

ARVO 2 – NYKYAIKAISEN KAMPUKSEN AKUSTISET ILMIÖT

Antti Mikkilä, Ilkka Valovirta, Joose Takala, Jesse Lietzén, Mikko Kylliäinen

A-Insinöörit Suunnittelu Oy
Puutarhakatu 10
33210 Tampere
sukunimi.etunimi@ains.fi

Tiivistelmä

Tampereen yliopiston lääketieteen laitoksen laajennus Arvo 2 otettiin käyttöön syksyllä 2016. Rakennus sijaitsee Tampereen yliopistollisen sairaalan välittömässä läheisyydessä, ja se toimii yliopiston, Tampereen ammattikorkeakoulun ja Tampereen teknillisen yliopiston opetus- ja tutkimuskäytössä. Rakennuksen pinta-alasta noin kolmannes on erilaisia laboratoriotiloja sekä kuumaa sairaalaa vastaavia demotiloja. Näissä tiloissa on sekä meluisaa että tärinäherkkää sairaalatekniikkaa. Rakennuksen arkkitehtoninen ratkaisu perustuu korkeisiin ja tilavuudeltaan suuriin aulatiloihin, jotka tekevät rakennuksesta valoisan. Nämä tilat toimivat avoimena oppimisympäristönä, luento- ja seminaarituloina, esiintymistiloina ja tarjoavat henkilökunnalle ja opiskelijoille mahdollisuuden virkistäytymiseen. Monikäyttöisyyden ja avoimuuden johdosta nykyaikaisen kampusrakennuksen akustinen suunnittelu on vaativa tehtävä.

1 JOHDANTO

Tampereen yliopiston lääketieteen opetus ja tutkimus on nykyisin keskitetty yhteen rakennuskokonaisuuteen, jonka toinen osa Arvo 2 valmistui syksyllä 2016 (kuva 1). Arkkiteatri Arvo Ylpön mukaan nimetty Arvo on nykyaikainen kampusrakennus, jossa yhdistyvät lääketieteen opetus- ja tutkimustoiminta. Sen sijainti Tampereen yliopistollisen sairaalan läheisyydessä on optimaalinen lääketieteen opetusta ja tutkimusta ajatellen. Rakennus on yliopiston lisäksi Tampereen ammattikorkeakoulun ja Tampereen teknillisen yliopiston opetus- ja tutkimuskäytössä. Opetuksen ja tutkimuksen yhteistyön kannalta on luontevaa toimia samassa rakennuksessa, jolloin opetus ja tutkimus kohtaavat päivittäin. Näin myös erikoistilojen käyttäoaste saadaan mahdollisimman korkeaksi.

Betonirunkoisen laajennusosan pinta-ala on noin 25000 bruttoneliötä. Kohteen pääsuunnittelija on toiminut Arkkitehtitoimisto Helamaa & Heiskanen Oy ja sen akustiikkasuunnittelusta on vastannut A-Insinöörit Suunnittelu Oy ja rakennuttajakonsulttina on ollut A-Insinöörit Rakennuttaminen Oy. Kohde on Suomen Yliopistokiinteistöt Oy:n rakennuttama ja projektinjohtourakoitsijana on toiminut NCC Rakennus Oy. Henkilökuntaan rakennuksessa on noin 600 ja opiskelijoita noin tuhat.

Monikäyttöinen rakennus on suunnittelutehtävänä haastava ja vaativa. Akustiikkasuunnittelun osalta Arvo 2 rakennuksen haasteellisimpia tiloja olivat lääketieteen opetuksen ja tutkimuksen erityistilat sekä korkeat monikäyttöiset aulatilat, jotka toimivat myös opetus- ja kokoontumistiloina sekä ravintolana. Keskeistä on se, että tilojen käyttöaste on mahdollisimman suuri.



Kuva 1. Arvo 2 -rakennus Medisiinärinkadun suunnasta. Kuvälähde: A-Insinöörit Suunnittelu Oy, akustiikkasuunnitteluyksikkö.

2 RAKENNUKSEN AKUSTISET RATKAISUT

Arvo 2 on monipuolinen kampusrakennus, jossa on perinteisten opetustilojen lisäksi erityyppisiä sairaalataloja, tutkimus- ja laboratoriotiloja sekä monitilatoimistoja. Akustiikkasuunnittelussa oli otettava huomioon näiden eri tilaryhmien keskinäinen toimivuus. Lääketieteen opetustiloissa suunnittelussa sovellettiin sairaalarakennuksen akustiikkasuunnittelun keskeisiä periaatteita [1]. Monitilatoimistot suunniteltiin nykyaikaisen toimistorakennuksen hyväksi havaittujen periaatteiden mukaisesti [2].

Useiden tutkimus- ja laboratoriotilojen sekä lääketieteen käytännön opetuksessa käytettävien demotilojen akustiikka oli räätälöitävä käyttäjien toiveiden ja vaatimusten perusteella. Osa tiloista suunniteltiin myös monikäyttöisiksi, jolloin akustiikka oli sovitettava eri käyttäjätilanteille. Esimerkiksi rakennuksen aulatilat toimivat myös avoimina oppimisympäristöinä ja kokoontumistiloina erilaisissa tilaisuuksissa.

