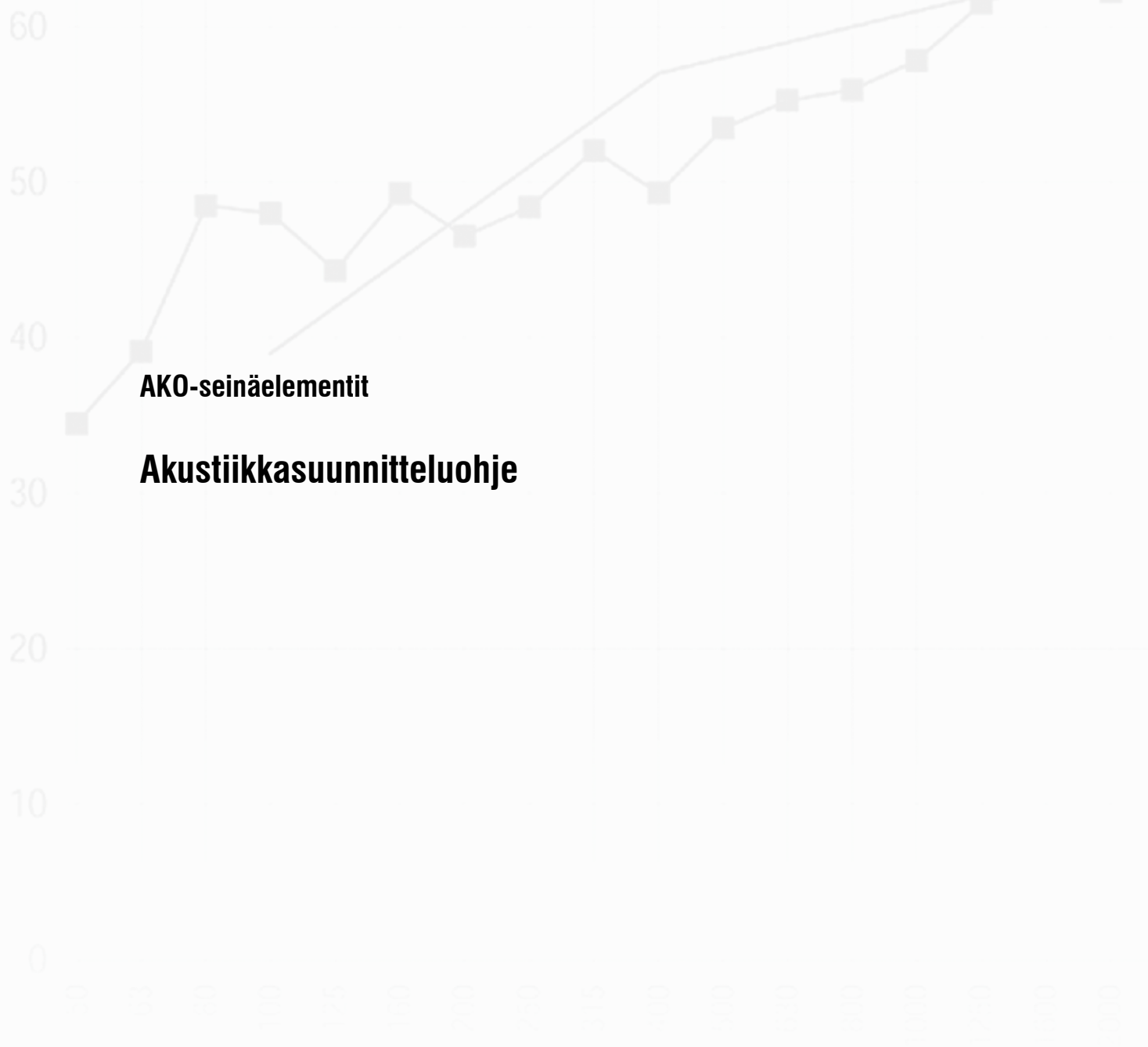




Sisällysluettelo

1	Johdanto	3
2	Ilmaääneneristävyys	3
2.1	Standardisoitu äänitasoeroluku $D_{nT,w}$	3
2.2	Äänen sivutiesiirtymä huonetilojen välillä	4
3	Rakennuksen akustiikkasuunnittelu	4
3.1	Akustiset vaatimukset, rakennuslupa haettu 1.1.2018 tai sen jälkeen	4
3.2	Ilmaääneneristys suunnitelmissa	4
4	AKO-seinät	6
4.1	AKO-seinäelementtien ilmaääneneristävyys (R_w)	6
4.2	Käyttökohteet rakennustyypeittäin	6
4.3	Rakenteiden liitokset ja sivuavat rakenteet	9
4.4	Teknisten järjestelmien läpiviennit ja kiinnitykset	9
4.5	AKO-väliseinärakenteen tasoittaminen ja tasoitteen korvaaminen otsapinnissa	10
4.6	Ääneneristysovet	10
4.7	Ääneneristysovien ja lasiosien valinta	11
4.8	Musiikkiluokan huone-huoneessa-rakenne	12
5	Liitteet	13

1 Johdanto

Akustiikkasuunnitteluohjeessa käsitellään AKO seinäelementtien käyttömahdollisuuksia ääntä eristävänä rakenteena. Ohjeen tarkoitus on antaa yleistietoa ilmaääneneristyksestä suunnittelijoille ja esittää yrityksen tuotteilla toteutettavissa olevia ratkaisuvaihtoehtoja eri käyttökohteissa. Suunnitteluohje liittyy Rakennusbetoni- ja elementti Oy:n projektiin, jossa on kehitetty aiempia tuotteita paremmin ääntä eristävä väliseinä rakenne.

Akustiikkasuunnitteluohjeessa on esitetty ilmaääneneristävyyden vaatimukset käyttökohteissa, joihin AKO-seinäelementit soveltuvat.

Tämä ohje perustuu ympäristöministeriön asetuksen 796/2017 mukaisiin äänitasoerolukuvaatimukseen ($D_{nT,w}$) koskien kohteita, joille on haettu rakennuslupa 1.1.2018 alkaen. Aiemmat Suomen rakentamismääräyskokoelman osassa C1-1998 määritellyt ilmaääneneristyslukuvaatimukset (R_w) on käsitelty ohjeen edellisessä versiossa Helimäki 4905-23.

Ohjeessa on myös esitetty periaatteelliset liitosdetaljit ja toteutusohjeet uudisrakennuskohteissa. Musiikkiluokan osalta esitetään seinärakenteen ja sitä koskevien detaljien lisäksi periaatteet ja huomioitavat asiat (kohta 4.8). Kelluvan rakenteen oikeaoppinen toteutus on edellytys sille, että musiikkiluokkien ääneneristysvaatimukset saavutetaan.

Lisäksi ohjeessa on periaatteet ääntä eristävien ovien ja sisäikkunoiden valintaan sekä ilmanvaihtokanavien äänenvaimentimien mitoittamiseen. Äänenvaimentimia tarvitaan, jotta ilmanvaihtokanavisto ei heikentäisi tilojen välistä ääneneristävyyttä.

Ohjeessa esitettyjen rakenneratkaisujen ja liitosten soveltuvuus kyseiseen kohteeseen on aina harkittava tapauskohtaisesti. Erityisesti korjausrakentamiskohteissa on aina selvitettävä rakennuksen vanhat rakenteet ja niiden vaikutus ääneneristävyyteen.

Vaativissa kohteissa tulee aina käyttää akustiikkasuunnittelijaa.

2 Ilmaääneneristävyys

2.1 Standardisoitu äänitasoeroluku $D_{nT,w}$

Ilmaääneneristävyys tarkoittaa sitä, kuinka paljon ilman kautta kulkeva ääni vaimenee siirtyessään erottavan rakenteen läpi tilasta toiseen. Se ei ole sama kaikilla taajuuksilla, vaan vaihtelee riippuen mm. materiaaliominaisuuksista ja rakennekerroksista – yleisesti ottaen matalat äänet läpäisevät rakenteita korkeataajuisia ääniä paremmin.

Aiemmin ilmaääneneristystä mitattiin ilmaääneneristysluvulla (R_w), mutta vuoden 2018 alusta voimaan tulleen ympäristöministeriön asetuksessa 796/2017 ääneneristävyysvaatimukset on esitetty äänitasoerolukuina ($D_{nT,w}$).

Äänitasoeroluvun huomioiminen suunnittelussa

Äänitasoeroluvun lukuarvo suurin piirtein vastaa ilmaääneneristyslukua, kun mitattavan erottavan rakenteen takana olevan tilan syvyys (tai pystysuuntaan mitattaessa korkeus) on 3,1 metriä. Tätä kapeammissa tai matalammissa tiloissa äänitasoeroluku antaa heikomman tuloksen ja erotus on huomioitava suunnittelussa. Useimmiten asia tulee esiin, kun mitoitetään ääneneristystä pystysuuntaan. Tyypillisellä kerroskorkeudella 2,6 m ääneneristysvaatimus on siten noin 1 desibeliä aiempaa tiukempi. Yksittäisen rakenneosan ääneneristävyyttä kuvataan myös jatkossa ilmaääneneristysluvulla (R_w).

2.2 Äänen sivutiesiirtymä huonetilojen välillä

Rakennuksessa mitattu äänitasoeroluku ($D_{nT,w}$) on lähes aina alhaisempi kuin tiloja erot-tavan väliseinän tai välipohjan laboratoriossa mitattu ilmaääneneristysluku R_w . Tämä joh-tuu siitä, että valmiissa rakennuksessa äänelle on tilojen välillä lukemattomia reittejä (si-vuavat rakenteet, ilmanvaihtokanavisto, patteriputkien läpiviennit jne). Tätä ääneneris-tystä heikentävää ilmiötä kutsutaan äänen sivutiesiirtymäksi.

