

Antti Jomppanen

Äänitekniset rakenteet, työnohjaus ja tarkastaminen

Keski-Suomen Betonirakenne Oy

Opinnäytetyö

Kevät 2012

Tekniikan yksikkö

Rakennustekniikan koulutusohjelma

Talonrakennustekniikan suuntautumisvaihtoehto



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Tekniikka

Koulutusohjelma: Rakennustekniikka

Suuntautumisvaihtoehto: Talonrakennustekniikka

Tekijä: Antti Jomppanen

Työn nimi: Äänitekniset rakenteet, työnohjaus ja tarkastaminen – Keski-Suomen Betonirakenne Oy

Ohjaaja: Marita Viljanmaa

Vuosi: 2012 Sivumäärä: 36 Liitteiden lukumäärä:7

Tässä työssä käsitellään äänitekniisiä rakenteita. Tarkastelun kohteena on saamelaiskulttuurikeskus Sajos Inarissa. Tehtävänä oli selvittää saamelaiskulttuurikeskuksen äänitekniset rakenteet ja niiden vaatimukset. Tehtävänä oli myös selvittää rakenteiden ja liittymien riskipaikat, liittymät ympäröiviin rakenteisiin, muihin äänitekniisiin rakenteisiin sekä rakenteiden tiivistykset. Lisäksi opinnäytetyöhön kuului laatia tehtävä- ja tarkastuskortit, joita voitaisiin käyttää vastaavissa kohteissa.

Avainsanat: Ääneneristys, tiivistys, työnohjaus

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: School of Technology

Degree programme: Construction Engineering

Specialisation: Building Construction

Author: Antti Jomppanen

Title of thesis: Sound technical structures, supervising and inspection – Keski-Suomen Betonirakenne Oy

Supervisor: Marita Viljanmaa

Year: 2012 Number of pages: 36 Number of appendices: 7

The thesis deals with sound technical structures. The subject under inspection is Sajos Sami Cultural Centre in Inari. The task was to establish sound technical structures in Sami Cultural Centre and their requirements. The task was to examine the structures and the joints of risk places, junctions to the surrounding structures and to other sound technical structures and the seals of the structures. In addition, the thesis included developing task and inspection cards that could be used in similar constructions.

Keywords: Sound isolating, sealing, supervision of work

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract.....	3
SISÄLTÖ.....	3
Kuvio- ja taulukkoluetelo.....	6
Käytetyt termit ja lyhenteet	7
1 Johdanto.....	8
2 Yleistä ääniteknisistä rakenteista	9
2.1 Ääneneristystä koskevat määräykset.....	9
2.2 Ääneneristyksen periaatteet.....	9
2.3 Äänen eristäminen	10
2.4 Sivutiesiirtymä.....	11
2.5 Äänitekninen tiivistys.....	12
2.5.1 Läpiviennit äänieristetyissä rakenteissa	13
2.6 Äänitekniset mittaukset	13
2.6.1 Ilmääneneristys.....	14
2.6.2 Askelääneneristys.....	15
3 Saamelaiskulttuurikeskus.....	17
3.1 Auditorio ja monitoimisali	17
3.1.1 Seinät.....	17
3.1.2 Siirtoseinä	18
3.1.3 Äänisulut ja ovet.....	19
3.1.4 IV-kanavatila	19
3.2 Parlamenttisali.....	20
3.2.1 Seinät.....	20
3.2.2 Ovet	20
3.3 Tulkkaukopit ja äänitarkkaamot	20
3.3.1 Korokelattia	21
3.3.2 Tulkkaukoppien ja äänitarkkaamoiden ikkunat ja niiden liittymät ympäröiviin rakenteisiin.....	22
3.3.3 Tulkkaukoppien ovet ja niiden liittymät ympäröiviin rakenteisiin.....	24

3.4 Studio, editointi ja live-editointitilat	25
3.4.1 Alapohja ja asennuslattiat	25
3.4.2 Seinät.....	26
3.4.3 Välipohja	27
3.4.4 Ovet	27
3.4.5 Ikkunat	28
3.4.6 Tärinäneristin	28
3.5 Tiivistys	29
3.6 Selvitys rakenteiden liittymistä ja niiden riskipaikoista.....	29
4 Tehtäväkortti	31
4.1 Työtä edeltävät toimenpiteet	31
4.2 Työn aikana huomioitavaa	31
4.3 Työn jälkeen.....	32
5 Tarkastuskortti	33
6 Johtopäätökset ja yhteenveto.....	34
LÄHTEET	35
LIITTEET	36

Kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuvio 1. Sivusiirtymäreitit	11
Kuvio 2. Kohinageneraattori.....	14
Kuvio 3. Mittauskäyrä.....	15
Kuvio 4. Askeläänikoje.....	16
Kuvio 5. Auditorion muuntelurakenne	18
Kuvio 6. Siirtoseinän detalji.....	19
Kuvio 7. Tulkkauskopin leikkaus, parlamenttisali	21
Kuvio 8. Korokelattia rakennusvaiheessa	22
Kuvio 9. Ääneneristysikkunan pystyleikkaus.....	23
Kuvio 10. Ääneneristysikkunan vaakaleikkaus	24
Kuvio 11. Maanvaraisen lattian tasoero ja laatan katkaisu	25
Kuvio 12. Äänitarkkaamon leikkaus	26
Kuvio 13. Studion alakaton jousiranka	27
Kuvio 14. Ripustuksen tärinäneristin.....	28
Taulukko 1. Rakenteen ääneneristävyyden $R'w$ [dB] ja puheen yhteys	10
Taulukko 2. Raon merkitys ääneneristävyyteen.....	12

Käytetyt termit ja lyhenteet

Ääni	Ääni on mekaanista värähtelyä elastisessa väliaineessa. Väliaine voi olla kaasu, neste tai kiinteä aine. Äänelle annetaan nimityksiä sen perusteella, missä väliaineessa äänialto etenee.
Ilmaääni	Ilman välityksellä leviävä ääni.
Runkoääni	Ilmaääntä aiheuttava mekaaninen värähtely, joka kulkee rakenteessa tai kiinteässä kappaleessa.
Askelääni	Kulkemisesta lattialla tai portaissa tai esineiden siirtelystä johtuva runkoääni, joka kuuluu muihin tiloihin.
Ilmaääneneristysluku	
R_w tai R'_w (dB)	Ilmaääneneristävyyttä kuvaava luku kahden huoneen tai muun tilan välistä. Ilmaääneneristysluku saadaan vertaamalla taajuuskaistoittain mitattua ilmaääneneristävyyttä standardisoituun vertailukäyrään. Laboratoriossa mitattua ääneneristyslukua merkitään R _w . Rakennuksessa mitattua ääneneristyslukua merkitään R' _w (dB).
Askeläänitasoluku	
L_{n,w} tai L'_{n,w}	Askelääneneristävyyttä kuvaava luku tilojen välillä. Askelääneneristysluku saadaan vertaamalla taajuuskaistoittain mitattua ja normalisoitua äänenpainotasoa standardisoituun vertailukäyrään. Laboratoriossa mitattua ääneneristyslukua merkitään L _{n,w} . Rakennuksessa mitattua ääneneristyslukua merkitään L' _{n,w} (dB).

1 Johdanto

Suoritin työharjoitteluni Inarissa saamelaiskulttuurikeskuksen Sajoksen työmaalla rakennusurakkavaiheessa keväällä 2011. Saamelaiskulttuurikeskuksen urakoitsijana toimi Keski-Suomen Betonirakenne Oy, joka aloitti urakan ensin runkourakana ja jatkoi kohteen loppuun erillisenä rakennusurakoitsijana. Aiheen tähän opinnäytetyöhön antoi Simo Särkelä, joka toimii Keski-Suomen Betonirakenne Oy:n työpäällikkönä.

Tässä työssä käsitellään äänitekniisiä rakenteita. Tarkastelun kohteena toimii saamelaiskulttuurikeskus Sajos Inarissa. Tehtävänä oli selvittää Inarin saamelaiskulttuurikeskuksen äänitekniset rakenteet ja niiden vaatimukset. Tehtävänä oli myös selvittää rakenteiden ja liittymien riskipaikat, liittymät ympäröiviin rakenteisiin, muihin äänitekniisiin rakenteisiin sekä rakenteiden tiivistykset. Lisäksi opinnäytetyöhön kuului laatia tehtävä- ja tarkastuskortit. Tehtäväkortin tarkoitus on helpottaa työnohjausta. Tarkastuskortti on yksi osa laadun hallintaa. Kortit laadittiin, että niitä voitaisiin käyttää vastaavissa kohteissa. Äänitekniisillä rakenteilla tarkoitetaan tässä työssä seiniä ja välipohjia, ei akustisia pintarakenteita. Työssä olevat kuvat ovat periaatekuvia, eivätkä ne ole mittakaavassa.

2 Yleistä ääniteknisistä rakenteista

Tässä kappaleessa käsitellään ääneneristystä koskevat määräykset, ääneneristyksen periaatteet, sivutiesiirtymä ja rakenteiden tiivistykset sekä äänitekniset mitaukset.

2.1 Ääneneristystä koskevat määräykset

Suomen rakentamismääräyskokoelman osa C1 Ääneneristys ja meluntorjunta, määräykset ja ohjeet 1998 koskee rakenteellista ääneneristystä ja meluntorjuntaa uudisrakennuksessa. Muutos- ja korjaustöissä määräyksiä ja ohjeita sovelletaan Rak L 15 §:ssä määrättyllä tavalla.

Olennainen vaatimus osa C1:n kohdassa 1.2.1 on, että

rakennus on suunniteltava ja rakennettava siten, että melu, jolle rakennuksessa tai sen lähellä ovat altistuvat, pysyy niin alhaisena, että ei se vaaranna näiden henkilöiden terveyttä ja että se antaa mahdollisuuden nukkua, levätä ja työskennellä riittävän hyvissä olosuhteissa.

Olennainen vaatimus on täytettävä tavallisella kunnossapidolla koko rakennuskohteen taloudellisen käyttöiän ajan.

Olennainen vaatimus täyttyy riittävässä määrin, kun rakennus suunnitellaan ja rakennetaan osan C1 määräyksissä ja ohjeissa esitetyllä tavalla. (RakMK-21090)

2.2 Ääneneristyksen periaatteet

Ilmääneneristävyys $R'w$ riippuu massalain mukaan rakenteen massasta ja taajuudesta. Massan kaksinkertaistuessa eristävyys kasvaa 6 dB. Näin ollen raskaammalla rakenteella saadaan parempi ääneneristävyys. Rakenteet, joissa on suuri massa, ovat ääniteknisesti toimivia. Pyrittäessä mahdollisimman hyviin ääneneristysarvoihin voidaan käyttää raskaita betonirakenteita. Raskailla rakenteilla saadaan aikaan matalien taajuuksien ääneneristävyttä. Ilmääneneristävyys on sitä parempi, mitä suurempi dB-luku on. (Isover, [viitattu 15.12.2011].)