Rakennuksen monipuolisuudesta johtuen oli erittäin tärkeää heti suunnittelun alkuvaiheessa kartoittaa eri tilojen akustiset vaatimukset tai tavoitteet. Erityisesti rakennuksen käyttäjiltä saatu tieto oli arvokasta mietittäessä akustisia ratkaisuja. Esimerkiksi tiloihin sijoitettavat ääntäherkät mittalaitteet tai erityisen meluisat laitteistot asettivat omat vaatimuksensa [3].

Rakentaminen toteutettiin projektinjohtourakkana ja jo melko alkuvaiheessa hankkeeseen valittiin urakoitsijaksi NCC Rakennus Oy. Toteutussuunnittelu jatkui samanaikaisesti rakentamisen kanssa ja suunnitelmia kehitettiin yhdessä urakoitsijan kanssa. Myös tilojen

akustiset tavoitteet hioutuivat vielä rakentamisvaiheessa ja onnistuneen lopputuloksen saaminen edellytti yhteistyötä tilaajan, tilojen käyttäjän ja muiden suunnittelijoiden kanssa.

3 ÄÄNEN- JA TÄRINÄNERISTYS

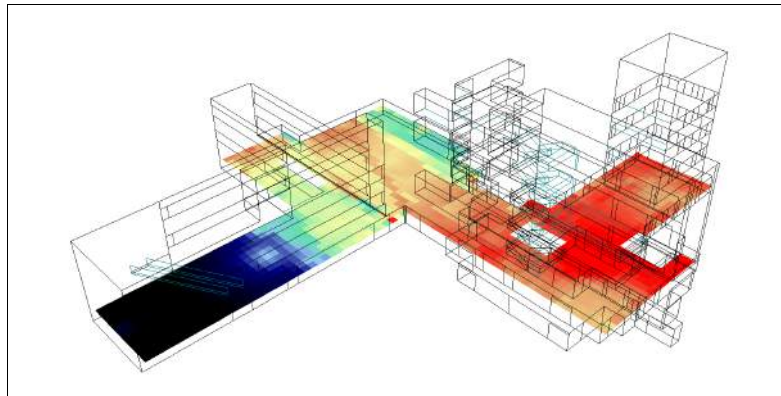
Suunnittelun tavoitteena oli käyttäjien tarpeita mahdollisimman hyvin vastaavat tilat, jotka toimivat myös akustisesti. Ääneneristyksen osalta tyyppitiloissa käytettiin hyväksi havaittuja perusratkaisuja. Erikoistilojen ääneneristävyys ja tärinälle herkkien laitteiden vaatimukset arvioitiin tilakohtaisesti tilaan sijoitettavien laitteiden ja tilan sijainnin perusteella. LVIS-laitteiden huolellinen tärinäneristys on keskeinen tekijä tämän tyyppisessä rakennuksessa, joten asiaan kiinnitettiin erityistä huomiota.

Hankkeen alkuvaiheessa tehtiin suunnittelun lähtötiedoksi tärinämitattauksia aiemmin valmistuneessa Arvo 1 -rakennuksessa. Mittaustuloksia käytettiin tärinäherkkien kuvantamis- ja muiden sairaalateknisten laitteiden eristysratkaisujen suunnittelussa.

Ääntä eristävät väliseinärakenteet toteutettiin paikalla rakennetuilla kipsilevyseinillä sekä osittain muurattuina tiiliseinäinä. Rakenneliitoksista ja LVIS-läpiviennistä laadittiin detailjiirustuksen tarkkuustasolla, jonka mukaisesti työmaa voi ratkaisut toteuttaa. Detaljeja kehitettiin yhdessä rakentajan kanssa, jolloin niissä yhdistyivät viimeisimmät käytännön kokemukset akustiikan periaatteisiin.

4 HUONEAKUSTIIKKA

Vaativimpien eli tilavuudeltaan suurimpien tilojen huoneakustiikan suunnittelussa käytettiin tietokonemallinnusta (Odeon). Kuvassa 2 on esitetty aula- ja ruokalatojen tilamalli. Tarkoituksena oli tutkia äänen leviämistä tilassa sekä kehittää ratkaisut, joilla äänen leviämistä ja puheenerotettavuutta aulatilassa voidaan rajoittaa. Mallinnuksella voidaan myös optimoida ratkaisuja.