Sivutiesiirtymiä voidaan hallita huolellisella suunnittelulla, tarkempaa tietoa tästä löytyy Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry:n julkaisusta 243-1-2007 Rakennusten akusti-nen suunnittelu, akustiikan perusteet.

Etenkin ilmanvaihtokanavistoa suunniteltaessa on huomioitava, ettei se saa heikentää ti-lojen välistä ääneneristystä. Tyypillisesti jokaiseen eri tiloja yhdistävään kanavareittiin on sijoitettava 300...600 mm pituiset äänenvaimentimet sekä tulo-, että poistokanaviin.

Tarkemmat ohjeet ääneneristävyuden vuoksi tarvittavien äänenvaimentimien mitoitus-seen löytyvät julkaisun RIL 243-1-2007 luvusta 12.7.

3 Rakennuksen akustiikkasuunnittelu

3.1 Akustiset vaatimukset, rakennuslupa haettu 1.1.2018 tai sen jälkeen

Seuraavassa esitetyt määräykset koskevat kohteita, joille on haettu rakennuslupaa 1.1.2018 tai sen jälkeen. Pienimmät sallitut äänitasoeroluvun $D_{nT,w}$ arvot Ympäristöminis-terion asetuksen 796/2017 mukaan on esitetty taulukossa 1 alla.

Taulukko 1. Pienimmät sallitut äänitasoeroluvun $D_{nT,w}$ [dB] arvot

Tila	$D_{nT,w}$ [dB]
Asuntojen, majoitus- tai potilashuoneiden välillä	55
Uloskäytävästä asuin-, majoitus tai potilashuoneeseen (kun tilojen ja käytävän välissä on ovi ¹⁾)	39
¹⁾ Ääniympäristöasetuksen perustelumistion tarkennus	

Lisäksi asetuksessa esitetään, että meluisan tilan ja asuinhuoneen väliseen ääneneristyk-seen tulee kiinnittää erityistä huomiota. Suunnittelun ja mitoituksen lähtökohtana on vaa-timus, että impulssimaisen, kapeakaistaisen tai pienitaajuisen melun yhden tunnin kes-kiäänitaso ei saa ylittää nukkumiseen tai lepoon käytettävissä huoneissa 25 desibeliä. Käytännössä tämä tarkoittaa, että aina kun asuinhuoneen läheisyydessä on odotettavissa voimakasta melua, ääneneristysvaatimus on arvioitava ja mitoitettava tapauskohtaisesti.

Opetus-, kokous-, ruokailu-, hoito-, harrastus-, liikunta- ja toimistotilojen ääneneristys on suunniteltava ja toteutettava tilan käyttötarkoitus huomioon ottaen siten, että niissä saa-vutetaan toimintaa vastaava riittävän hyvä ääniympäristö.

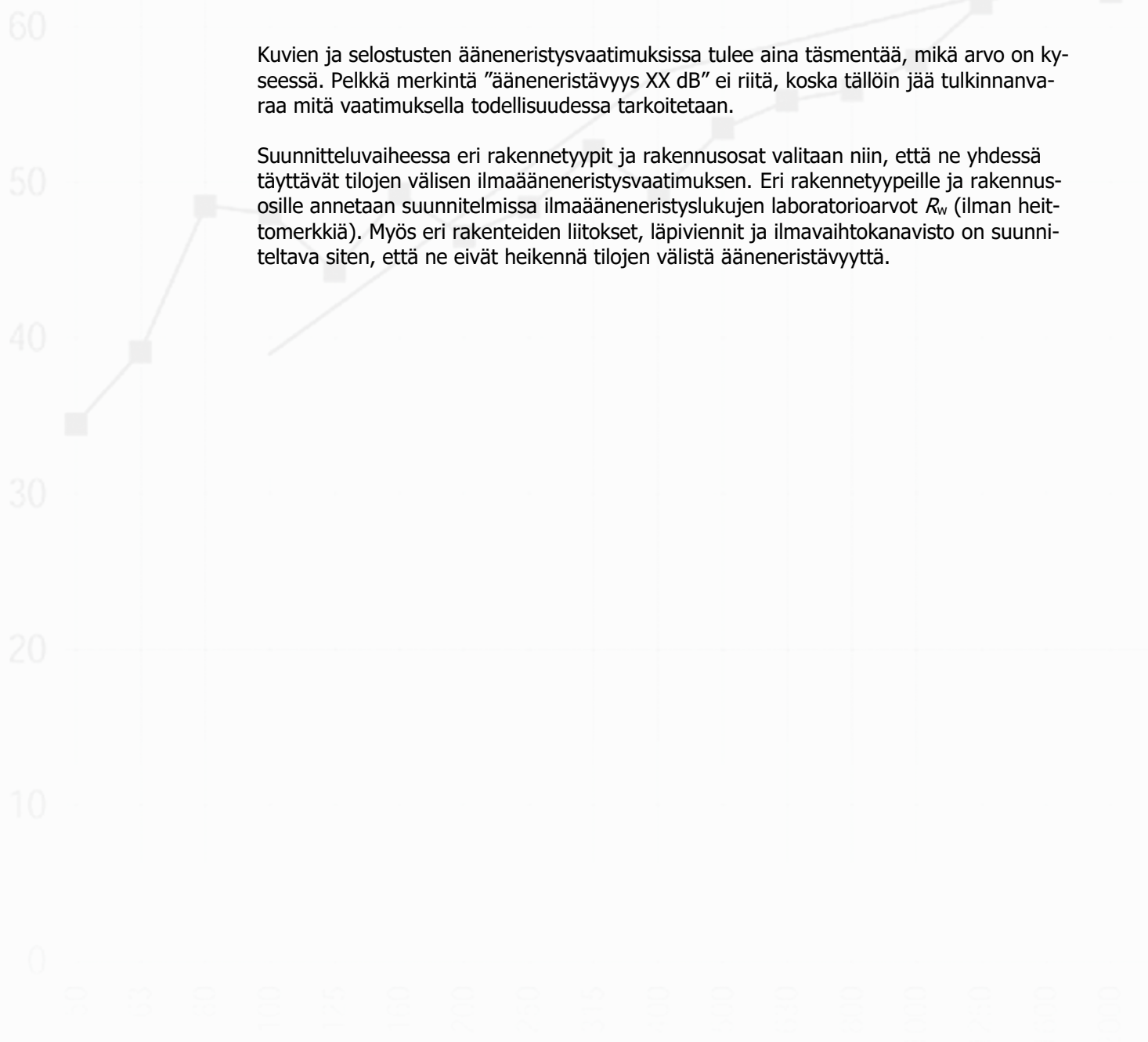
Rakennuksen käyttötarkoitusta muutettaessa ääneneristys on suunniteltava ja toteutet-tava siten, että ääniympäristöstä ei aiheudu asukkaille haittaa. Lähtökohtana käyttötär-koituksen muutoksissa on tyypillisesti ollut, että nykyääräykset tulee täyttää.

3.2 Ilmaääneneristys suunnitelmissa

Rakennuksen ilmaääneneristysvaatimukset tulee ilmoittaa suunnitelmissa tilakohtaisesti äänitasoerolukuina $D_{nT,w}$. Tällöin vaatimuksiin sisältyy äänen siirtyminen kaikkia mahdol-lisia reittejä pitkin.

Kuvien ja selostusten ääneneristysvaatimuksissa tulee aina täsmentää, mikä arvo on kyseessä. Pelkkä merkintä "ääneneristävyys XX dB" ei riitä, koska tällöin jää tulkinnanvara mitä vaatimuksella todellisuudessa tarkoitetaan.

Suunnitteluvaiheessa eri rakennetyypit ja rakennusosat valitaan niin, että ne yhdessä täyttävät tilojen välisen ilmaääneneristysvaatimuksen. Eri rakennetyypeille ja rakennusosille annetaan suunnitelmissa ilmaääneneristyslukujen laboratorioarvot R_w (ilman heitomerkkiä). Myös eri rakenteiden liitokset, läpiviennit ja ilmapaihtokanavisto on suunniteltava siten, että ne eivät heikennä tilojen välistä ääneneristävyttä.



4 AKO-seinät

4.1 AKO-seinäelementtien ilmaääneneristävyys (R_w)

AKO-seinärakenteiden ääneneristävyyksiä on esitetty alla taulukossa 2. Taulukon numeerointiin viitataan kohdassa 4.2, kun esitetään rakenteiden soveltuvuus eri käyttökohteisiin.

Taulukko 2. AKO-seinärakenteen ääneneristävyys R_w [dB]

Raken- teen nro	Rakenne	R_w [dB]
1.	AKO-68	38
2.	AKO-92	41
3.	AKO-120	44
4.	AKO-130	48
5.	AKO-130 – ontelossa hiekkatäyttö	50
6.	AKO-68 – ilmarako 20 mm – vaimennus 50 mm – 2x kipsilevy N 13 mm	59
7.	AKO-92 – ilmarako 20 mm – vaimennus 50 mm – 2x kipsilevy N 13 mm	60
8.	AKO-120 – ilmarako 22/35 mm – AKO-68	55 / 66 (kts. alla)
9.	AKO-130, ontelossa hiekkatäyttö – vaimennus 50 mm – AKO-92 tai AKO-130, ontelossa hiekkatäyttö – ilmarako 100 mm – AKO-120	65

Alla on esitetty tarkennuksia taulukossa mainittuihin lukuarvoihin ja niiden lähteisiin.