Taulukko 1. Rakenteen ääneneristävyyden $R'w$ [dB] ja puheen yhteys

<30	Seinä ei estä seuraamasta tapahtumia naapurihuoneistossa
>35	Normaali keskustelu kuuluu seinän läpi
>40	Normaali keskusteluääni kuuluu seinän läpi, mutta sanoista ei saa selvää
>45	Normaali keskusteluääni ei kuulu seinän läpi
>50	Voimakas puhe kuuluu seinän läpi, mutta sanoista ei saa selvää
>55	Voimakas puhe ei kuulu seinän läpi
>60	Voimakas huuto kuuluu seinän läpi, mutta sanoista ei saa selvää

Askelääneneristykseen $L'_{n,w}$ vaikuttavat pitkälti samat asiat kuin ilmaääneneristykseen. Jäykkä ja massiivinen välipohjarakenne värähtelee vähän ja siten säteilee askelääntä vähemmän. Rakenteessa massaa voidaan lisätä, itse kantavaan rakenteeseen, kelluvaan laattaan tai kattolevytykseen. Joustavaa lattiapäällystettä ei pidä unohtaa, koska ilman sitä massiivisetkaan rakenteet eivät täytä askeläänitasovaatimuksia. Askeläänieristys taas on sitä parempi, mitä pienempi dB-luku on. (Isover, [viitattu 15.12.2011].)

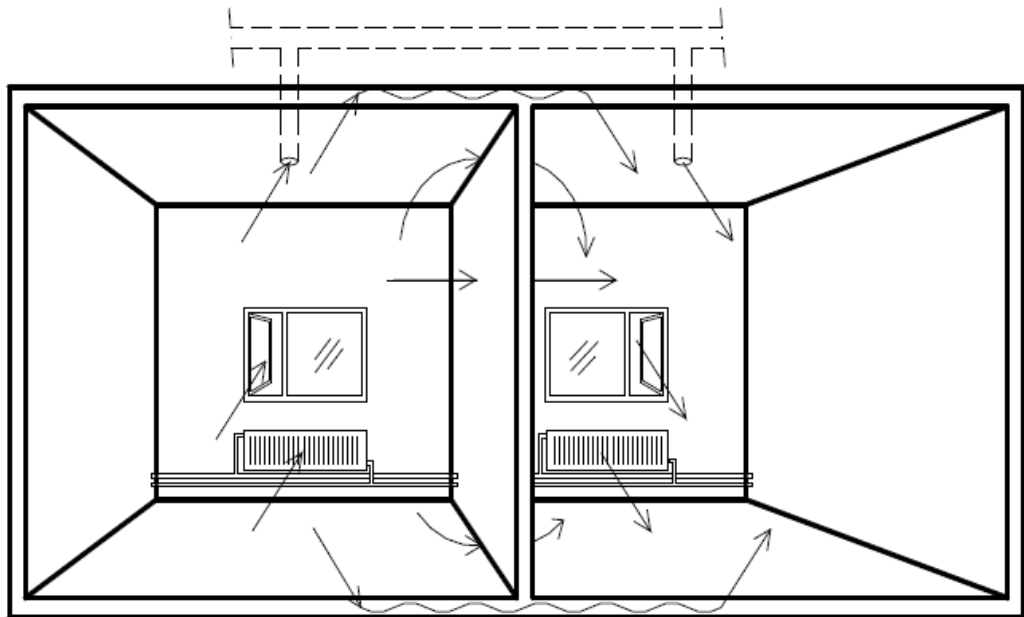
2.3 Äänen eristäminen

Ääneneristävyyttä voidaan parantaa kasvattamalla rakenteen massaa [kg/m^2], joka eristää taajuudeltaan matalia ääniä. Korkeat äänet absorboidaan rakenteen sisällä käytettävän huokoisen eristeen avulla. Hyvä ratkaisu on rakentaa kaksinkertainen tai moninkertainen rakenne, jossa ääni ei pääse siirtymään värähtelemällä rakenteista toisiin. Ilmaväli rakenteiden välissä saa aikaan katkon, joka estää värähtelyn johtumisen rakenteista toiseen. Rakenteista pitää tehdä ehdottoman tiiviitä, koska pienetkin tiivistämättömät raot vaikuttavat rakenteen ääneneristävyyteen. (Paroc, [viitattu 15.12.2011].)

2.4 Sivutiesiirtymä

Ääni voi kulkea tilasta toiseen sivuavien rakenteiden ja liitosten kautta. Ääni saa rajapinnat värähtelemään, mikä aiheuttaa runkoääntä. Värähtely voi edetä runkoäänenä monia eri reittejä. Kuviossa 1 näkyy esimerkkutilanne, jossa sivutiesiirtymiä esiintyy ala- ja yläpohjassa ja niiden liitoksissa, ilmastointikanavassa ja patterilinjastoissa.

Massiivisilla rakenteilla sivutiesiirtymä on vähäinen. Rakenteiden sivutiesiirtymää voidaan vähentää käyttämällä sivusiirtymäreiteissä äänikatkona joustavia kerroksia. Kiinnittämällä rakenteet joustavasti voidaan estää sivusiirtymät. Ilmanvaihtokanavissa sivutiesiirtymä estetään kanavaan asennettavalla äänenvaimentimella. Ääni kulkee sieltä, mistä se helpoiten pääsee. Jos seinä ja sen liitokset ovat ääniteknisesti toimivia, mutta ilmastoinnista puuttuu äänenvaimentimet, niin ääni kulkeutuu sitä kautta. (Lahtela, 2005)



Kuvio 1. Sivusiirtymäreitit

2.5 Äänitekninen tiivistys

Kaikki raot heikentävät rakenteen ääneneristävyyttä huomattavasti. Avoimien aukkojen ja rakojen ääneneristys on 0 dB. Jos raoissa on mineraalivillaa tai jotain muuta huokoista materiaalia, on korkeilla äänillä rakojen ääneneristys 10...20 dB. Oheisessa taulukossa näkyy jo miten 0,5 mm rako (esim. kutistumishalkeama) heikentää 55 dB eristävän seinän vain 41 dB eristäväksi. (Kivitalo [viitattu 15.12.2011])

Taulukko 2. Raon merkitys ääneneristävyyteen

Raon leveys	Raon pinta-ala	Kokonaiseristävyys	
		0 dB	30 dB
mm	mm ²		
		dB	dB
900	2,25	8,2	38,2
500	1,25	10,8	40,6
50	0,125	20,8	49,4
5	0,0125	30,8	54
0,5	0,00125	40,6	54,9
0,05	0,000125	49,4	55
0,005	0,0000125	54	55

Rakenteissa olevat saumat, putkien ja kanavien läpiviennit, sekä sähköputkitukset tiivistetään asianmukaisella massalla. Suuret aukot täytetään samalla materiaalilla kuin itse rakenne, kuten kipsillä tai betonilla. Pienet raot, putkien ja johtojen läpiviennit tiivistetään elastisella saumausmassalla. Levyrakenteisissa seinissä levyjen saumat tiivistetään elastisella saumausaineella. Muuratuissa rakenteissa pinnat rapataan ja tasoitetaan. Elementtirakenteissa välit saumataan ja tasoitetaan. (Ääneneristys rakennuksessa 2003, 26.)

Työtä tehdessä huomiota tulee kiinnittää huolelliseen rakennustapaan ja tiiveyteen. Kaksinkertaisessa levyverhouksessa levyt tulee asentaa limittäin ensimmäiseen levykerrokseen nähden. Kaikki levysaumamat tulee tiivistää ja kiinnittää runkoon. Ovi- ja ikkunakarmit tulee tiivistää siten, että liittymän väli täytetään mineraalivillalla ja tiivistetään elastisella saumausmassalla.

Kaikkien tiivistekittien tiheys on melkein sama, eli se ei aseta ääneneristykseen käytettäville kiteille erityisominaisuusvaatimuksia. Vaatimuksena voi kuitenkin olla esimerkiksi palosuojaus. Tärkeintä on kitin tarttuvuus ja joustavuus. (Knauf, [viitattu 15.12.2011].)

2.5.1 Läpiviennit äänieristetyissä rakenteissa

Huolellisesti tiivistetty läpivienti ei itsessään heikennä rakenteen ääneneristystä, mutta itse putki tai ilmanvaihtokanava voi toimia sivutiesiirtymäreittinä, joko kanavan tai putken pintaa pitkin tai väliaineen, ilman ja veden välityksellä. Ääneneristystä pystytään parantamaan verhoilemalla putket ja kanavat.

Asentamalla ilmanvaihtokoneet ja kanavat alakaton sisään vähennetään äänen kulkeutumista itse tilaan. Ilmanvaihtokanavaan asennettu äänenvaimennin estää kanavassa äänen sivutiesiirtymän. Kanavan huolellisesti tehty elastinen saumaus estää kanavan aiheuttamasta runkoääntä. (Knauf, [viitattu 15.12.2011].)

Kerrosten väliset pystyviemärit ovat kannakoitu massiivisiin betonirakenteisiin tai välipohjiin kiinnitettyihin tukirakenteisiin. Vaakaviemäriin yhtyessä pystyviemäriin syntyy äänihäiriötä, joka ilmenee yläpuolisissa tiloissa. Tämä vältetään käyttämällä loivaa kaarta suunnanmuutoksen kohdalla ja betonoimalla vaakaputki 1 metrin matkalta 100 mm:n betonikerroksella.

Upotetut sähköasennukset samalla seinän kohdalla molemmin puolin heikentävät seinän ääneneristävyyttä. Asennukset tulee tehdä vähintään 600 mm:n etäisyydelle toisistaan eri puolille seinää. Sähköläpivienneissä kiskoja ei saa viedä rakenteen läpi. Sähköjohdot tulee putkittaa ja putket tiivistetään huolellisesti elastisella saumausaineella. (Ääneneristys rakennuksessa 2003, 29)

2.6 Äänitekniset mittaukset

Äänitekniset mittaukset suoritetaan standardisoidun SFS-EN ISO 140-3 ja ISO 140-4,6,7 mukaan. Mittaukset tehdään 1/3 oktaaveilla ja taajuusalueena käytetään

100-3150 Hz standardin IEC 225 mukaan. Mittaustulokset esitetään ISO 717:n mukaisesti. (RT RakMK-21090.)

