään tekniikkaa varten uusia kantavia rakenteita.

Edellä mainitut asiat tekevät kulttuurirakennushankkeista akustiikkasuunnittelun kannalta vaatavuusluokaltaan poikkeuksellisen vaativia kohteita. Onnistunut lopputulos edellyttää yhteistyötä eri suunnittelualojen asiantuntijoiden kesken. Esimerkiksi uusien teknisten järjestelmien sovittamiseksi vanhaan rakennukseen tarvitaan arkkitehdin, rakennesuunnittelijan, LVI-suunnittelijan, sähkösuunnittelijan, palosuunnittelijan, esitystekniikan suunnittelijan ja akustiikkasuunnittelijan tiivistä yhteistyötä. Lisäksi rakentamisvaiheessa on vielä varmistettava suunnitteluratkaisujen toimivuus, sillä vanhat rakenteet yllättävät aina, vaikka kohteessa olisi tehty alkuvaiheessa kattaviakin rakenneavauksia. Purkuvaiheessa esiin voi tulla myös koristemaalauksia tai ornamenttiikkaa, jotka ovat olleet piilossa ja joiden olemassaolosta ei ole ollut tietoa. Tämä voi tarkoittaa muutoksia esimerkiksi teknisten järjestelmien reiteissä ja yhteensovituksissa.

2.2 TAMPEREEN TEATTERIN PERUSKORJAUSHANKKEEN LÄHTÖKOHDAT

Hanke toteutettiin projektinjohtourakkana, jonka kilpailutusta varten laadittiin kesällä 2023 alustava akustiikkaselostus ja akustiset ratkaisut periaatetasolla. Projektinjohtourakoitsijana toimi Rakennustyö Salminen Oy, jonka toimeksiannosta tehtiin toteutussuunnitelmat eli akustiikkaselostus, liitosdetaljit ja teknisten järjestelmien läpivientidetaljit. Projektinjohtourakoitsijan johdolla suunnittelutyö aloitettiin vuoden 2024 alussa ja peruskorjaushanke valmistui alkusyksystä 2025.

Tampereen Teatterin rakenteisiin kohdistuneita korjaus- ja muutostöitä on tehty 1930-, 1940-, 1950- ja 1980-luvuilla. Lukuisien korjaus- ja muutostöiden myötä rakennuksessa on useita erilaisia rakenteita. Ulkoseinät ovat kiviainesrakenteisia ja pääosin lämmöneristämättömiä. Välipohjat ovat pääasiassa ylä-, ala- ja kaksoislaattapalkistoja. Väliseinät ovat massiivitiiliseiniä ja paikallavalettuja betoniseiniä. Osa ikkunoista on alkuperäisiä, osa 1960-luvulta ja osa 1980-luvulta. [5]

Teatterin henkilökunnan ja käyttäjien tarpeiden selvittämiseksi järjestimme akustiikkatyöpajan, jossa kävimme läpi osapuolten odotukset teatterin akustiikalle sekä oleellisten tilojen osalta tilakohtaiset toiveet ja havainnot. Työpajaan kuului myös teatterin tilojen katselmuksia. Työpajassa tuli ilmi useita ääneneristävyyden ja ääniolosuhteiden parannustoiveita sekä tyytyväisyys teatterisalin puhe- ja musiikkiakustiikkaan.

Ympäristöministeriön asetuksen rakennuksen ääniympäristöstä 796/2017 [6] mukaisesti perusparannettavan rakennuksen ääneneristystä, melun- ja värinäntorjuntaa sekä ääniolosuhteita ei saa heikentää rakennuksen korjaus- ja muutostyössä. Käyttäjiltä saatujen lähtötietojen perusteella rakennuksen ääniolosuhteissa oli kuitenkin havaittu puutteita,

joten akustisiksi tavoitteiksi asetettiin hyväksi todennettujen ääniolosuhteiden säilyttäminen sekä havaittujen ongelmakohtien ja puutteiden parantaminen.