- Rakenteiden nro 1, 2, 3, 4 ja 8 ääneneristävyys on mitattu laboratoriossa ja rakenteiden nro 5, 6, 7 ja 9 ääneneristävyys on määritelty laskennallisesti.
- Rakenteelle nro 8 on olemassa kaksi laboratoriomittauksista. Ensimmäisessä mittauksessa (55 dB) seinän molemmat puoliskot oli kiinnitetty kaiuntahuoneiden väliseen betonikehään, jolloin äänen sivutiesiirtymä betonikehän kautta heikentää tulosta merkittävästi. Toisessa mittauksessa (66 dB) AKO-68 elementti on asennettu irti betonikehästä toisen kaiuntahuoneen puolelle, mikä katkaisi äänen sivutiesiirtymän. Kentällä saavutettavaan äänitasoerolukuun ($D_{HT,w}$) vaikuttaa siten värähtelyn siirtyminen muista rakenteista AKO-seiniin. Kenttämittauksissa voidaan saavuttaa yli 55 dB tuloksia, kun sivutiesiirtymät estetään huolellisella detaljien suunnittelulla ja asennuksella. Periaatteelliset liitosdetaljit löytyvät liitteestä 1 (DET301...313).
- Rakenteen nro 9 ääneneristävyyden mitoituksessa on huomioitu matalataajuinen melu (esim. bändisoitto musiikkiluokassa). Ääneneristysvaatimuksen $D_{HT,w} = 60$ dB täyttäminen edellyttää, että tila on kokonaisuudessaan toteutettu huone-huoneessa-rakenteella huomioiden kohdassa 4.8 esitetyt asiat. Periaatteelliset liitosdetaljit löytyvät liitteestä 1 (DET 316...318). Detaljeissa on esitetty ohuempi rakennevaihtoehto, mutta ne ovat voimassa molemmille vaihtoehdoille.

4.2 Käyttökohteet rakennustyypeittäin

Tässä luvussa on esitetty AKO-seinäelementtien mahdollisia käyttökohteita rakennustyypeittäin. Taulukoiden äänitasoeroluvun ($D_{HT,w}$) vaatimuksena on käytetty ympäristöministeriön asetusta 796/2017 ja sitä tämentävää ohjetta (Ääniympäristö, ympäristöministeriön ohje rakennuksen ääniympäristöstä, 2018), niiltä osin kuin määräyksiä on olemassa.

Toimistotiloja koskevassa kohdassa 4.2.4 viitataan lisäksi RT-korttiin Sisäilmastoluokitus 2018 (RT 07-11299), jossa esitetään osittain ympäristöministeriön asetuksesta poikkeavia

ääneneristystavoitteita. Sisäilmastoluokka S2 vastaa uusille toimistorakennuksille suositeltavaa vähimmäistasoa.

Jotta mainitut ääneneristävytykset saavutetaan, tulee liittyvät rakenteet, rakenteiden liitokset sekä läpiviennit toteuttaa kohdissa 4.3...4.4 annettujen ohjeiden mukaisesti ja ovien ja lasiosien vaikutus huomioida kohdan 4.7 mukaisesti.

4.2.1 Asuinrakennukset

Tila	Vaatus $D_{nT,w}$	Rakenteen numero (taulukosta 2 edellä)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Asuinhuoneiston ja rakennuksessa olevan liike-, toimisto-, ravintola-, tai muun meluisan tilan tai autotallin välillä	60 dB	-	-	-	-	-	-	-	-
Asuntojen, majoitus- tai potilashuoneiden välillä.	55 dB	-	-	-	-	-	x	x	x
Uloskäytävästä asuin-, majoitus tai potilashuoneeseen, kun tilojen välillä on ovi.	39 dB	-	-	x	x	x	x	x	x
Asuinhuoneiston ja rakennuksessa olevan yökerhon, tanssiravintolan, tai muun vastaavan tilan välillä. ¹	-- dB	-	-	-	-	-	-	-	-

¹⁾ Ääneneristävyys mitoitetaan meluhaitan ja asumisterveysmääräysten mukaan eikä lukuarvoa ole annettu. Vaatii käytännössä erillisen kelluvan ääneneristysrakenteen meluisan tilan puolelle.

4.2.2 Koulut

Tila	Vaatus $D_{nT,w}$	Rakenteen numero (taulukosta 2 edellä)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Koulukuraattorin, -psykologin ja -terveydenhoitajan sekä opinto-ohjaajan huoneen ja ympäröivien tilojen välillä	48 dB	-	-	-	-	x ¹	x	x	x	-
- edellisistä käytävälle, kun välissä on ovi	42 dB	-	-	-	x	x	x	x	x	-
Opetustilasta ympäröiviin tiloihin	44 dB	-	-	-	x	x	x	x	x	-
Opetustilojen välillä, kun välissä on ovi	42 dB	-	-	-	x	x	x	x	x	-
Opetustilan ja käytävän välillä, kun välissä on ovi	34 dB	x	x	x	x	x	x	x	x	-
Opetustilasta muihin tiloihin kerrosten välillä, sekä yleisesti silloin, kun opetustilassa syntyy voimakasta melua (esim. teknisen työn tila tai konesali)	52 dB	-	-	-	-	-	x	x	x	-
Musiikinopetustilasta ympäröiviin tiloihin yleensä	60 dB	-	-	-	-	-	-	-	-	x ²
Musiikinopetustilojen välillä, kun välissä on ovi	52 dB	-	-	-	-	-	-	-	-	x ²
Musiikinopetustilasta käytävälle, kun välissä on ovi	44 dB	-	-	-	-	-	-	-	-	x ²
Liikuntatilasta ympäröiviin tiloihin yleensä	57 dB	-	-	-	-	-	-	x ¹	x ¹	x ¹
Liikuntatilojen välillä, kun välissä on ovi	48 dB	-	-	-	-	x	x	x	x	x ¹
Liikuntatilan ja käytävän välillä, kun välissä on ovi	42 dB	-	-	-	x	x	x	x	x	x ¹

¹⁾ Tarkistettava tapauskohtaisesti
²⁾ Edellyttää huone-huoneessa-rakenteen (kohta 4.8).

4.2.3 Päiväkodit

Tila	Vaatus $D_{nT,w}$	Rakenteen numero (taulukosta 2 edellä)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Päiväkodin varhaiskasvatuksen opetustilan ja ympäröivien tilojen välillä yleensä	44 dB	-	-	-	x	x	x	x	x
Päiväkodin varhaiskasvatuksen opetustilan ja vastaavien tilojen välillä, kun välissä on ovi	42 dB	-	-	-	x	x	x	x	x
Päiväkodin varhaiskasvatuksen opetustilan ja käytävän tai aulan välillä, kun välissä on ovi	34 dB	x	x	x	x	x	x	x	x

4.2.4 Toimistot

Tila	Vaatus $D_{nT,w}$	Rakenteen numero (taulukosta 2 edellä)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Toimistohuoneiden välillä	40 dB	-	-	x	x	x	x	x	x
Toimistohuoneesta käytävään, aulaan, tai avotoimistoon, kun välissä on ovi	30 dB (25 dB) ¹	x	x	x	x	x	x	x	x
Toimistohuoneet kahden eri toimijan välillä	52 dB	-	-	-	-	-	x	x	x
Neuvotteluhuoneen ja ympäröivien tilojen välillä	48 dB (44 dB) ¹	-	-	-	(x) ²	x	x	x	x
Neuvotteluhuoneesta toiseen käyttötarkoitukseltaan saman tyyppiseen tilaan, kun välissä on ovi	42	-	-	-	x	x	x	x	x
Neuvotteluhuoneesta käytävälle, kun välissä on ovi	34 dB (30 dB) ¹	x	x	x	x	x	x	x	x
¹⁾ Sisäilmastoluokitus 2018, luokan S2 ohjearvo. ²⁾ Rakenne täyttää Sisäilmastoluokitus 2018 luokan S2 ohjearvon, mutta ei YM ääniympäristöohjeen ohjearvoa.									

4.2.5 Palveluasuminen

Tila	Vaatus $D_{nT,w}$	Rakenteen numero (taulukosta 2 edellä)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Palveluasuntojen tai vastaavien, sekä ympäröivien tilojen välillä yleensä ¹	55 dB	-	-	-	-	-	x	x	x
Palveluasunnosta tai vastaavasta käytävään tai aulaan, kun välissä on ovi ¹	39 dB	-	-	x	x	x	x	x	x
¹⁾ Palveluasunnot ja vastaavat pidempiaikaiseen oleskeluun suunnitellut tilat rinnastetaan nykyääräyksissä asuinhuoneisiin (lähde: Ympäristöministeriön ohje rakennuksen ääniympäristöstä).									

4.2.6 Terveystieteiden rakennukset

Tila	Vaatus $D_{nT,w}$	Rakenteen numero (taulukosta 2 edellä)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Sairaalan, terveysaseman tms. potilaspaikka	48 dB	-	-	-	-	x ¹	x	x	x
Sairaalan, terveysaseman tms. potilaspaikkojen välillä, kun välissä on ovi ²	42 dB	-	-	-	x	x	x	x	x
Sairaalan, terveysaseman tms. potilaspaikasta käytävään tai aulaan, kun välissä on ovi	34 dB	x	x	x	x	x	x	x	x
Sairaalan, terveysaseman tms. hoitotilan, kuten tutkimus- ja toimenpidehuoneen, vastaanottohuoneen, hoito- ja terapiahuoneen, lepo- ja päivähuoneen ja ympäröivien tilojen välillä	48 dB	-	-	-	-	x ¹	x	x	x
- em. tilojen välillä, kun välissä on ovi	42 dB	-	-	-	x	x	x	x	x
- em. tiloista käytävään tai aulaan, kun välissä on ovi	39 dB	-	-	x	x	x	x	x	x
¹) Tarkistettava tapauskohtaisesti									

4.3 Rakenteiden liitokset ja sivuavat rakenteet

Liitteessä 1 on esitetty periaatteelliset uudisrakennuskohteen AKO-seinäelementtien katto-, lattia-, ulkoseinä- ja väliseinän liitosdetaljit. Detaljeissa on myös esitetty sivuavien betonirakenteiden vähimmäispaksuudet ja pintamassat. Liitosdetaljien soveltuvuus suunniteltavaan kohteeseen on aina harkittava tapauskohtaisesti. Korjausrakennuskohteissa on varmistettava, että sivuavien vanhojen kivirakenteiden massa on riittävä ja rakenteissa ei ole muita ääneneristystä mahdollisesti heikentäviä sivutiesiirtymäreittejä. Ilmanvaihtokanavistossa on oltava oikein mitoitetut äänenvaimentimet.