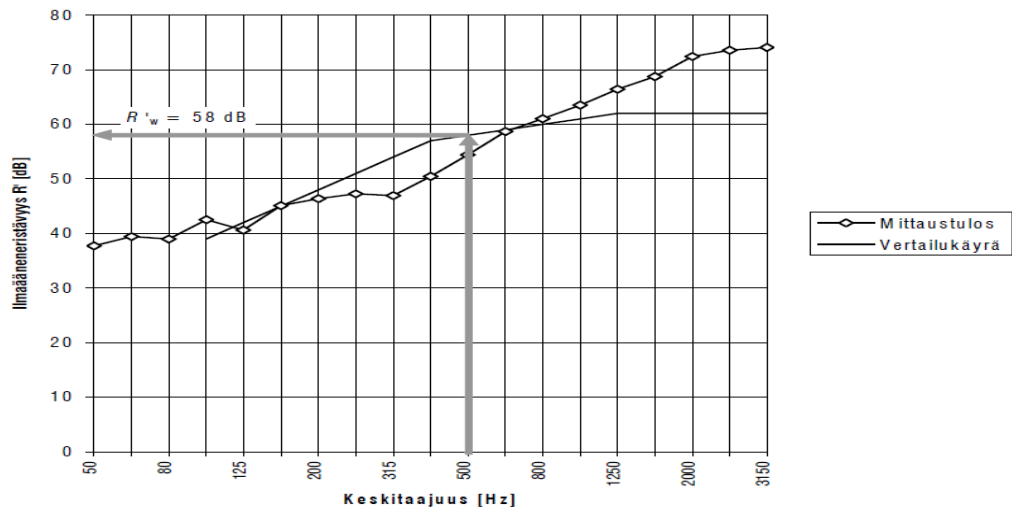
2.6.1 Ilmaääneneristys

Mittauksissa käytetään äänilähteenä kohinageneraattoria (Kuvio 2) ja vahvistinta tuottaen lähetyshuoneeseen yli 100 dB äänenpainetason. Mittaukset suoritetaan lähetyshuoneessa ja vastaanottohuoneessa 16 eri taajuudella. Taajuusalueena käytetään 100–3150 Hz. Tuloksena saadaan äänenpainetasojen erotuksen avulla käyrä, josta selviää ilmaääneneristävyys tilojen välillä taajuuden funktiona.



Kuvio 2. Kohinageneraattori

Mitattu ilmaääneneristysluku $R'w$ ilmoitetaan yhdellä luvulla, joka luetaan käyrältä 500 Hz:n kohdalta, kuten kuviossa 3 näkyy.



Kuvio 3. Mittauskäyrä

Mitä suurempi ilmaääneneristysluku on, sitä parempi on ilmaääneneristys tilojen välillä. Pienin sallittu ilmaääneneristysluku asuinhuoneistojen välillä on 55 dB Suomen rakentamismääräyskokoelman osan C1 (1998) mukaan. (Helimäki, [viitattu 20.12.2011].)

2.6.2 Askelääneneristys

Askelääneneristystä mitattaessa käytetään äänilähteenä askeläänikojetta (Kuvio 4). Koneessa on viisi metallivasaraa ja jokaisen vasaran massa on 0,5 kg. Vasarat tippuvat 40 mm korkeudelta maahan kahdesti sekunnissa. Mittaukset tehdään ainoastaan lähetyshuoneen erottavan rakenteen toiselta puolelta. Mittaukset suoritetaan 16 eri taajuudella vastaanottohuoneessa. Taajuusalueena käytetään 100–3150 Hz.

Askeläänitasoluku $L'_{n,w}$ luetaan käyrältä 500 Hz:n kohdalta.



Kuvio 4. Askeläänikoje

Mitä pienempi askeläänitasoluku on, sitä parempi on askeläänieristys. Suurin sallittu askeltasoluku asuinhuoneistojen välillä on 53 dB Suomen rakentamismääräskokoelman osan C1 (1998) mukaan. (Helimäki, [viitattu 20.12.2011].)

3 Saamelaiskulttuurikeskus

Tässä kappaleessa selvitetään saamelaiskulttuurikeskuksen äänitekniset tilat ja tilojen rakenteet sekä suunnittelun lähtökohdat. Lisäksi selvitetään liittymien riskipaikat ja rakenteiden tiivistykset.

Saamelaiskulttuurikeskus on todella erikoinen ja uniikki rakennus. Sen muoto ja erikoisuus toivat haasteita rakentamiselle (Ks. Liite 7). Ylhäältä päin katsottuna Sajos näyttää levitetyltä poron taljalta. Sajoksessa ei juuri ole suoria seiniä. Aulasta katsottuna oikealla on parlamenttisali ja kirjasto. Aulasta vasemmalle katsottuna sijaitsee toimistosiipi ja kaarevan seinän takana auditorio. Toimistosiiven alakerrassa on luokka-, studio- ja editointitiloja.

Sajos on saamelaisten kulttuuri- ja hallintokeskus. Samalla se myös on Pohjois-Lapin suurin kongressi- ja tapahtumatalo. Sajoksessa toimii saamelaiskäräjät, saamelaisten koulutuskeskus SAKK, saamelaiskirjasto, -arkisto ja Lapin aluehallintovirasto. Rakennus maksoi noin 15 M€. Rakennuttaja oli valtion omistama Se-naattikiinteistöt. Sajoksen rakentamista rahoitettiin valtion ja EU:n tuilla.

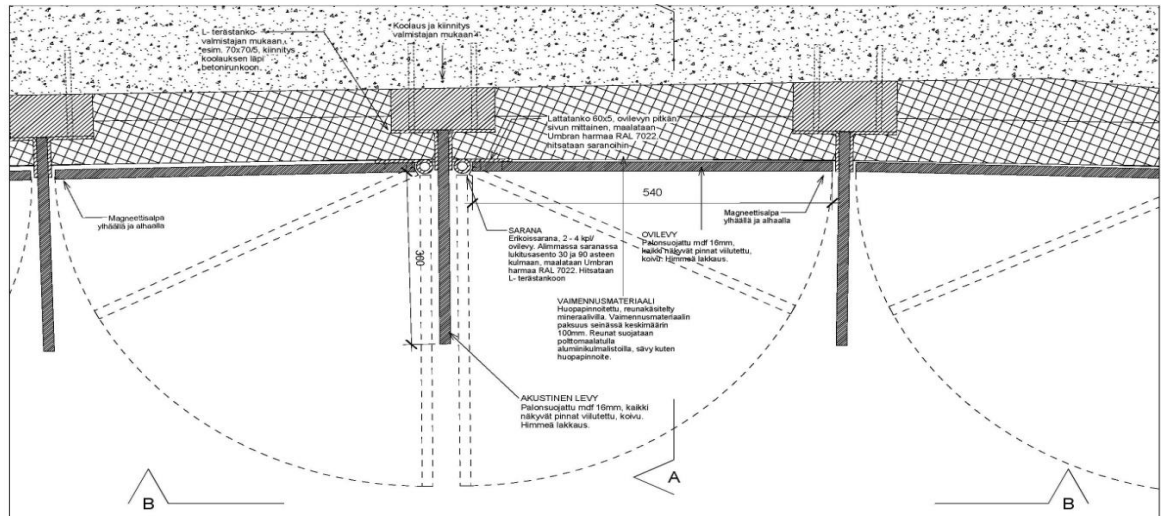
3.1 Auditorio ja monitoimisali

Pääsali muodostuu auditoriosta ja sen takana olevasta siirtoseinällä erotettavasta monitoimisalista. Salin kokonaispinta-ala on 417 m². Auditorioon kuuluu viisi tulkkausoppia ja projektorihuone ja kolme valonheitintilaa. Liitteessä 7 alue näkyy punaisella.

3.1.1 Seinät

Auditorion kantavana runkona on betonirunko 250 mm. Raskaalla betonirakenteella saavutetaan matalien äänien ääneneristävyttä. Kuviossa 5 näkyy, että auditorion seinien sisäpinta koostuu koivuviilutetuista mdf-levyistä ja akustisista muuntelurakenteista. Auditorion akustiset muuntelurakenteet koostuvat kiinteistä akusti-

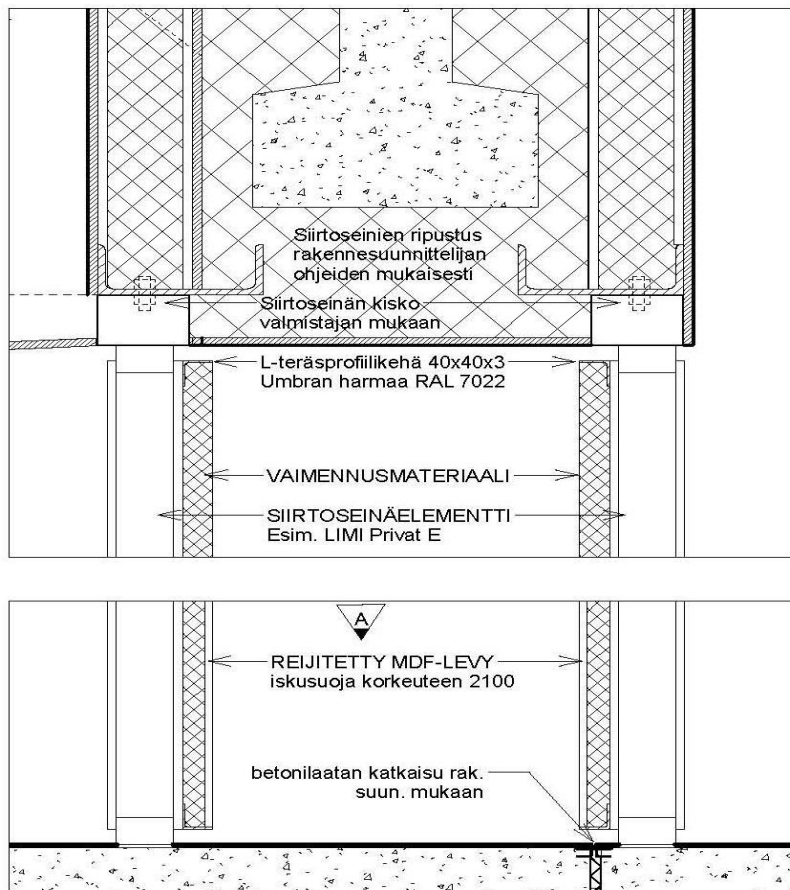
sista levyrakenteista, muunneltavista ovilevyistä sekä seinärakennetta vasten olevasta vaimennusmateriaalista, joka absorboi korkeita ääniä.