Säilytettävä vähimmäistaso sekä ääniolosuhteiden keskeiset puutteet selvitettiin lähtötietomittauksin keväällä 2024. Mittauksilla selvitettiin vanhojen rakenteiden ääneneristävyyttä, tilojen huoneakustisia olosuhteita sekä talotekniikan aiheuttamia äänitasoja. Mittauksia suoritettiin teatterin näyttämö-, katsomo-, tarkkaamo-, lämpiö- ja harjoitustiloissa sekä teatterisaliin rajautuvissa oheistiloissa. Rakennuksen keskeisen sijainnin vuoksi teatterisalissa mitattiin tie- ja raitiotieliikenteestä aiheutuvaa tärinää ja runkomelua. Teatterisalissa suoritettiin lisäksi kattavasti huoneakustiikan mittauksia, joiden tulosten perusteella voitiin arvioida salin toimivuutta käyttötilanteessa.

Teatterisalin jälkikaiunta-aika on mittausten perusteella katsomon alueella pisimmillään 1,2 sekuntia 125 Hz oktaavikaistalla, ja laskee tasaisesti 0,6 sekuntiin 2000 Hz oktaavikaistalla. Tila on todettu toimivaksi teatterikäyttöön ja tilan akustiikka pyrittiin säilyttämään mahdollisimman samanlaisena. Teatterisalissa katsomon alueella ilmanvaihdon taustäänitaso vaihteli $L_{A,eq} = 28...31$ dB välillä. Koska ilmanvaihto uusittiin kokonaan, uudeksi käyttötarkoitukseen sopivammaksi tavoitetasoksi määritettiin $L_{A,eq} \leq 25$ dB.

2.3 AKUSTIIKKASUUNNITTELU

2.3.1 ÄÄNERISTYS

Tilojen ääneneristykseen suunnittelussa vaatimustaso määriteltiin pitkälti lähtötietomittausten perusteella. Muut vaatimukset määräytyivät standardin SFS 5907:2022 [7] mukaan sekä asiantuntija-arvioina. Suurimmat vaatimukset kohdistuivat teatterisaliin, jossa äänitasoerovaatimukset $D_{nT,w}$ vaihtelivat 60...65 dB välillä. Teatterin työ-, tauko- ja oheistiloissa äänitasoerovaatimukset vaihtelivat 52...44 dB välillä.

Lähtökohtaisesti teatterisalin massiivitiiliseinät olivat ääneneristävyydeltään riittävät ja pääasiassa puutteellinen ääneneristävyys mm. lämpiöiden suuntaan johtui ovien heikosta ääneneristävyydestä. Teatterisalin vanhat ovet oli kuitenkin valittu säilytettäväksi, joten ääneneristävyttä pyrittiin parantamaan lisäämällä ovien tiiveyttä.

Näyttämötorniin rajautuva neljännen kerroksen ompelimo muutettiin näyttelijöiden harjoitussaliksi. Harjoitussalin ja näyttämötornin välissä on massiivitiiliseinä ja ääneneristävyys tilojen välillä oli jo lähtökohtaisesti erittäin hyvä. Lähtötietomittauksissa mitattiin harjoitussalista näyttämölle äänitasoero $D_w = 64$ dB ja askeläänitaso $L_w = 36$ dB. Ääneneristävyttä päätettiin kuitenkin parantaa entisestään harjoitussalin puolelle tehtävällä tiiliseinästä irrotetulla levyverhouksella. Harjoitussalin lattiarakenne toteutettiin toiminnallisista syistä joustolattialla, mikä paransi puolestaan askelääneneristävyttä entisestään.

Teatterisalin näyttämöaukon yli kulkee yhdyskäytävä, jota käytetään usein esitysten aikana siirtymiseen lavan puolelta toiselle. Käytävän askelääneneristävydessä oli havaittu puutteita, joten tilannetta parannettiin toteuttamalla uusi käytävä rakenne betonivälipohjan päälle tärinäneristimien varaan rakennetulla kevytrakenteisella rungolla ja levylattialla. Lattialevyjen alle jäävä runkoväli täytettiin pehmeällä eristeellä. Lisäksi käytävän lattiaan valittiin tekstiilimatto, jonka askelääneneristävyysparannusluku on $\Delta L_w \geq 37$ dB.

Sivunäyttämön yläpuolelle tehtiin uusia pukuhuone- ja WC-, pesu- ja lepotiloja. Tilojen välinen välipohja oli ohut ylälaattapalkisto, joten ääneneristävyttä näyttämön suuntaan päätettiin parantaa. Sivunäyttämön vaadituksi huonekorkeudeksi oli lavasteiden vuoksi

määritetty 6 m, joten tilaan suunniteltu ääntä eristävä sisäkatto oli toteutettava välipohjan palkkiväleihin.