Ääneneristysmittauksissa on useammassa kohteessa todennettu ns. parkettiresonanssi-ilmiö, jossa ilmaääneneristysmääräykset eivät ole täyttyneet. Ilmiö tulee erityisesti vastaan tilanteissa, joissa välipohjarakenteena on asunnosta toiseen yhtenäisenä jatkuva ontelolaattakenttä varsinkin, kun onteloiden suunta on kohtisuoraan asuntoja erottavaa väliseinää kohden, ja kun lattian pintamateriaalina käytetään askeläänieristeen päälle kelluvana asennettua parketti- tai laminaattilattiaa.

Yksinkertaisin tapa välttää parkettiresonanssi on asentaa pintamateriaali alustaan (riittävän hyvän askeläänieristeen kanssa) alustaan liimaamalla.

Kaikkien ääntä eristävien rakenteiden ja niiden liitosten tulee olla täysin ilmatiiviitä, myös alas laskettujen kattojen yläpuolelta ja muista näkymättömiin jäävistä paikoista. Rakenteiden tulee säilyttää ilmatiiviytensä rakennuksen käytön aikana. Polyuretaania ei saa käyttää ääntä eristävän rakenteen tiivistämiseen, sillä polyuretaanin keveys ja huokoisuus tekevät siitä erittäin heikon ääneneristysmateriaalin.

4.4 Teknisten järjestelmien läpiviennit ja kiinnitykset

Läpivientejä ääntä eristävässä väliseinässä tulee mahdollisuuksien mukaan pyrkiä välttämään. Tekniset järjestelmät on suositeltavaa suunnitella siten, että sähköjohdot, ilmanvaihtokanavat, vesijohdot, yms. johdetaan huonetilaan ensisijaisesti esim. huonetilaa sivuavan käytävän kautta. Läpivientien periaatedetaljit yleisimmistä tapauksista löytyvät ohjeen liitteestä 2.

Läpivienti ääntä eristävästä rakenteesta on aina tiivistettävä. Läpivientireiän tulee olla noin 7...13 mm suurempi kuin läpivietävän kanavan, putken tai johdon. Reiän ja putken väli

täytetään pehmeällä mineraalivillalla ja läpivienti tiivistetään huolellisesti seinän molemmilta puolilta joustavalla tiivistysmassalla. Läpivientien periaatepiirustukset on esitetty liitteessä 3. Piirustukset ovat periaatteellisia ja läpivientien vaikutus seinän ääneneristävyyteen on selvitettävä tarvittaessa tapauskohtaisesti.

Jos vaatimus on vähintään $D_{nT,w} \geq 48$ dB, tulee AKO-elementin onteloihin asennettavat sähköjohdot suunnitella ja asentaa siten, että eri puolella seinää olevien pistorasioiden väliin jätetään aina vähintään 1 ehjä ontelo, joka täytetään hiekalla. Sähköjohdon ontelo-tila pistorasian takana täytetään laastilla noin 100 mm matkalta ja lopuksi pistorasia tiivistetään AKO-seinään elastisella massalla.

AKO-seinäelementtiin ei suositeltavaa kiinnittää koneita tai laitteita, joissa on pyöriä, jaksottain toimivia, tai muuten runkoääntä tai tärinää aiheuttavia osia.

4.5 AKO-väliseinärakenteen tasoittaminen ja tasoitteen korvaaminen otsapinoissa

AKO-väliseinille esitetty ääneneristävyys (kohta 4.1) koskee molemmin puolin tasoitettua rakennetta liitteen 1 detaljien mukaisesti. Mikäli seinärakenteen otsapinnan tasoittaminen ei ole mahdollista, esim. osittain edessä olevien alakatto- tai TATE-asennusten vuoksi, tulee puuttuva tasoite korvata lisäeristysrakenteella seuraavasti:

AKO-väliseinärakenteen ääneneristävyys $R_w \leq 44$ dB (kohdassa 4.1 rakenteet 1-3)

- lisäeristysrakenteeksi joko kipsilevy N 13 mm, tai raskasmatto ≥ 15 kg/m²

AKO-väliseinärakenteen ääneneristävyys $R_w > 44$ dB (kohdassa 4.1 rakenteet 4-9)

- lisäeristysrakenteen määriteltävä tapauskohtaisesti ääneneristysvaatimuksen mukaan

Kipsilevykerros kiinnitetään ruuvaamalla ja tiivistetään sivuaviin ja lävistäviin rakenteisiin joustavalla kitillä n. 10 mm saumausvälillä. Raskasmatto kiinnitetään liimaamalla ja liitoskohtien tiiviys varmistetaan teipillä. Mattoja asennetaan tarvittaessa useampi kerros, jotta rakenteelta vaadittu neliöpaino täytetään. Eristyskerroksen tulee liittyä tiiviisti sivuaviin ja lävistäviin rakenteisiin ja LVIS-asennuksiin ja ulottua tasoitetun alueen reunaan saakka.

4.6 Ääneneristysovet

Tässä selostuksessa ääneneristysovien vaatimukset on esitetty ilmaääneneristyslukuina R_w . Ovet voidaan luokitella ääneneristysluokkiin ilmaääneneristysluvun perusteella. Alla olevassa taulukossa on esitetty ilmaääneneristyslukujen R_w ja ääneneristysluokkien vastaavuus standardin SFS 5907-2004 mukaan.

Ääneneristysluokka	Vaatus laboratoriomittauksen vähimmäisarvoksi R_w
25 dB	30 dB
30 dB	37 dB
35 dB	42 dB
40 dB	48 dB
45 dB	53 dB

Ääntä eristävissä ovissa tulee olla viralliset tyyppihyväksyntäkilvet ja tarvittaessa ovivalmistajan tulee pystyä toimittamaan ovista ääneneristysmittausten mittauspöytäkirjat. Ovet asennetaan valmistajan ohjeiden mukaisesti. Asentamisessa ja oven säätämisessä tulee kiinnittää erityistä huomiota siihen, että ovilevyn ja karmin välinen rako sulkeutuu täysin ilmatiiviiksi. Ovenkarmin ja seinän välinen tiivistys tehdään elastisella saumausmassalla saumanauhaa vasten molemmin puolin, ja rako tilkitään pehmeällä villalla.

Ovissa tulee aina olla tiivisteet ja kiinteät kynnykset. Poikkeuksena ovat ne tilat, joissa kynnystä ei voida esteettömyyden takia käyttää, tällöin voidaan käyttää laskeutuvaa laahusta tai yliajokynnystä ja laahusta. Käytettäessä laahuksellista ovea tulee kiinnittää erityistä huomiota laahuksen säätämiseen niin, että oven alareuna on täysin tiivis oven ollessa suljettuna ja laahus alhaalla. Ovitoimitajan tulee esittää ovista laskeutuvan laahuksen kanssa tehtyjen ääneneristävyyssmittausten tulokset. Kiinteä kynnykset kiinnitetään lattiaan tiiviisti kittisaumaa tai EPDM-kumitiivistettä vasten.

Oviin liittyvien sähköpielien ilmaääneneristävyyden tulee olla vähintään vastaava kuin ympäröivällä seinärakenteella.

4.7 Ääneneristysovien ja lasiosien valinta

Ääneneristysovet tulee valita siten että mitattu ilmaääneneristysluku R_w vähintään vastaa erottavalta rakenteelta vaadittavaa äänitasoerolukua. Lasiosissa on lisäksi huomioitava karmien heikentävä vaikutus, minkä vuoksi lasiosat tulee valita siten, että lasirakenteen ääneneristävyys on vähintään 2-3 dB enemmän kuin vaadittava äänitasoeroluku.

Esimerkkejä ovien ja lasiosien valinnasta on alla. Esitetyt ääneneristävyydet pätevät vain, kun lasiosa on $\leq 25\%$ seinästä, äänen sivutiesiirtymä on riittävästi estetty ja tilojen syvyys mittaussuuntaan >3 m. Tarvittaessa tulee ottaa yhteyttä akustiikkasuunnittelijaan.