Kuvio 5. Auditorion muuntelurakenne

3.1.2 Siirtoseinä

Auditorio- ja monitoimisalutilojen välille rakennettiin kaksinkertainen siirtoseinä rakenne, joka on esitetty kuviossa 6. Siirtoseinän kummankin puoliskon on erikseen täytettävä paikalla mitattuna ääneneristävyysvaatimus $R'w$ 35 dB. Alapohjalaatta katkaistaan siirtoseinien kohdalta. Siirtoseinäelementit pinnoitetaan salien puolelta koivuviilulla, pintakäsittely on sävytetty himmeä lakkaus. Välitilan puolella elementtien pintaan piilokiinnitetään 50 mm lasikuituhuopapinnoitettu mineraalivillalevy. Elementtien alareunassa on iskusuojana rei'itetty mdf-levy, reikämalli pyöreä $d=10$ mm aukkoprosentti 30. Siirtoseinän yläpuolinen osa on ääneneristetty seinärakenteella VS5 (Liite 1). Palkin ja seinärakenteen välitila on täytetty mineraalivillalla. Siirtoseinien kannattimet on hitsattu palkissa oleviin tartuntalevyihin näyttämön kohdalla ja muualla kannattimet on läpipultattu ontelolaatasta.



Kuvio 6. Siirtoseinän detali

3.1.3 Äänisulut ja ovet

Auditorion ovien ääneneristävyys on 30 dB. Auditorion pariovissa on yliajokynnys ja ovilehden alareunassa kaksi 2 mm joustavaa kumiluiskaa, joilla saavutetaan tiiviys. Karmin ja seinän väli on tilkitty mineraalivillalla ja sitten tiivistetty elastisella saumaussmassalla tiiviyden saavuttamiseksi. Äänisulkujen betoniseiniin on liimattu 50 mm lasikuituhuopapinoitettu mineraalivilla.

3.1.4 IV-kanavatila

Auditorion peräseinällä olevan IV-kanavatilan tarkoitus on eristää ilmastointikonehuoneesta lähtevät isot ilmanvaihtokanavat. Kanavatilan kotelo on rakennettu seinärakenteella VS5 (Liite 1). Seinän teräskannattimet on läpipultattu ontelolaatasta ja tuettu seinästä. Kotelointirakenteen rungon ja betonin välissä on solukumitiivis-

tenauha runkoäänien estämiseksi ja tiiveyden saavuttamiseksi. Levyjen ja betonin välissä on 7...10 mm elastinen kittaus.

3.2 Parlamenttisali

Parlamenttisali on ovaalin muotoinen ja sen pinta-ala on 125 m². Sali on yli 10 m korkea. Parlamenttisalin yhteydessä on myös äänitarkkaamo ja neljä tulkkauskop-pia ja kaksi äänisulkua parlamenttisalin sisäänkäynneissä. Liitteessä 7 alue on merkitty vihreällä.

3.2.1 Seinät

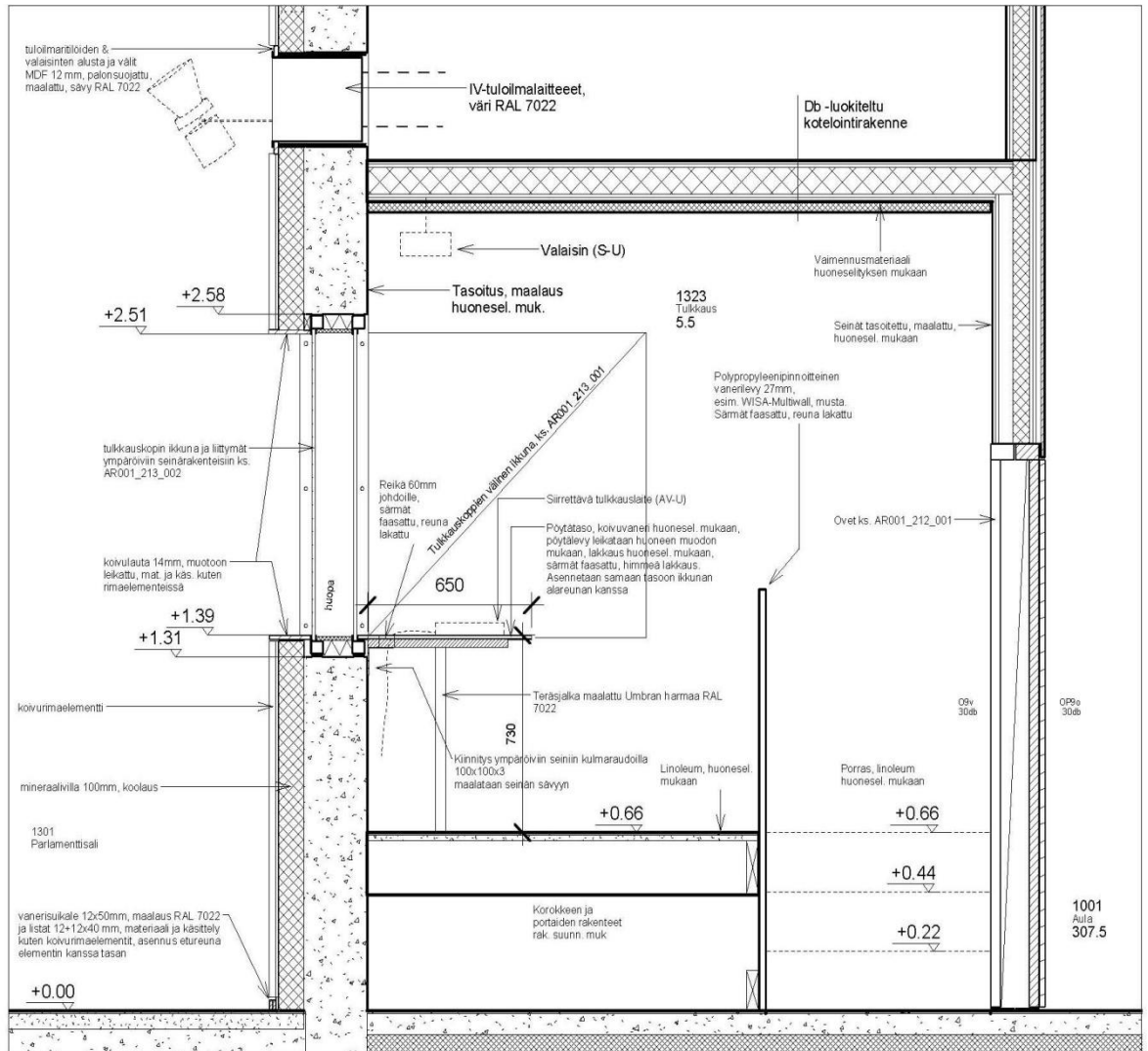
Parlamenttisalin kantavana runkona toimii 250 mm betonirunko. Parlamenttisalin sisäpuolen akustinen vaimennusrakenne koostuu pystykoolauksesta, 100 mm mi-neraalivillasta ja koivurimaelementistä.

3.2.2 Ovet

Parlamenttisalin ovet ovat tiivistetty samalla lailla kuin kohdassa 3.1.3

3.3 Tulkkauskopit ja äänitarkkaamot

Tulkkauskopit ja äänitarkkaamot sijaitsevat auditorion 2.kerroksessa ja parlament-tisalin yhteydessä. Auditorion 2.kerroksessa sijaitsevien tulkkausoppien ja ääni-tarkkaamon seinärakenne on VS5 (Liite 1). Parlamenttisalin yhteydessä olevien tilojen välisien seinien rakenne on myös VS5, mutta kaarevan seinän rakenne on VS13 (Liite 4). Kuviossa 7 näkyy leikkaus tulkkauskopista. Seinärakenteet ulottu-vat betonirakenteeseen saakka. Tulkkausoppien välipohjana on dB-luokiteltu ko-telointirakenne. Betonirungon ja väliseinärungon välissä on solukumitiivistenuha. Levyrakenteiden liittymissä ja betonin välissä on elastinen saumausmassa 7...10 mm.



Kuvio 7. Tulkkauskopin leikkaus, parlamenttisaali

3.3.1 Korokelattia

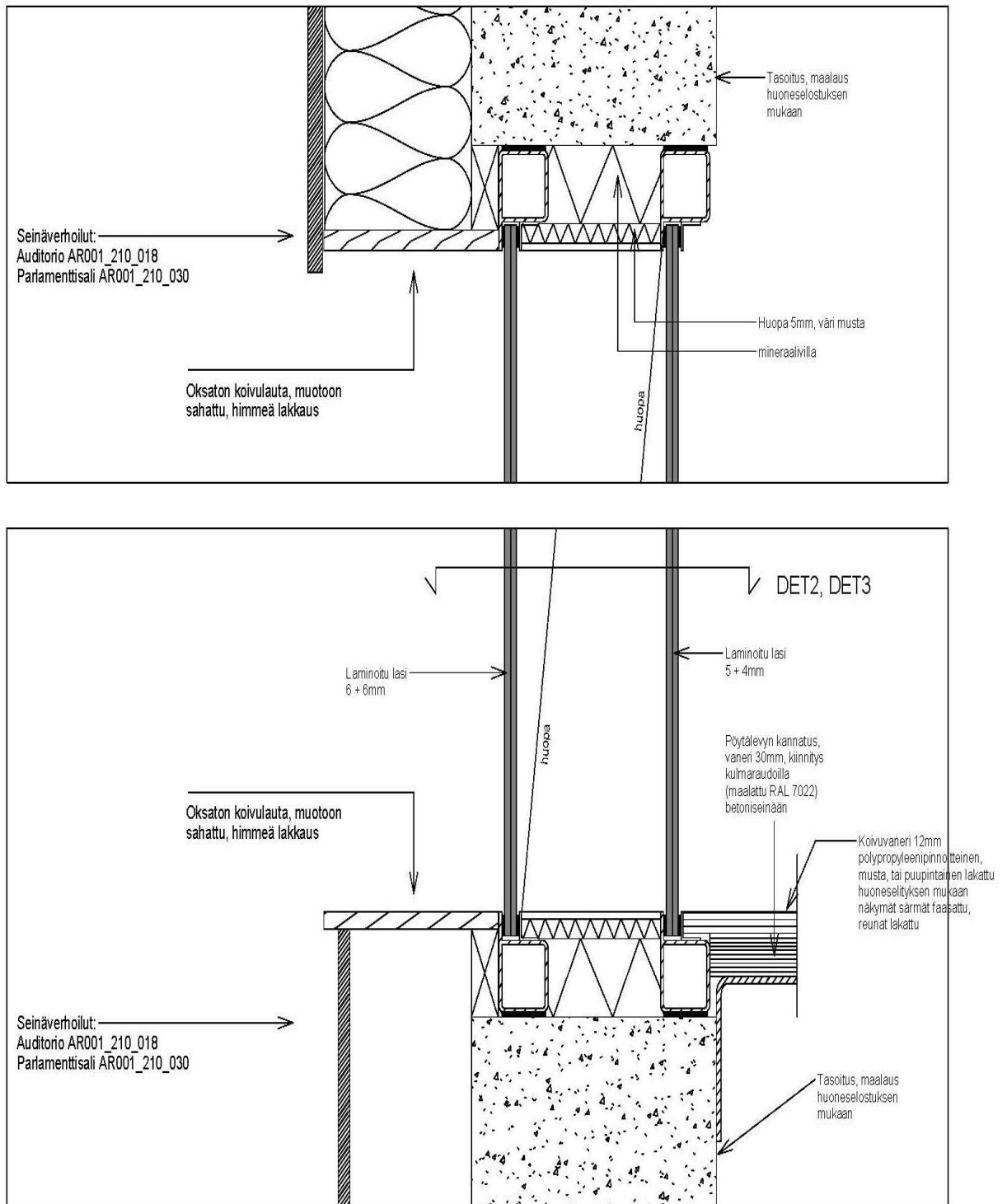
Tulkkauskopien ja äänitarkkaamoiden lattiat ovat koolattu pohjapiirrosten mukaiseen korkoon. Kuviossa 8 näkyy koolauksen päälle asennettu solukumitiivistenauha, joka on myös nostettu seinää vasten. Päälle on asennettu lattialevy 22 mm ja pinnoitteet on tehty huoneselityksen mukaan.