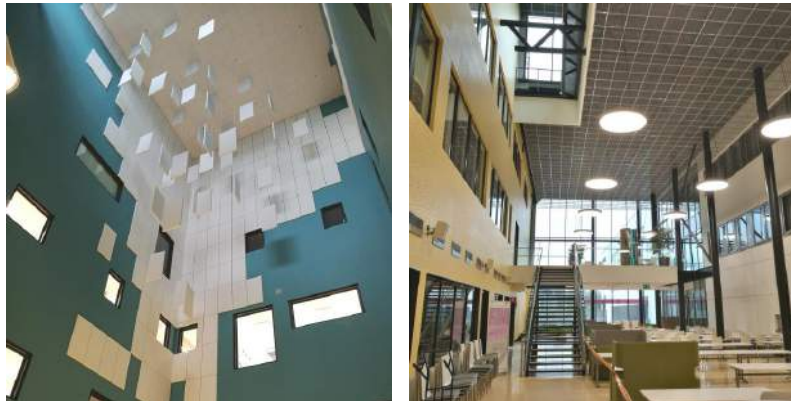


Kuva 2. Aulatilojen tietokonemalli. Kuvälähde: A-Insinöörit Suunnittelu Oy, akustiikka-suunnitteluyksikkö.

Tilavuudeltaan suurissa tiloissa tulee käytännössä olla ääntä absorboivaa pintaa katon lisäksi suuria määriä myös tilojen seinillä (kuva 3). Nykyaikaisen kampuksen jatkuvasti käytössä olevien suurten aula- ja ruokailutilojen akustiset ilmiöt ja suunnittelutavoitteet vertautuvat avointen oppimisympäristöjen akustiikkasuunnitteluun, josta Suomessa on julkaistu tuoreita tutkimustuloksia [4–5]. Huoneakustiikan suunnittelussa tärkeää on arkkitehdin ja akustiikkasuunnittelijan tiivis yhteistyö, jossa keskeistä on ratkaisujen ideointi yhdessä ottaen huomioon arkkitehtoniset ja akustiset näkökohdat. Parhaimmillaan näin saadaan aikaan luovia ratkaisuja, jotka ovat myös kustannustehokkaita (kuva 4).



Kuva 3. Rakennuksen keskellä oleva korkea monikäyttöinen luentosali, ”Keltainen sali”.
Kuvälähde: A-Insinöörit Suunnittelu Oy, akustiikkasuunnitteluyksikkö.



Kuva 4. Esimerkkejä korkeista aulatiloiosta ja niiden huoneakustisista ratkaisuista. Kuvälähde: A-Insinöörit Suunnittelu Oy, akustiikkasuunnitteluyksikkö.

Vaikka nykyaikaisessa kampuksessa on runsaasti monikäyttöisiä laajoja avoimia oppimisympäristöjä, myös perinteisillä luentosaleilla on edelleen sijansa. Luentosaleja Arvo 2 – rakennuksessa onkin runsaasti (kuva 5). Näiden tilojen suunnittelussa on käytetty perinteisiä akustiikan suunnittelumetodeja eli suunnittelussa on yhdistetty puheen kuuluvuus ja kaiun vähentäminen selvyuden lisäämiseksi [6]. Luentosalien katon keskikohdalla sekä seinien alaosassa on ääntä heijastavia pintoja ja seinien yläosassa sekä katon reunoilla ja takaseinällä ääntä absorboivia pintoja.



Kuva 5. Esimerkkejä korkeista aulatiloista ja niiden huoneakustisista ratkaisuista. Kuvalähde: A-Insinöörit Suunnittelu Oy, akustiikkasuunnitteluyksikkö.

5 YHTEENVETO

Nykyaikaisen kampuksen akustiikkasuunnittelussa on keskeistä ottaa huomioon kiinteistöjen käyttäjien ja omistajien tavoitteet tilojen käyttöasteen nostamisesta mahdollisimman suureksi. Aulat ja ruokalat eivät ole enää pelkästään näitä käyttötarkoituksia varten, vaan ne toimivat monipuolisesti avoimena oppimisympäristönä, kokoustiloina ja esiintymistiloina. Perinteiset ruokaloitten ja aulojen suunnittelukriteerit eivät siten ole riittäviä, vaan huoneakustiikan keinoin on rajoitettava hälyisyyttä, puheäänien leviämistä ja puheenerotettavuutta suurilla etäisyyksillä.

VIITTEET

- [1] Huhtala T, Mikkilä A, Kylliäinen M & Kalkkinen S, Sairaalat akustiikkasuunnittelun erikoisalana – akustiikkasuunnittelijan ja pääsuunnittelijan näkökulma. Akustiikkapäivät 2015, Kuopio, s. 185-191.

- [2] Hongisto V & Kylliäinen M, RIL 243-3-2008 Rakennusten akustinen suunnittelu: toimitus, Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry, Helsinki, 2008.
- [3] Gordon C, Generic vibration criteria for vibration-sensitive equipment, *Optomechanical Engineering and Vibration Control* 3786(1999), 22–33.
- [4] Kylliäinen M & Pääkkönen R, Ääniolosuhteet avoimissa oppimisympäristöissä, *Akustiikkapäivät 2017*, Espoo, 24.-25.8., 2017.
- [5] Takala J, Rauhala J, Lietzén J & Kylliäinen M, Kokeilu häiritsevyyden rajoittamiseksi avoimessa oppimisympäristössä, *Akustiikkapäivät 2017*, Espoo, 24.-25.8., 2017.
- [6] Kylliäinen, M & Hongisto V, RIL 243-1-2007 Rakennusten akustinen suunnittelu: akustiikan perusteet, Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry, Helsinki, 2007.