Huonetilan ja käytävän välinen äänitasoeroluku $D_{nT,w} = 25$ dB

- ovi: $R_w \geq 25$ dB
- lasiosat: $R_w \geq 28$ dB, esim. 4 mm float-lasi

Huonetilan ja käytävän välinen äänitasoeroluku $D_{nT,w} = 30$ dB

- ovi: $R_w \geq 30$ dB
- lasiosat: $R_w \geq 32$ dB, esim. 8 mm float-lasi

Huonetilan ja käytävän välinen äänitasoeroluku $D_{nT,w} = 34$ dB

- ovi: $R_w \geq 34$ dB
- lasiosat: $R_w \geq 37$ dB, esim. 4+4 mm laminoitu lasi Pilkington 8,8 Lp tai vastaava

Huonetilan ja käytävän välinen ilmaääneneristysluku $D_{nT,w} = 39$ dB

- ovi: $R_w \geq 39$ dB, periaatedetalji asennuksesta liite 1, DET 310
- lasiosat: $R_w \geq 41$ dB, esim. 8+8 mm laminoitu lasi Pilkington 16,8Lp tai vastaava

Musiikkiluokan ja käytävän välinen ilmaääneneristysluku $D_{nT,w} = 44$ dB

- ovi: $R_w \geq 44$ dB tai $2 \times R_w \geq 30$ dB, periaatedetalji asennuksesta liite 1, DET 318
- lasiosat: $R_w \geq 47$ dB, esim. 2K-lasipaketti Pilkington 8,8Lp-20Ar-12,8Lp tai vastaava
- kts. kohta 4.8

Musiikkiluokkien välinen ilmaääneneristysluku $D_{nT,w} = 52$ dB

- ovet: $2 \times R_w \geq 37$ dB, periaatedetalji asennuksesta liite 1, DET 318
- lasiosat: $R_w \geq 55$ dB, esim. 8+8 mm ja 4+4 mm laminoidut lasit 200 mm ilmapäälillä
- kts. kohta 4.8

Vertailu aiempaan suunnitteluohjeeseen (Helimäki 4905-23)

Vuoden 2018 alusta lukien tilojen välistä ääneneristävyyttä mitataan äänitasoeroluvulla $D_{nT,w}$ aiemman ilmaääneneristysluvun (R_w) sijaan. Mittaluvun muutoksesta johtuen, erotavan rakenteen pinta-alan merkitys on aiempaa pienempi eikä aiemman suunnitteluohjeen mukainen laskenta ole siten enää voimassa.

4.8 Musiikkiluokan huone-huoneessa-rakenne

Huone-huoneessa-rakenne tarvitaan silloin kun ääneneristysvaatimus tilan ja ympäröivien tilojen välillä on vähintään $D_{nT,w} = 60$ dB. Vaatimus koskee esim. musiikinopetustiloja. Käytännössä se tarkoittaa, että tilan kaikki erottavat rakenteet toteutetaan kaksinkertaisena siten, että huoneella on erikseen kiinteästi asennettu ulkokuorirakenne ja siitä täysin erillinen tärinäeristetty ja kaikilta osin yhtenäinen sisäkuorirakenne. Huone-huoneessa-rakenteen osat ja huomioitavat asiat on esitetty seuraavassa.

4.8.1 AKO-rakenteet

Huone-huoneessa seinärakenteet (VS/US)

- AKO-väliseinärakenteen periaate on esitetty liitteen 1 detaljeissa DET 316 ja 317.
- Väliseinärakenteen ulkokuori (AKO 130) asennetaan tavanomaiseen tapaan kiinteästi ja sisäkuori (AKO 92) tuetaan tärinäeristimillä kantaviin rakenteisiin.
- Ulkokuoren (AKO 130) tulee ulottua tilan ympäri ulkoseinästä ulkoseinään ja liittyä niihin tiiviisti.
- Sisäkuoren (AKO 92) tulee kiertää yhtenäisenä koko tilan ympäri myös ulkoseinän ja käytävän, varastojen ja vastaavien kohdalla. Ulkoseinärakenteen kohdalla välitilasta jätetään vaimennusmateriaali pois.
- Ulkoseinärakenteen kohdalla toteutus suunnitellaan yhteistyössä RAK-suunnittelijan kanssa siten, että rakennusfysikaalinen toimivuus varmistetaan.

Ovien asentaminen huone-huoneessa-seinärakenteeseen

- Ovien asentaminen on esitetty liitteen 1 periaatedetaljissa DET 318 ja mitoitus kohdassa 4.7.
- Kaksinkertaiset ovet asennetaan erikseen ulko- ja sisäkuoreen siten, ettei karmien eikä kynnyksen välillä ole kontaktia. Ulompi ovi asennetaan kiinteästi rakenteisiin ja sen tulee aueta ulospäin. Sisempi ovi asennetaan kelluvan lattian päälle ja sen tulee aueta kohti musiikkiluokkaa.
- Ovilevyjen väliin tulee jäädä vähintään 150 mm tilaa ja välitilassa tulee olla vaimennusmateriaalia joko reunoilla, tai toisen ovilevyn pinnassa.
- Yksinkertaiset ovet käytävälle, varastoihin ym. asennetaan kelluvan sisäkuoren puolelle kelluvan lattian päälle ja siksi niiden tulee aueta kohti musiikkiluokkaa.

Ikkunoiden asentaminen huone-huoneessa-seinärakenteeseen

- Ikkunat asennetaan vastaavalla periaatteella kuin ovet, erikseen kelluvan ja kantavan rakenteen puolelle. Ikkunat eivät saa kytkeä rakenteita toisiinsa ja karmien välissä tulee olla joustava kittisauma. Ikkunoiden mitoitus on esitetty kohdassa 4.7.

Muuta huomioitavaa

- Kelluvaa sisäkuorirakennetta ei saa kytkeä kantaviin rakenteisiin esim. LVIS-kanavilla, -putkilla, tai muilla asennuksilla. LVIS-läpivientien toteutus on suunniteltava erikseen.
- Kelluvan lattian päälle tulevia kalusteita ei saa kiinnittää kantaviin rakenteisiin asti. Tästä tulee opastaa myös tilan käyttäjää.
- Kalusteiden ja ripustusten tarvitsema tuki tulee mahdollisuuksien mukaan ennakoita kelluvan sisäkuoren tuennan mitoituksessa, jotta tärinäeristimien kuormitus ei ylitä.

4.8.2 Muut rakenteet

Kelluva lattia (alapuolinen VP/AP)

- Kelluvan lattiarakenteen tulee olla riittävän raskas, esim. tärinäeristinkaistojen varaan tuettu 100 mm teräsbetoniliittolaatta kantavan välipohjan päällä.
- Lattian tärinäeristys ja eristimet tulee mitoittaa siten, että rakenne vaimentaa bändisoitossa syntyvää pienitaajuisia musiikkimelua; kelluvan lattian ominaistaajuuden tulee olla ≤ 12 Hz.
- Pintalaatta tulee katkaista huonekohtaisesti irrotuskaistalla, esim. 10 mm solumuovi.
- Kelluvaa pintalaattaa ei saa kytkeä kantaviin rakenteisiin LVIS-asennuksilla, kalusteilla

tai muilla vastaavilla. LVIS-läpivientien toteutus on suunniteltava erikseen.

Täriäeristetty alakatto (yläpuolinen VP/YP)

- Alakattorakenteen tulee olla riittävän raskas matalataajuisen musiikkimelun kannalta.
- Levyrakenteen tulee olla yhtenäinen ja tiivis. Upotuksia tulee välttää ja johdotukset ym. sähköasennukset tulee ensisijaisesti asentaa pintaan. Upotetut valaisimet ym. tulee koteloida tiiviillä rakenteella, joka vähintään vastaa alakaton levyrakennetta.
- Täriäeristetyn alakaton yläpuolisessa tilassa tulee olla vähintään 100 mm pölyämätön vaimennuslevytys esim. kapseloitu mineraalivilla.
- Täriäeristettyä alakattoa ei saa kytkeä kantaviin rakenteisiin LVIS-asennuksilla, kalusteilla tai muilla vastaavilla. LVIS-läpivientien toteutus on suunniteltava erikseen.

5 Liitteet

1. Rakenteiden periaatteelliset liitosdetaljit (37 s.)
2. Läpivientien periaatepiirustukset (9 s.)

REVISIO	PVM	MUUTOKSET	TEKIJÄ
d	27.9.2021	Lisätty detaljit 316, 317 ja 318 musiikkiluokan seinärakenteista Korjattu detalji 310 vastaamaan suunnitteluohjetta.	PK, TS
c	5.3.2021	Lisätty detalji 307a vaihtoehdoksi detaljille 307	TS, PK
b	13.12.2019	Päivitetty detaljit 302, 303, 309, 314 ja 315 Korjattu kirjoitusvirheitä muista detaljeista	PK
a	2.10.2018	1.versio	PK, TS

Kaupunginosa / Kylä -	Kortteli / Tila -	Tontti / Nro -	Viranomaisen arkistointimerkintöjä varten
Rakennustoimenpide -	Ratu	Piirustuslaji PERIAATEPIIRUSTUS	Juoks.n:o
Rakennuskohteen nimi ja osoite AKO-seinäelementtien suunnitteluohje	Piirustuksen sisältö LIITE 1: Liitosdetaljit	Mittakaavat 1:10 1:5 1:4	
Suunnittelutoimiston tiedot  HELMÄKI AKUSTIKOT LINNOITUSTIE 6 020600 ESPOO 0207118590 info@helimaki.fi	Suunnitteluala AKUSTIIKKA	Piirustuksen tunnus 4905-29-1	Revisio d
	Suunnittelijan nimi Perttu Korhonen, DI	Päiväys 27.9.2021	