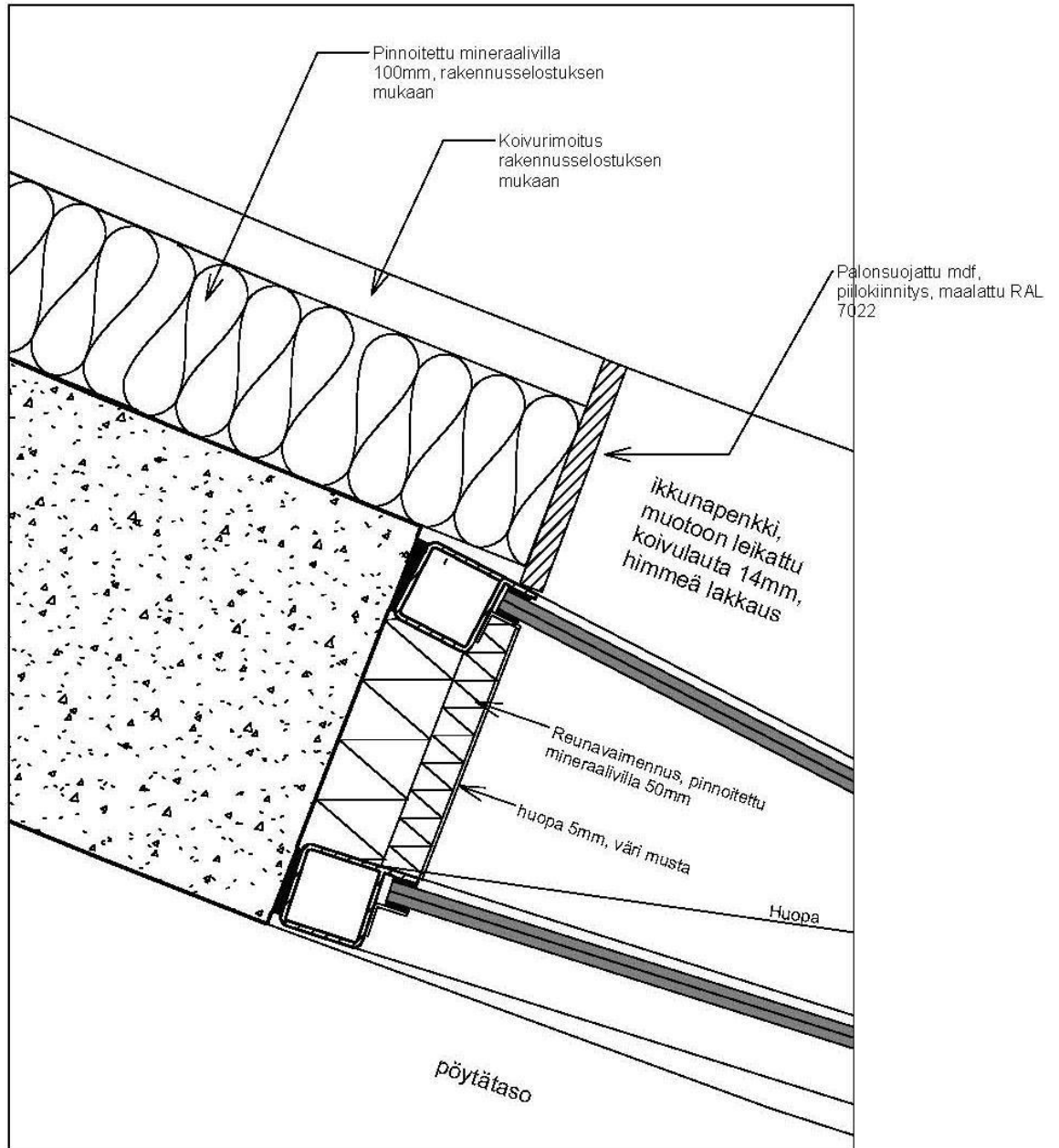
Kuvio 8. Korokelattia rakennusvaiheessa

3.3.2 Tulkkaukoppien ja äänitarkkaamoiden ikkunat ja niiden liittymät ympäröiviin rakenteisiin

Parlamenttialin ja auditorion tulkkaukoppien ikkunoiden ääneneristysvaatimus 48 dB. Parlamenttialin äänitarkkaamon ja auditorion projektorihuoneen ikkunoiden ääneneristysvaatimus on 30 dB. Ääneneristysikkunat ovat varustettu metalliprofiilein kahteen eri karmiin ja lasitettu 6+6 ja 5+4 mm laminoiduilla kirkailla lasilla. Välitilaan on asennettu reunavaimennus 50 mm lasikuituhuopapinnoitetulla mineraalivillalla. Metallikarmit on tiivistetty ympäröivään betonirakenteeseen elastisella saumaussmassalla. Kuviossa 9 on esitetty pystyleikkaus ja vastaavasti kuviossa 10 on vaakaleikkaus ikkunoista.



Kuvio 9. Ääneneristysikkunan pystyleikkaus



Kuvio 10. Ääneneristysikkunan vaakaleikkaus

3.3.3 Tulkkaukoppien ovet ja niiden liittymät ympäröiviin rakenteisiin

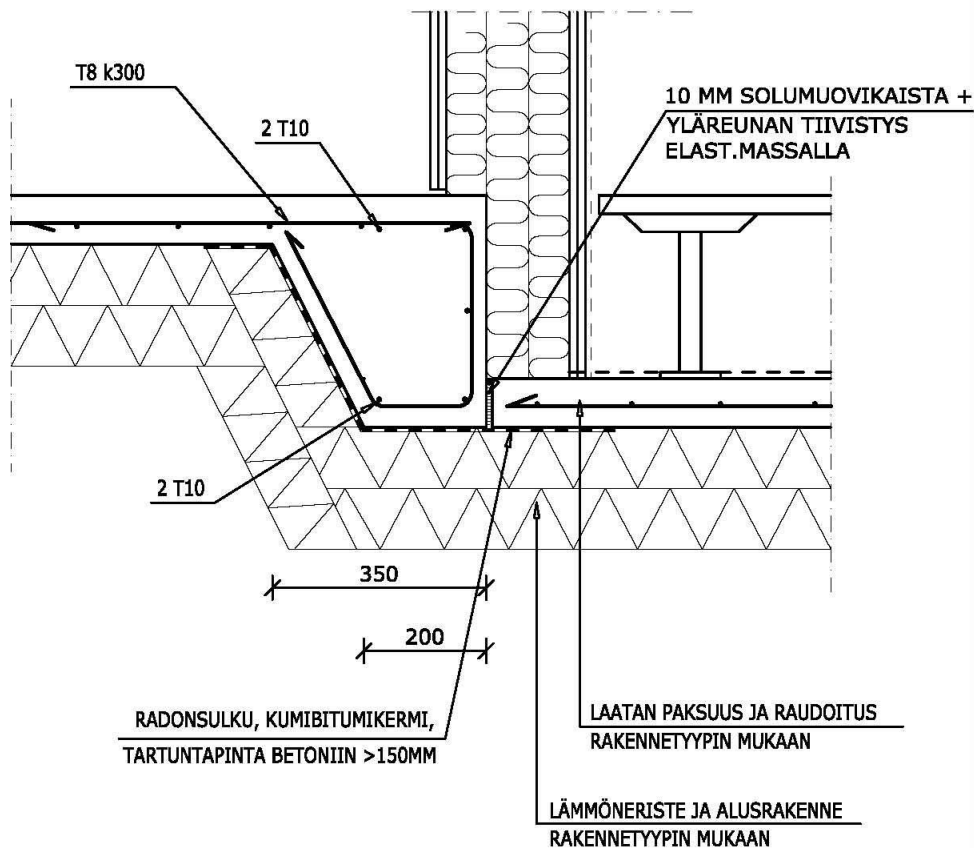
Parlamenttialin tulkkaukoppit ja äänitarkkaamo on varustettu kaksilla ovilla, joiden ääneneristävyyden on oltava 30 dB. Auditorion tulkkaukoppit ja projektorihuone on varustettu yhdellä ovilla, joiden ääneneristävyyden on oltava 35 dB. Karmin ja seinän väli on tiivistetty mineraalivillalla ja sitten tiivistetty elastisella saumaussmassalla.

3.4 Studio, editointi ja live-editointitilat

Tässä kappaleessa käydään läpi äänitekniset rakenteet studio, editointi ja live-editointitiloissa sekä rakenteiden tiivistykset ja liittymät muihin rakenteisiin. Alue on merkitty liitteessä 7 sinisellä.