Ravintola Kiven ja teatterisalin välisessä ääneneristävyudessa oli havaittu puutteita ja Kiven yläpuolelle ohuen ylälaattapalkiston päälle tehtiin myös uusi IV-konehuone. Näin ollen ääneneristävyyttä parannettiin olemassa oleviin oviin kohdistetuilla tiivistystoimenpiteillä sekä Kiven puolella yläpohjan palkeista ripustetulla ääntä eristävällä levyrakenteisella sisäkatonalla. Kiven ja sivulämpöön välille puhkaistiin myös esteettömyysvaatimusten vuoksi uusi oviaukko, jonka ovi toteutettiin hyvin ääntä eristävällä $R_w = 48$ dB ovella.

2.3.2 TEKNISTEN JÄRJESTELMIEN MELUNTORJUNTA

Teatterisalin poistoilmakanavat sijaitsivat näyttämötornin yläosassa sekä parven alla katsomon takaosassa. Näyttämötornissa oli myös äänekäs jäteilmakanava. Tuloilma tuotiin näyttämölle ja orkesterisyvennykseen suurilla tuloilmakaapeilla. Katsomon alla sijaitsi iso tuloilmakammio, josta ilma johdettiin lattiahajottimilla istuimien alta saliin. Lisäksi tuloilman päätelaitteita oli parven alapuolella katossa.

Ilmanvaihdon aiheuttamia äänitasoja teatterisalissa tutkittiin huoneakustisella mallilla. Näin pystyttiin tarkastelemaan kaikkien laitteiden yhteisvaikutusta huomioimalla samalla laitteiden sijainnin ja huonevaimennuksen vaikutus katsomoon muodostuvaan taustäänitasoon. Kaikkiin ilmanvaihtokanaviin lisättiin äänenvaimentimet, jotka mitoitettiin yhteistyössä LVI-suunnittelijan kanssa. Näyttämötornissa olevien poisto- ja jäteilmakanavien vaipan ääneneristävyyttä parannettiin kanavan pintaan liimattavalla raskasmatolla. Lopulta lattiahajottimien äänentuotto muodostui mitoittavaksi, joten hajottimien määrää kasvatettiin 200:sta 270:een, jotta päätelaitteiden tuottama äänitaso saatiin riittävän alhaiseksi.

Yksi merkittävä teatteritekniikan uudistus oli lavastenostimien automatisointi. Aiemmin lavasteet nostettiin torniin käsin köysillä. Näyttämötornin uudet moottoroidut vaijerinostimet eristettiin seinä-, katto- ja lattiarakenteilla muusta näyttämötornista. Nostimien ripustusvaijerit kuljetettiin seinissä olevista aukoista näyttämötornin yläosan ripustusjärjestelmiin. Vaijerien läpivientiaukot suunniteltiin ääntä vaimentaviksi, jotta nostimien näyttämötorniin tuottama äänitaso saatiin mahdollisimman pieneksi.

Alanäyttämölle sijoitettavat AV- ja esitystekniikan ohjausyksiköt erotettiin muusta alanäyttämöstä ääntä eristävillä seinä- ja kattorakenteilla, jotta laitteiden tuottama ääni ei kuulu yläpuoliselle näyttämölle. Suuren tekniikka- ja kaapelimäärän vuoksi erityisesti läpivientien tiivistysratkaisuihin kiinnitettiin huomiota. Teatterisalin ylä- ja alatarikkaamot toteutettiin avotarkkaamoina, joten niihin sijoitettavien esitystekniikan laitteiden melua pyrittiin vaimentamaan paikallisesti ääntä vaimentavilla pinnoilla.

2.3.3 HUONEAKUSTIIKKA

Teatterisalin huoneakustiikkaa tutkittiin lähtötietomittausten perusteella tehdyllä huoneakustisella mallilla. Tavoitteena oli säilyttää salin huoneakustiikka lähtökohtaisesti samanlaisena, joten saliin tehtiin ainoastaan paikallisia toimenpiteitä tarkkaamoiden ja orkesterisyvennyksen alueelle.

Parven alla sijaitsevan avotarkkaamon taakse sijoitettiin laskostettua verhopintaa poistamaan takaseinästä tulevaa heijastusta miksaajalle. Lisäksi tarkkaamon yläpuolelle parven alapintaan sijoitettiin ääntä vaimentavaa materiaalia. Ylätarkkaamon takaseinälle sijoitettiin ääntä vaimentavaa ja sirottavaa pintaa.