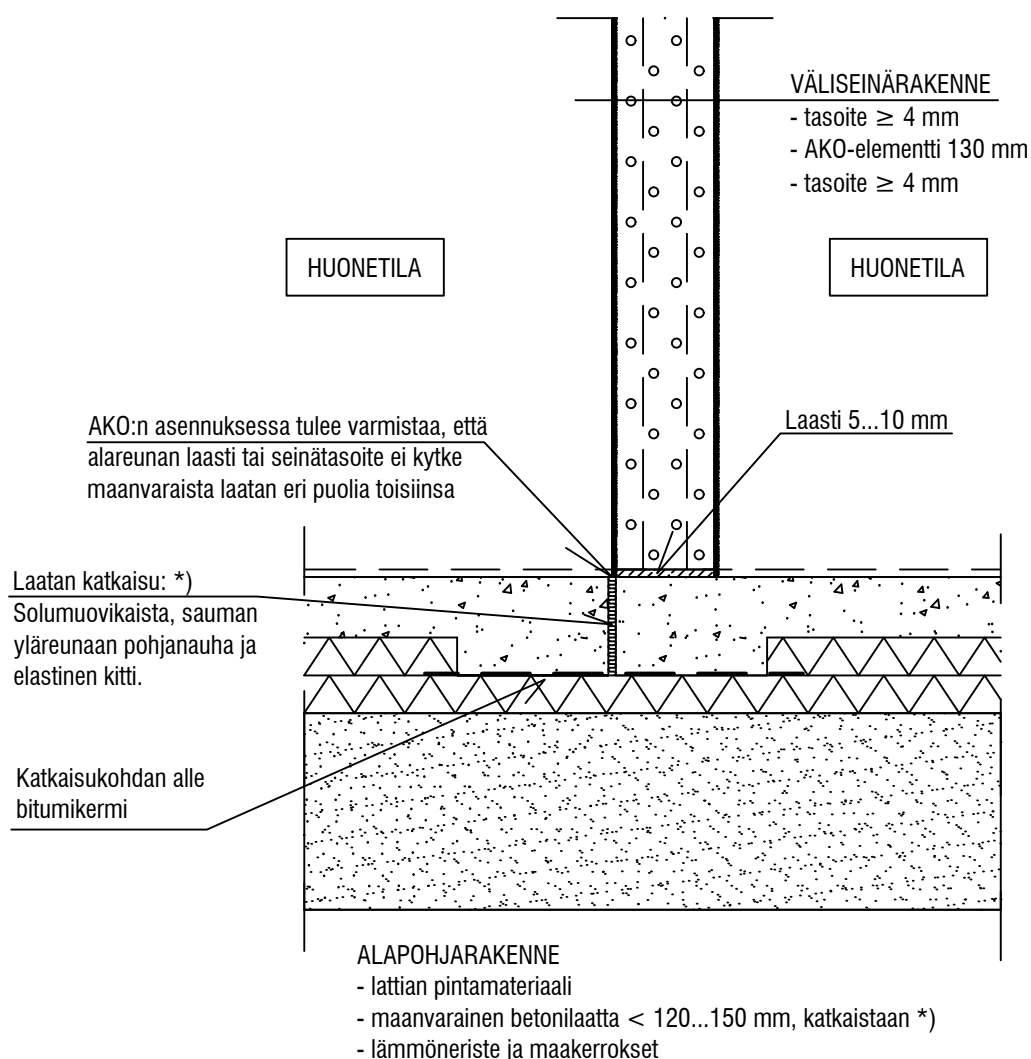
HELMÄKI AKUSTIKOT
 Linnoitustie 6, 02600 Espoo
 p. 020 7118 590
 info@helimaki.fi

4905-29d Akustiikkasuunnitteluohje
Tilojen välinen $D_{nT,w} = 44$ dB
 AKO-130 -seinäelementin liitos alapohjan
 maanvaraiseen betonilaattaan

DET 101

27.9.2021

1:10



*) Maanvarainen ohut betonilaatta on katkaistava äänen sivutiesiirtymän estämiseksi.

Maanvaraista betonilaattaa ei tarvitse katkaista, JOS:

- laatan paksuus on vähintään 150 mm ($> 360 \text{ kg/m}^2$) JA
- huonetilan kattorakenteena on vähintään 200 mm paksu ontelaatta (260 kg/m^2)
 TAI
- laatan paksuus on vähintään 120 mm ($> 288 \text{ kg/m}^2$) JA
- huonetilan kattorakenteena on vähintään 265 mm paksu ontelolaatasto (380 kg/m^2)

Huom. Yhtenäisenä tilojen välillä jatkuva betonilaatta voi heikentää tilojen välistä askelääneneristystä

TOTEUTUSOHJEITA:

- Liitoksen tiiveyden varmistamiseksi betonilattian pinnan tulee olla tasainen seinäelementin asennuskohdassa
- Seinäelementtien liitos tiivistetään laastilla
- Lattian pintamateriaali on katkaistava väliseinän kohdalta



HELMÄKI AKUSTIKOT
 Linnoitustie 6, 02600 Espoo
 p. 020 7118 590
 info@helimaki.fi

4905-29d Akustiikkasuunnitteluohje
Tilojen välinen $D_{nT,w} = 44$ dB
 AKO-130 -seinäelementin liitos
 betonirakenteiseen välipohja- tai yläpohjalaattaan

DET 102

27.9.2021

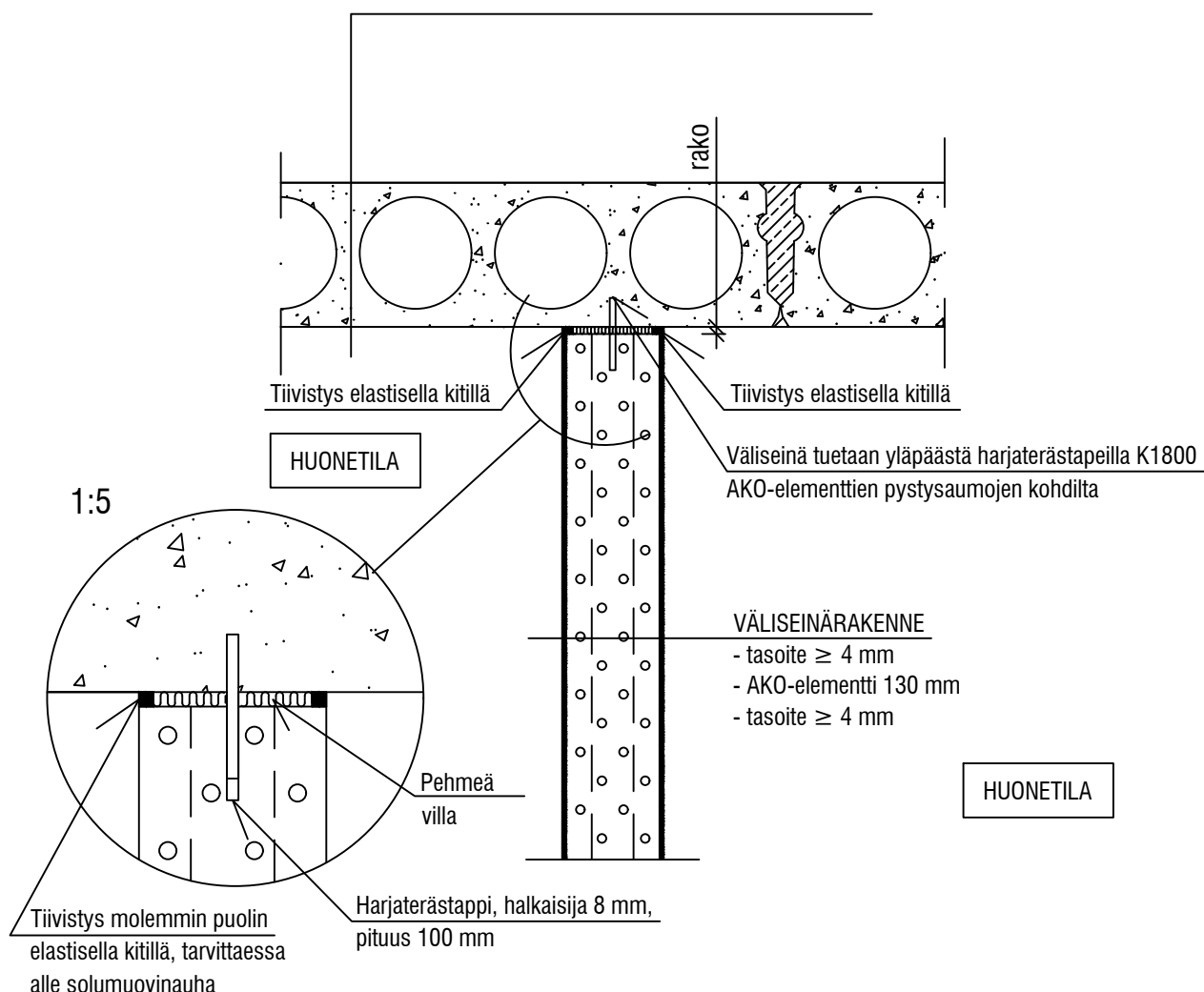
1:10 ja 1:5

YLÄPOHJALAATTA

- Ontelolaatta vähintään 200 mm ($> 260 \text{ kg/m}^2$)
- tai vähintään vastaavan painoinen paikallavalulaatta

VÄLIPOHJALAATTA

- Ontelolaatta vähintään 265 mm ($> 380 \text{ kg/m}^2$)
- tai vähintään vastaavan painoinen paikallavalulaatta



TOTEUTUSOHJEITA:

- Seinäelementin ja betonilaatan väliin jätetään rako
- Rako täytetään pehmeällä villalla ja tiivistetään molemmilta puolilta elastisella kitillä
- Tarvittaessa tiivistysseaman alle voidaan asentaa solumuovinauha