3.4.1 Alapohja ja asennuslattiat

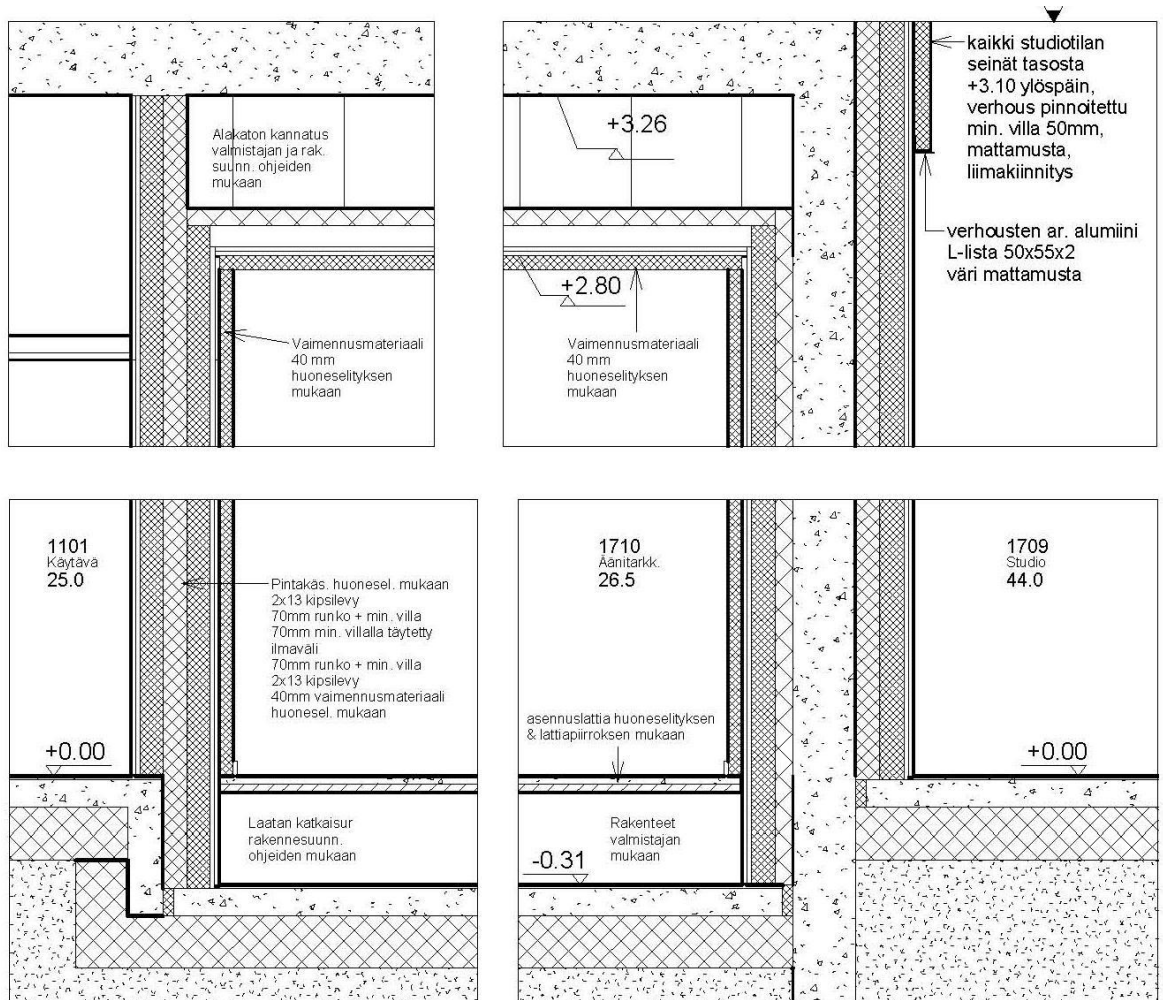
Studion, laulukopin, ja äänitarkkaamon sekä editointitilojen maanvaraiset laatat ovat irrotettu ympäröivistä rakenteista ja toisistaan, jotta runkoääni ei pääse etenemään. Kuviossa 11 on maanvaraisen lattian tasoero ja laatan katkaisu. Asennuslattiat sijaitsevat äänitarkkaamossa ja editointitiloissa.



Kuvio 11. Maanvaraisen lattian tasoero ja laatan katkaisu

3.4.2 Seinät

Studio, editointi ja live-editointitiloissa on seuraavia seinärakenteita VS5 (Liite 1), VS7 (Liite 2), VS8 (Liite 3) ja VS13 (Liite 4).



Kuvio 12. Äänitarkkaamon leikkaus

Kuviossa 12 on esitetty äänitarkkaamon leikkauskuva. Huonetta rajoittavien varsinainen betonirakenteisten seinien sisäpuolelle on tehty erilliseen runkoon levyrakenteiset seinät (VS7). Välitilaan on sijoitettu mineraalivilla. Levyrakenteiset seinät on tuettu kelluvan betonilaatan päältä, joka on irrotettu muusta rakennusrungosta. Levyrakenteisiä seiniä ei saa kiinnittää kiviaineisiin seiniin, koska silloin rakenne on yhteydessä rakennusrunkoon ja runkoääni voi kulkeutua sitä kautta.

Betonirungon ja väliseinärungon välissä on solukumitiivistenauha. Levyrakenteiden liittymissä ja betonin välissä on elastinen saumausmassa 7...10 mm.

3.4.3 Välipohja

Kantavasta betonilaatasta on ripustettu alakatto. Jousiranka on kiinnitetty ripustettuun puurunkoon. Jousirankaa käytetään sivutiesiirtymän poistamiseen ja ilmaääneneristyksen parantamiseen (kuvio 13). Alakaton rakenteessa on 50 mm mineraalivillaa ja kaksoislevytys, levyt on asennettu limittäin. Levyjen ja liittyvien rakenteiden väliin varattiin 7...10 mm:n tila joustavalle kittisaumalle. Ääneneristyksen parantamiseksi ilmanvaihtoputket on asennettu alakaton yläpuolelle. Tilasta tilaan kulkeviin putkiin on asennettu äänenvaimennin.



Kuvio 13. Studion alakaton jousiranka

3.4.4 Ovet

Studio, editointi ja live-editointitiloissa ovien ääneneristävyys on 30 dB. Äänitarkkaamon, studion ja laulukopin kaksinkertaisista ovista toinen kiinnitetään levyseinään ja toinen betonirunkoon. Karmit ovat erilliset. Karmin ja seinän väli on tilkitty

mineraalivillalla ja sitten tiivistetty elastisella saumausmassalla tiiviyden saavuttamiseksi.

3.4.5 Ikkunat

Studion, editointi ja live-editointitilojen ikkunat on rakennettu kuten tulkkauskoppien ikkunat kuten kohdassa 3.3.2.

3.4.6 Tärinäneristin

Studion katon ripustukset ovat kiinnitetty kantavaan välipohjaan tärinäneristimin (kuvio 14), runkoäänen estämiseksi.



Kuvio 14. Ripustuksen tärinäneristin

3.5 Tiivistys

Levyrakenteet ja sellaiset kivirakenteiden saumat ja liitokset, joissa voi tapahtua liikkumista, on tiivistetty joustavalla tiivistemassalla. Levyrakenteissa on tiivistetty liitokset toisiin levyrakenteisiin, lävistäviin ilmanvaihtokanaviin, putkiin ja sähköjohdoin elasisella tiivistemassalla. Betonirakenteisissa on tiivistetty lisäksi liitokset seiniin, välipohjiin, pilareihin ja palkkeihin sekä ikkuna- ja ovikarmeihin.

Rakenteissa, joissa on kaksinkertainen levytys, saumat ovat limittäin. Kaikkien saumojen takana on runko kiinnitystä ja tiivistystä varten. Tiivistettävä sauma muotoillaan siten, että tiivistyksestä tulee kunnollinen ja sauman koko sallii riittävän liikkumisen. Tiivistyksessä ei hyväksytä hyvin kapeita ns. "nollasaumoja". Saumaleveys on 7...10 mm, maksimissaan 20 mm.

3.6 Selvitys rakenteiden liittymistä ja niiden riskipaikoista

Rakenteiden liittymät tiivistetään yleensä joustavalla tiivistekitillä tiiveyden saamiseksi ja pienen liikkeen sallimiseksi. Jäykkä liitos heikentää kevyen rakenteen ääneneristävyttä. Tiiviys on välttämätöntä, koska pienikin rako heikentää rakenteen ääneneristävyttä. Riskipaikkoina voidaan pitää piiloon jääviä rakenteita, kuten alakaton yläpuolinen seinärakenne, koska työn jälki voi olla heikompa, työntekijän ajateltua että sehän jää piiloon. Riskipaikkoina ovat kaikki läpiviennit ja upotetut rakennusosat, koska ne heikentävät ääneneristävyttä. Kaksirunkoisten seinien levy puoliskoja ei saa kytkeä toisiinsa, koska silloin rakenne menettäisi merkityksensä ja ääni pääsisi kulkemaan runkoäänenä läpi.

dB-luokiteltujen ikkunoiden ja ovien liittyminen rakenteisiin tapahtuu elasisella tiivistemassalla. Niidenkin tiivistyksen merkitys on yhtä suuri kuin muissa tiivistyksissä. Huonon tiivistyksen voi helposti peittää ikkuna- tai ovilistalla.

Kelluvan laatan välitilassa ei saa olla mitään mikä yhdistäisi laatan rakennusrunkoon. Työtä tehdessä on syytä kiinnittää huomiota huolellisuuteen.

Riskinä voi olla myös huono työnohjaus ja laadun valvonta. Työntekijöille pitää antaa tarkat ohjeet työsuorituksesta. Työnohjauksen helpottamiseksi tässä työ-

sä on laadittu tehtäväkortti (liite 5). Laadun valvontaa varten on laadittu tarkastuskortti (liite 6).

4 Tehtäväkortti

Tehtäväkortista on pyritty tekemään yksinkertainen, että työntekijä pystyisi ymmärtämään sen helposti ja kortin avulla tekemään rakenteet oikein. Tarkoituksena oli tehdä kortista yleismaailmallinen niin, että sitä pystyttäisiin käyttämään vastaavissa kohteissa. Tehtäväkortti on yksi osa työnohjausta. Työntekijälle annettavan tehtäväkortin avulla tekijä voi tarkistaa jo työtä tehdessä kaikki oleelliset asiat, jotka liittyvät äänitekniisiin rakenteisiin.

4.1 Työtä edeltävät toimenpiteet

Ensin suunnitelmista käydään mestarin kanssa läpi toteutustavat ja näin selvitetään jo aikaisessa vaiheessa mahdolliset ongelmat ja ristiriidat piirustuksissa. Käydään läpi käytettävät materiaalit ja varmistetaan, että materiaalit ovat vaatimusten mukaiset. Rakennusmateriaalit ja työvälineet on hyvä saada valmiiksi työpisteen läheisyyteen ennen kuin varsinainen rakentaminen alkaa ja näin vältetään turhalta edestakaisin juoksemiselta.

4.2 Työn aikana huomioitavaa

Alapohjaa tehtäessä on muistettava laatan katkaisu suunnitelmien mukaan. Kelluvan laatan välitilaan ei saa jättää mitään, mikä liittäisi laatan rakennusrunkoon. Valettaessa on noudatettava huolellisuutta, ettei alustan ja reunojen eristyksiä rikota.

Levyrakenteisen rungon pystytyksessä betonia vasten asennettavien asennuskiskojen alle on laitettava tiivistenauha. Betoniseinän ja levyn väliin jätettävä 7...10 mm rako elastista kittausta varten. Kaksinkertaisissa levyrakenteissa tulee saumojen olla limittäin ja kaikkien saumojen takana on oltava runko kiinnitystä varten. Kaikki levysaumot tiivistetään käyttäen saumaleveyttä 7...10 mm, nollasaumoja ei hyväksytä. Kaksirunkoisten seinien levypuoliskoja ei saa kytkeä toisiinsa.