Teatterisalin katsomon lattia tehtiin käytännössä kauttaaltaan uusiksi levyrakenteisena. Jotta lattia ei värähtelisi pienillä taajuuksilla levytyksen massa valittiin riittävän suureksi ja katsomon alapuolinen tuloilmakammio vaimennettiin pölyämättömällä eristemateriaalilla. Teatterisalin uudet istuimet ohjeistettiin valitsemaan verhoilultaan ja pehmusteiltaan mahdollisimman samankaltaisiksi kuin vanhat istuimet, jotta huoneakustiikka saadaan säilytettyä mahdollisimman samanlaisena.

Orkesterisyvennyksen huoneakustiikka suunniteltiin teatteriorkesterin käyttöön. Käytännössä orkesterin soitto toistetaan aina sähköisesti saliin, joten akustisen musiikin kuuluvuutta syvennyksestä katsomoon ei tutkittu erikseen. Orkesterisyvennykseen lisättiin ääntä vaimentavia pintoja sekä ääntä sirottavia diffuusoripintoja.

Yläkerran harjoitussalin jälkikäiunta-ajan vaatimus asetettiin 0,7...1,0 sekuntiin, jolloin salissa voidaan pitää erilaisia tanssi-, puhe-, laulu- ja soittoharjoituksia. Harjoitussalin huoneakustiikka toteutettiin kattoon ja seinille sijoitetulla ääntä vaimentavalla materiaalilla.

Purkutöiden yhteydessä osassa tiloista löytyi vanha betoniholvikatto, joka päätettiin ulkonäkösyistä säilyttää 1. kerroksen näyttelijälämpioissä sekä tekniikan lämpioissä. Holvin säilyttäminen johti siihen, että kattoon ei voitu sijoittaa suunniteltua määrää ääntä vaimentavaa materiaalia. Puuttuva absorptioala päätettiin lopulta kompensoida seinälle lisättävillä vaimennuspinnoina, tekstiilimatolla sekä ääntä vaimentavilla verhoilla. Kohteen muissa toimisto-, neuvottelu-, työ-, tauko- ja pukutiloissa huoneakustiikka toteutettiin pääosin kattoon ja seinille sijoitettavilla akustiikkalevyillä.

3 YHTEENVETO

Tampereen Teatterin peruskorjauksen akustiikkasuunnittelussa keskityttiin ääneneristykseen, teknisten järjestelmien meluntorjuntaan ja huoneakustiikkaan. Akustiset tavoitteet määriteltiin käyttäjätyöpajan, katselmuksen ja akustisten lähtötietomittausten perusteella. Ääneneristystä parannettiin lisärakenteilla, lattian pintamateriaaleilla sekä parantamalla olemassa olevien rakenneosien ääneneristävyyttä tiivistystoimenpiteillä. Meluntorjunnassa ilmanvaihtokanaviin lisättiin äänenvaimentimia. Purkutöissä löydetty holvikatot säilytettiin, jolloin vaimennusmateriaalia lisättiin seinäpinoille. Teatterisalin huoneakustiikan suunnittelutavoitteena oli säilyttää käyttäjien hyväksi kokema puhe- ja musiikkiakustiikka katsomoon kohdistetuista muutoksista huolimatta.

VIITTEET

- [1] Stara, L. & Volmari, P. (toim.). 2024. Esittävän taiteen tilastot – Teatterin, tanssin ja sirkuksen vuosi 2023. Helsinki, Teatterin tiedotuskeskus TINFO.
- [2] Rajala, P. 2004. Tunteen tulet, taiteen tasot – Tampereen Teatteri 1904–2004. Tampere, Tampereen Teatteri.
- [3] ”Utlåtande av prisnämnden vid Tammerfos teaterhustäfling”. Arkitekten. Nro 5/1910, s. 81–89.
- [4] Kallio, K. S. 1913. Nya teaterhuset i Tammerfors. Arkitekten. Nro 9/1913, s. 144–146.
- [5] Kuusikari, S. 2022. Tampereen Teatterin rakennushistoriaselvitys. Tampere, Pirkanmaan maakuntamuseo.
- [6] Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä 796/2017
- [7] SFS 5907. 2022. Rakennusten akustinen suunnittelu ja laatuluokitus. Helsinki, Suomen Standardisoimisliitto SFS ry.