**HELMÄKI AKUSTIKOT**

Linnoitustie 6, 02600 Espoo
p. 020 7118 590
info@helimaki.fi

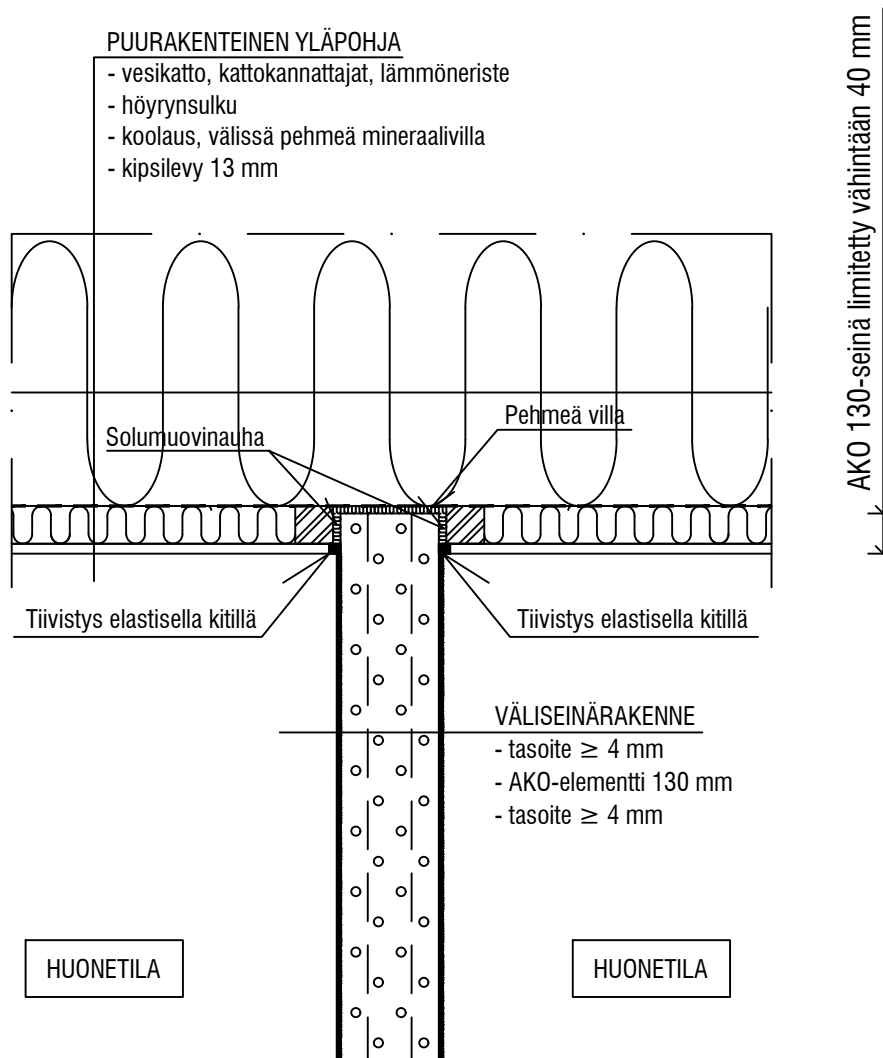
4905-29d Akustiikkasuunnitteluohje**Tilojen välinen $DnT,w = 44$ dB**

AKO-130 -seinäelementin liitos
puurakenteiseen yläpohjaan

DET 103

27.9.2021

1:10

**TOTEUTUSOHJEITA:**

- Seinäelementin yläpään rako täytetään pehmeällä villalla. Koolausten ja AKO-elementin välinen kytkentä katkaistaan solumuovinauhalla ja tiivistetään molemmilta puolilta elastisella kitillä.



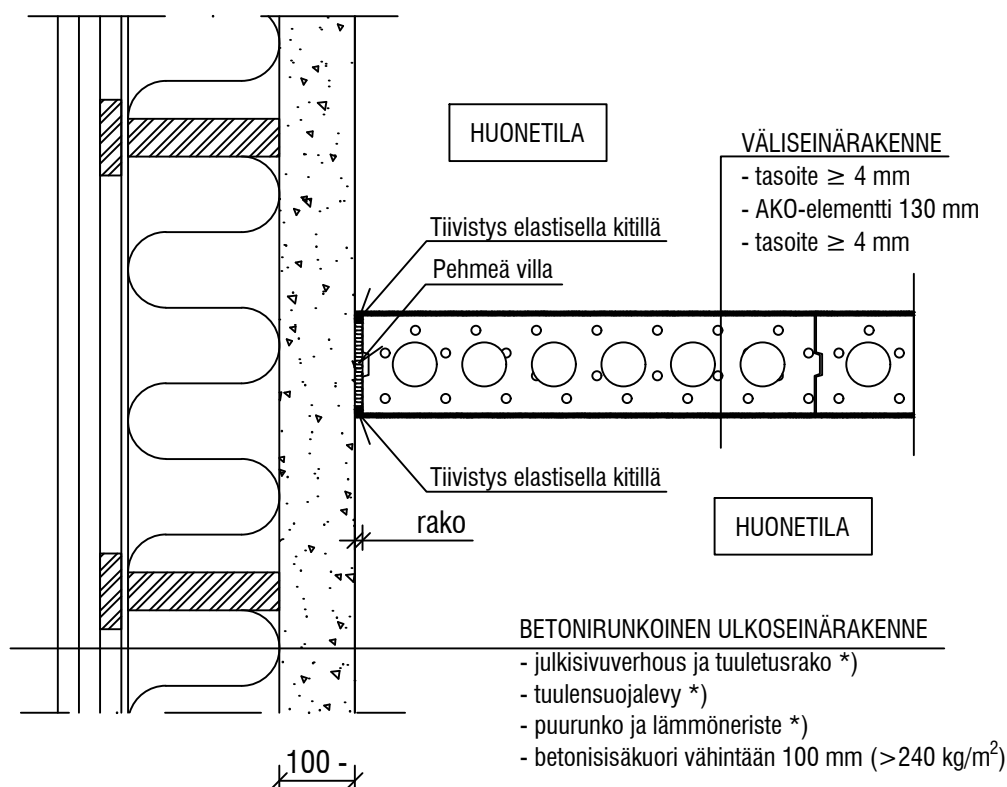
HELMÄKI AKUSTIKOT
 Linnoitustie 6, 02600 Espoo
 p. 020 7118 590
 info@helimaki.fi

4905-29d Akustiikkasuunnitteluohje
Tilojen välinen $D_{nT,w} = 44$ dB
 AKO-130 -seinäelementin liitos
 betonirunkoiseen ulkoseinään

DET 104

27.9.2021

1:10



*) Seinän uloimmilla rakennekerroksilla ei ole vaikutusta huonetilojen väliseen ilmajänneneristykseen. Sama liitostyyppi on sovellettavissa mm. eristerapattuun ulkoseinään.

TOTEUTUSOHJEITA:

- Väliseinäseinäelementin ja betoniseinän väliin jätetään rako
- Rako täytetään pehmeällä villalla ja tiivistetään molemmilta puolilta elastisella kitillä
- Tarvittaessa tiivistysseaman alle voidaan asentaa solumuovinauha



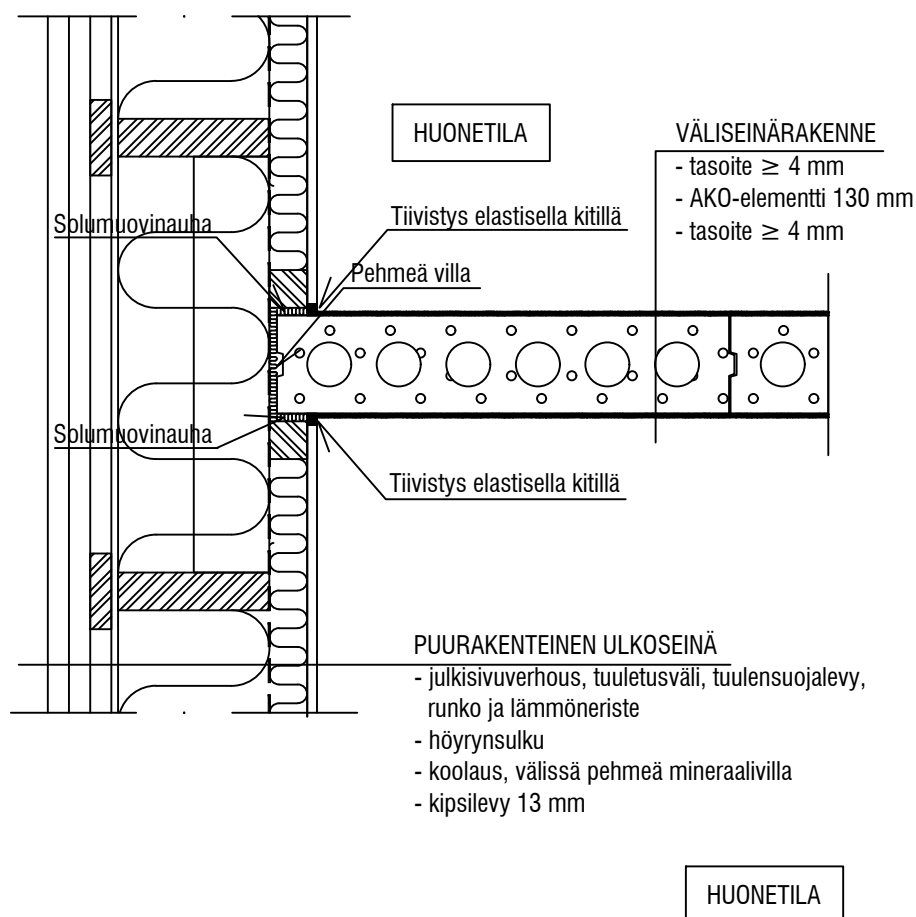
HELMÄKI AKUSTIKOT
 Linnoitustie 6, 02600 Espoo
 p. 020 7118 590
 info@helimaki.fi

4905-29d Akustiikkasuunnitteluohje
Tilojen välinen $D_{nT,w} = 44$ dB
 AKO-130 -seinäelementin liitos
 puurunkoiseen ulkoseinään

DET 105

27.9.2021

1:10





HELMÄKI AKUSTIKOT
 Linnoitustie 6, 02600 Espoo
 p. 020 7118 590
 info@helimaki.fi