Eristyksessä on muistettava huolellisuus. Eristeet on asennettava tiiviisti. Koloja ei sallita.

Tiivistys on tärkeimpiä asioita ääneneristyksessä, koska kolon tai reiän ääneneristys on 0 dB. Kaikki aukot, raot ja reiät on suljettava huolellisesti. Rakenteet tehdään tiivistettyinä myös alakaton yläpuolelle. Levyrakenteet tiivistetään toisiinsa sekä ympäröiviin, lävistäviin ja upotettaviin rakenteisiin ja laitteisiin joustavalla tiivistekitillä.

Alakaton ripustus kantavasta rungosta tulee tehdä sellaisilla kannakkeilla, jotka on ääneneristystyöhön tarkoitettu. Katon ja seinän liittymä tiivistetään tiivistekitillä.

4.3 Työn jälkeen

Työn jälkeen tarkastus tapahtuu mestarin tai toimihenkilön toimesta erillisellä lomakkeella (Liite 6). Jos korjattavia virheitä **ei** löydy, niin työpiste siivotaan ja jätteet lajitellaan. Ylimääräiset tarvikkeet ja kalusto viedään pois.

5 Tarkastuskortti

Tarkastuskortin tarkoituksena on, että sen avulla pystytään tarkastamaan tässä ja vastaavissa kohteissa, että työ on huolellisesti suoritettu.

Ensin on tarkastettava käytettävät materiaalit, että ne ovat vaatimusten mukaiset. Välipohja on tarkastettava, että se on tehty suunnitelmien mukaan eikä siellä ole mitään, mikä heikentäisi ääneneristävyttä.

Liikuntasaumat toimivat myös samalla ääniteknisenä tekijänä runkoäänen kulkeutumisessa. Liikuntasauomoista on tarkastettava, että tilassa ei ole mitään, mikä yhdistäisi laatat toisiinsa.

Väliseinärakenteissa on tarkistettava, että työssä on huomioitu tehtäväkortissa (Liite 5) esitetyt asiat. Erityistä huomiota on kiinnitettävä rungon ja levyjen tiivistykseen ympäröiviin rakenteisiin.

Ovien ja ikkunoiden dB-vaatimusten täyttymisestä on oltava dokumentit, joissa käy ilmi vaatimusten täytyminen. On tarkistettava ovien ja ikkunoiden tiivistykset ympäröiviin rakenteisiin. Läpivientien tiivistyksissä on kiinnitettävä huomiota, että työ on huolellisesti suoritettu.

Ilmanvaihtoputkissa on oltava äänenvaimentimet. Runkoääntä aiheuttavien koneiden ja laitteiden ripustus on tapahduttava kantavasta rungosta tarkoituksenmukaisilla ääneneristyskannattimilla. On myös tarkastettava, että viemäreiden kannakointi ja ääniloukun valu on tehty oikein.

Mahdollisista mittauksista erillinen mittauspöytäkirja tulee mittauksen suorittajalta.

6 Johtopäätökset ja yhteenveto

Ääneneristyksessä on tärkeää noudattaa suunnitelmia ja käyttää vaatimusten mukaisia rakennusmateriaaleja. Tärkeänä osana hyvää lopputulosta on ammattitaidolla suoritettu työnohjaus ja riittävä tieto työntekijöillä.

Rakenteiden tiiveys oli yksi asia, mikä nousi esille monta kertaa tässä työssä. Raon merkitys rakenteiden ääneneristävyyden heikkenemiseen on merkittävä. Elastisella kitillä saadaan aikaan tiiveys ja samalla se sallii rakenteiden liikkumisen. Talotekniset asennukset tulee tiivistää huolellisesti rakenteisiin sivutiesiirtymien estämiseksi, unohtamatta ilmanvaihtokanavien äänenvaimentimia, viemäreiden ääniloukun valua ja sähköläpivientejä. Äänitekniisiä rakenteita tehdessä hyvä muistisääntö on, että ei saa asentaa kovaa pintaa toista kovaa pintaa vasten. Rakenteiden irrottaminen toisistaan estää sivutiesiirtymisen.

Äänitekniset mittaukset on ainoa tapa tarkistaa ovatko rakenteet vaatimusten mukaiset.

LÄHTEET

Helimäki. Ilmaääneneristys. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. Helimäki Akustikot [Viitattu 20.12.2011]. Saatavana: <http://www.helimaki.fi/palvelut/aanitekniset-mittaukset/ilmaaaneneristys/>

Helimäki. Askelääneneristys. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. Helimäki Akustikot [Viitattu 20.12.2011]. Saatavana: <http://www.helimaki.fi/palvelut/aanitekniset-mittaukset/askelaaneneristys/>

Isover. Askelääneneristävyys. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. Saint-Gobain Rakennustuotteet. [Viitattu 15.12.2011]. Saatavana: <http://www.isover.fi/suunnittelu/aaneneristys/askelaaneneristavyys>

Isover. Peruskäsitteitä. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. Saint-Gobain Rakennustuotteet [Viitattu 15.12.2011]. Saatavana: <http://www.isover.fi/suunnittelu/aaneneristys/peruskasitteita>

Paroc. Ääneneristys. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. Paroc Group Oy [Viitattu 15.12.2011]. Saatavana: <http://www.paroc.fi/channels/fi/acoustics/regulations+and+guides/aaneneristys.asp>

Kivitalo. Ilmaääneneristävyys. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. Kestävä Kivitalo. [Viitattu 15.12.2011]. Saatavana: <http://www.kivitalo.fi/Ilmaaaneneristavyys/ilmaaeaneneristaevyys.html>

Knauf. Rakenteet ja ääni. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. Espoo: Knauf Oy. [Viitattu 15.12.2011]. Saatavana: <http://www.knauf.fi/rakennusfysiikka/%25C3%25A4%25C3%25A4ni/rakenteet-ja-%25C3%25A4%25C3%25A4ni>

Lahtela, T. 2005. Rakenteiden aiheuttama sivutiesiirtymä. [Verkkójulkaisu] Woodfocus [Viitattu 15.12.2011]. Saatavana: http://customers.evianet.fi/woodfocus/data.php/200509/061250200509021337_rakenteidenaiheuttama.pdf

RT RakMK-21090 C1. Ääneneristys ja meluntorjunta rakennuksessa. Helsinki: rakennustietosäätiö.

Ympäristöministeriö. 2003. Ääneneristys rakennuksessa. Tampere: Rakennustieto Oy

LIITTEET

LIITE 1. Rakennetyyppi VS5

LIITE 2. Rakennetyyppi VS7

LIITE 3. Rakennetyyppi VS8

LIITE 4. Rakennetyyppi VS13

LIITE 5. Tehtäväkortti

LIITE 6. Tarkastuskortti

LIITE7. Pohjakuva

Suunnittelija

RAMBOLL

Työnumero

OU24140

Päiväys

12.04.2010

Tekijä

HKUR

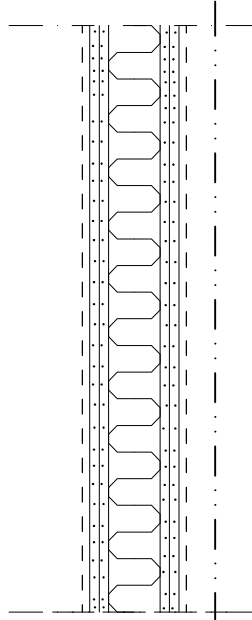
VS 5

Rakennuskohde

SAAMELAISKULTTUURIKESKUS

Sisältö

**VÄLISEINÄRAKENNE
LEVYVÄLISEINÄT, NEUVOTTELUHUONEET**



1 2 4 6 7
3 5
← RU

1 Pintamateriaali tai -käsittely rakennus-/huoneselostuksen mukaan

13 mm

2 Erikoiskova kipsilevy rakennus-/huoneselostuksen mukaan

13 mm

3 Kipsilevy rakennus-/huoneselostuksen mukaan

66 mm

4 Teräsranka k 600 + 70 mm palamaton kivivilla (eXtra tai KOL)

13 mm

5 Kipsilevy rakennus-/huoneselostuksen mukaan

13 mm

6 Erikoiskova kipsilevy rakennus-/huoneselostuksen mukaan

7 Pintamateriaali tai -käsittely rakennus-/huoneselostuksen mukaan

Paloluokka EI 60 (EI 90), (ei kantava)

Ilmaääneneristysluku R'w 45 dB

Pintaluokitus A2-s1,d0

TOTEUTUS- JA SUUNNITTELUOHJEET:

- seinän maksimikorkeus 4000 mm
- osastoivissa seinissä eristelevyjen paikallapysyvyys on varmistettava litteäkupukantaisilla ruuveilla $\geq 38 \times 4,2$, 3 kpl/eristelevy, ks. tyyppihyväksyntäpäätös.
- palonkestoluokka EI 90, jos käytetään runkotilan täyttävää kivivillaa (Isover KOL-A tai jäykempi)
- liittyminen maanvastaisen lattian betonilaataan tuotevalmistajan ohjeiden mukaan

Suunnittelija

RAMBOLL

Työnumero

OU24140

Päiväys

12.04.2010

Tekijä

MPES

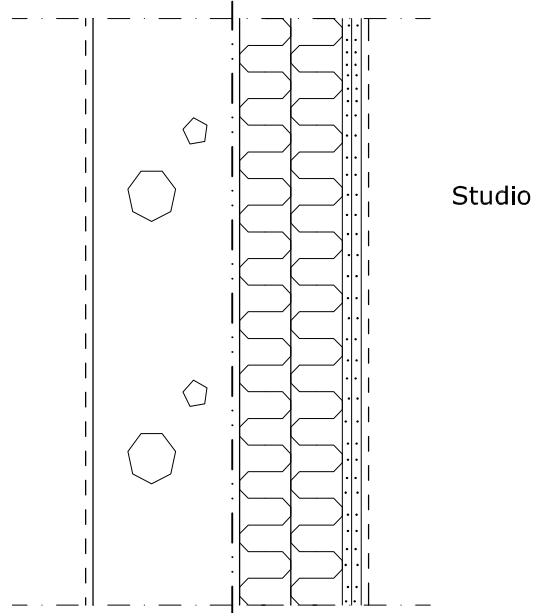
VS 7

Rakennuskohde

SAAMELAISKULTTUURIKESKUS

Sisältö

**VÄLISEINÄRAKENNE
BETONIVÄLISEINÄT, STUDIO**



1 2 3 4 5 6 7
← PRU RU →

- 1 Pintamateriaali tai -käsittely rakennus-/ huoneselostuksen mukaan
- 2 Kantava teräsbetoniseinä rakennepiirustusten mukaan
- 3 Palamaton kivivilla 70 mm (eXtra tai KOL)
- 4 Teräsranka k 600 + 70 mm palamaton kivivilla (eXtra tai KOL)
- 5 Kipsilevy rakennus-/huoneselostuksen mukaan
- 6 Erikoiskova kipsilevy rakennus-/huoneselostuksen mukaan
- 7 Pintamateriaali tai -käsittely rakennus-/ huoneselostuksen mukaan

70 mm

66 mm

13 mm

13 mm

RU
PRU
RU

Paloluokka REI 60, ellei toisin mainittu

Pintaluokitus A2-s1,d0

TOTEUTUS- JA SUUNNITTELUOHJEET:

Kutistumisteräksset ja aukkojen pieliteräksset rakennesuunnitelmien mukaan.

Suunnittelija



Työnumero

OU24140

Päiväys

12.04.2010

Tekijä

MPES

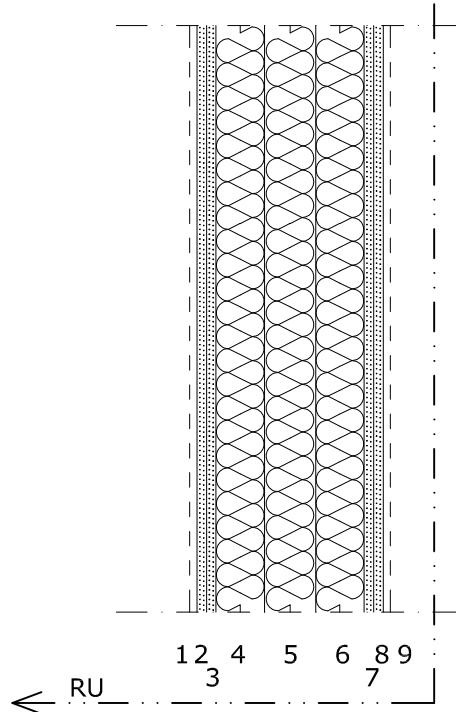
VS 8

Rakennuskohde

SAAMELAISKULTTUURIKESKUS

Sisältö

VÄLISEINÄRAKENNE
LEVYVÄLISEINÄT
LAULUKOPPI, ÄÄNITARKK. JA EDITOINTITILA



- | | | |
|-------|---|-------------------------------------------------------------------|
| | 1 | Pintamateriaali tai -käsittely rakennus-/ huoneselostuksen mukaan |
| 13 mm | 2 | Erikoiskova kipsilevy GEK RO |
| 13 mm | 3 | Kipsilevy G RN |
| 66 mm | 4 | Teräsranka k 600 + palamaton kivivilla 70 mm (eXtra tai KOL) |
| 70 mm | 5 | Palamaton kivivilla 70 mm (eXtra tai KOL) |
| 66 mm | 6 | Teräsranka k 600 + palamaton kivivilla 70 mm (eXtra tai KOL) |
| 13 mm | 7 | Kipsilevy G RN |
| 13 mm | 8 | Erikoiskova kipsilevy GEK RO |

- 9 Pintamateriaali tai -käsittely rakennus-/ huoneselostuksen mukaan

Paloluokka EI 60 (EI 90), (ei kantava)

Pintaluokitus A2-s1,d0

TOTEUTUS- JA SUUNNITTELUOHJEET:

- seinän liitokset rakennusrunkoon sekä lävistykset detaljipiirustusten mukaan
- kiviaineisen seinän/lattian/katon ja kipsilevyn välisessä saumassa elastinen /akustinen saumausmassa
- seinän maksimi korkeus 3000 mm

Suunnittelija

RAMBOLL

Työnumero

OU24140

Päiväys

12.04.2010

Tekijä

HKUR

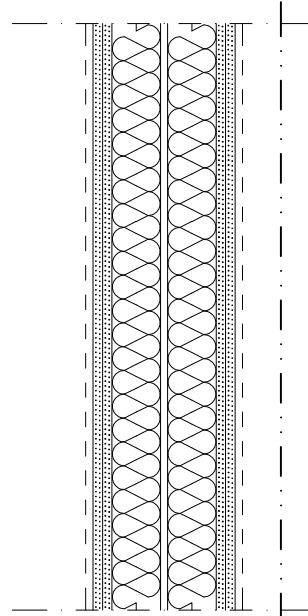
VS 13

Rakennuskohde

SAAMELAISKULTTUURIKESKUS

Sisältö

VÄLISEINÄRAKENNE
LEVYVÄLISEINÄT, TULKKIKOPIT/AULA
SIVU 1/2



12 4 5 6 8 9
3 7

← RU

1 Pintakäsittely rakennusselityksen mukaan

13 mm

2 Erikoiskova kipsilevy GEK RO

13 mm

3 Kipsilevy G RN

66 mm

4 Teräsranka k 600 + palamaton kivivilla 70 mm (eXtra tai KOL)

10 mm

5 Ilmarako, asennusväli

66 mm

6 Teräsranka k 600 + palamaton kivivilla 70 mm (eXtra tai KOL)

13 mm

7 Kipsilevy G RN

13 mm

8 Erikoiskova kipsilevy GEK RO

9 Pintakäsittely rakennusselityksen mukaan

Paloluokka EI 60 (EI 90), (ei kantava)


Ilmaääneneristysluku R'w 55 dB

Pintaluokitus A2-s1,d0

TOTEUTUS- JA SUUNNITTELUOHJEET:

- seinän liitokset rakennusrunkoon sekä lävistyksen detailjipiirustusten mukaan
- kiviaineisen seinän/lattian/katon ja kipsilevyn välisessä saumassa elastinen /akustinen saumausmassa
- seinän maksimi korkeus 4000 mm

RU

Suunnittelija 	Työnumero OU24140	VS 13			
Rakennuskohde SAAMELAISKULTTUURIKESKUS	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="868 152 1042 219">Päiväys 12.04.2010</td> <td data-bbox="1042 152 1197 219">Tekijä HKUR</td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="868 219 1197 340">Sisältö VÄLISEINÄRAKENNE LEVYVÄLISEINÄT, TULKKIKOPIT/AULA SIVU 2/2</td> </tr> </table>		Päiväys 12.04.2010	Tekijä HKUR	Sisältö VÄLISEINÄRAKENNE LEVYVÄLISEINÄT, TULKKIKOPIT/AULA SIVU 2/2
Päiväys 12.04.2010	Tekijä HKUR				
Sisältö VÄLISEINÄRAKENNE LEVYVÄLISEINÄT, TULKKIKOPIT/AULA SIVU 2/2					

- ei raskaita kiinnityksiä
- runkojako k 300, jos raskaita kiinnityksiä tai pintamateriaalina laatoitus
- kalusteiden kohdalla vahvistusrangat rakennesuunnittelijan ohjeen mukaan
- palonkestoluokka EI 90, jos käytetään runkotilan täyttävää kivivillaa (Isover KOL-A tai jäykempi)
- liittyvien rakenteiden vaikutus ääneneristykseen huomioitava erikseen SRMK:n mukaan
- sähkörsiat eivät saa olla molemmilla puolilla seinää samassa kohdassa
- osastoivissa seinissä eristelevyjen paikallapysyvyys on varmistettava litteäkupukantaisilla ruuveilla $\geq 38 \times 4,2$, 3 kpl/eristelevy, ks. tyyppihyväksyntäpäätös
- kipsilevyn asennus valmistajan asennusohjeiden mukaan
- päällekkäisten levyjen saumat lomittain
- liittyminen maanvastaisen lattian betonilaataan tuotevalmistajan ohjeiden mukaan

Päivämäärä: _____
Työkohde: _____

Työntekijä: _____
Työnjohtaja: _____

Työtä edeltävät	Huomioitavaa
Suunnitelma-asiakirjat	Suunnitelmat käytävä läpi ennen työn alkua ja mahdolliset ristiriidat selvítettävä, suunnitelmat ovat työryhmän käytössä
Materiaalit	Varmistettava käytettävien materiaalien vaatimusten mukaisuus
Mittaukset	Mittamies suorittaa mittaukset ja merkitsee paikat
Rakennusmateriaalien siirto	Rakennusmateriaalien siirto työpisteen läheisyyteen
Työn aikana	
Alapohjan rakenteet	Laatan katkaisu muusta laatasta suunnitelmien mukaan Betonista kelluvaa laattaa valettaessa on noudatettava erityistä huolellisuutta, ettei alustan ja reunojen eristyksiä rikota Kelluva laatta ei saa olla yhteydessä rakennusrunkoon
Rungon pystytys	Betonia vasten asennettujen asennuskiskojen alla tiivistenauha
Levytys	Betoni seinän ja levyn väliin jätettävä 7...10mm rako elastista kittausta varten Jos rakenteissa on kaksinkertainen levy, saumojen tulee olla limittäin Kaikkien levysaumojen takana tulee olla runko kiinnitystä ja tiivistystä varten Saumat tiivistettävä, ei ns. nollasaumoja, käytetään 7...10mm saumaleveyttä Kaksirunkoisten seinien levypuoliskoja ei saa kytkeä toisiinsa
Eristys	Mineraalivilla asennettava tiiviisti! Ei koloja
Tiivistys	Moitteeton tiiviys välttämätön! Kaikki aukot, raot ja reiät suljettava huolellisesti Rakenteet tiivistettyinä myös alas laskettujen kattojen yläpuolelle Levyrakenteet tiivistetään toisiinsa sekä ympäröiviin, lävistäviin ja upotettaviin rakenteisiin ja laitteisiin joustavalla tiivistekitillä
Alakattorakenteet	Alakaton ripustus rungosta kannakkeilla, jotka on äänen eristystyöhön tarkoitettu Katon ja seinän liittymään elastinen kittaus
Työn jälkeen	
Työ tarkastettu ja hyväksytty	Työ tarkastetaan ja hyväksytetään
Työpisteen siivous	Työpiste siivottu, jätteet lajiteltu, kalusto ja ylimääräiset tarvikkeet viety pois

Työkohte: _____

Työvaiheet	Huomautukset	Tarkastaja ja pvm
Käytettävät materiaalit vaatimusten mukaiset		
Välipohjan rakenne		
Liikuntasaumot, suunnittelijan ohjeiden mukaan		
Väliseinärakenne		
Rungon ja levyjen tiivistyksen ympäröiviin rakenteisiin		
Ovien dB-vaatimusten täytyminen (dokumentit esitettävä)		
Ikkunoiden dB-vaatimusten täytyminen (dokumentit esitettävä)		
Ovien ja ikkunoiden tiivistyksen ympäröiviin rakenteisiin		
Läpivientien tiivistyksen		
Ilmanvaihto, äänenvaimentimet ja tärinäneristimet		
Viemäreiden kannakointi, ääniloukun valu		
Mittaukset, erillinen mittauspöytäkirja mittauksen suorittajalta		