4905-29d Akustiikkasuunnitteluohje

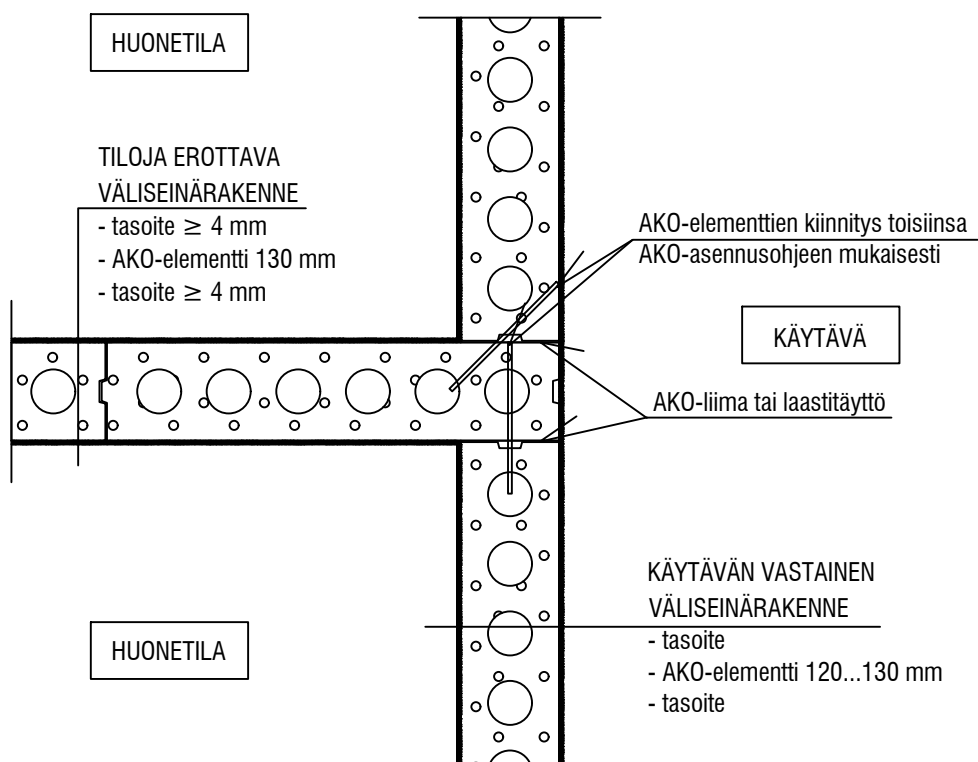
Tilojen välinen $DnT,w = 44$ dB

Tiloja erottavan AKO-130 -seinäelementin liitos
 käytävän vastaiseen seinäelementtiin

DET 106

27.9.2021

1:10





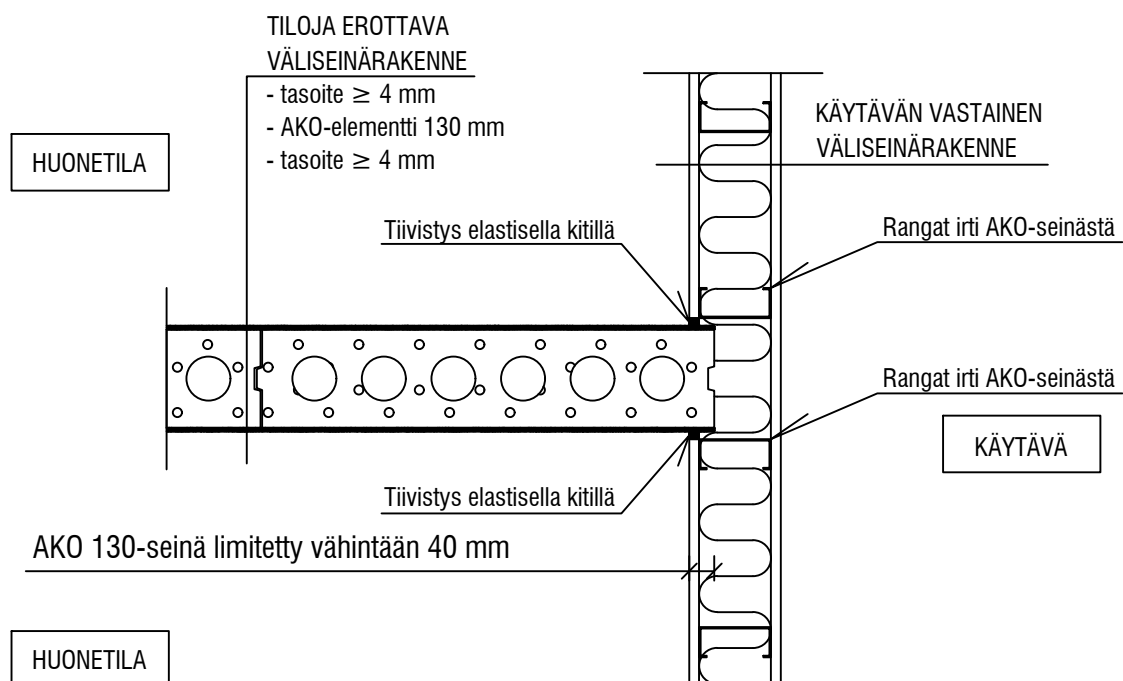
HELMÄKI AKUSTIKOT
 Linnoitustie 6, 02600 Espoo
 p. 020 7118 590
 info@helimaki.fi

4905-29d Akustiikkasuunnitteluohje
Tilojen välinen $D_{nT,w} = 44$ dB
 Tiloja erottavan AKO-130 -seinäelementin liitos
 käytävän vastaiseen kipsilevyseinään

DET 107

27.9.2021

1:10



**HELMÄKI AKUSTIKOT**

Linnoitustie 6, 02600 Espoo
p. 020 7118 590
info@helimaki.fi

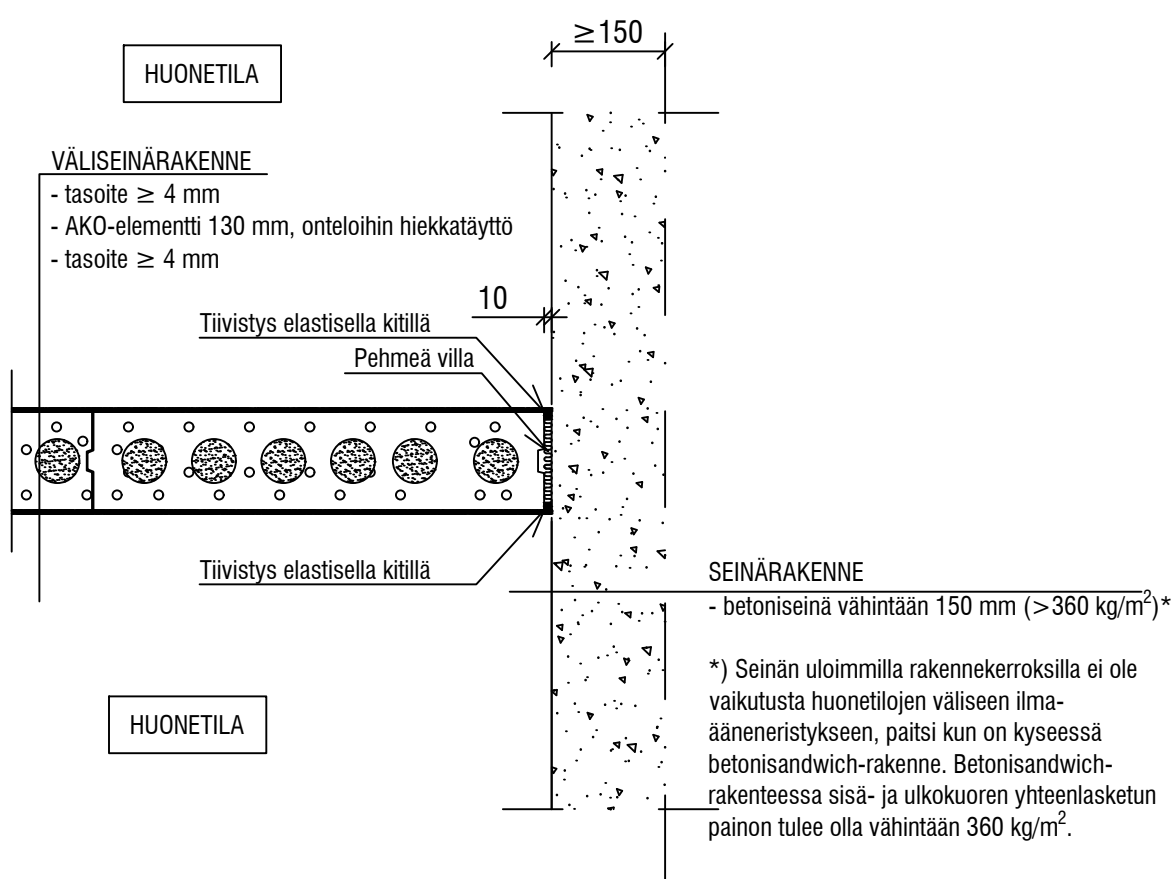
4905-29d Akustiikkasuunnitteluohje**Tilojen välinen $D_{nT,w} = 48$ dB**

AKO-130 -seinäelementin liitos betonirunkoiseen
käytävä- tai ulkoseinään

DET 201

27.9.2021

1:10



Huom. -Hiekkatäyttö voidaan jättää pois yksittäisistä onteloista sähköjohtojen asennusta varten. Täyttö tulee kuitenkin tehdä vähintään 90 %:iin seinän onteloista. Sähköjohtojen asennuksessa noudatettava det 207.

**HELMÄKI AKUSTIKOT**

Linnoitustie 6, 02600 Espoo
p. 020 7118 590
info@helimaki.fi

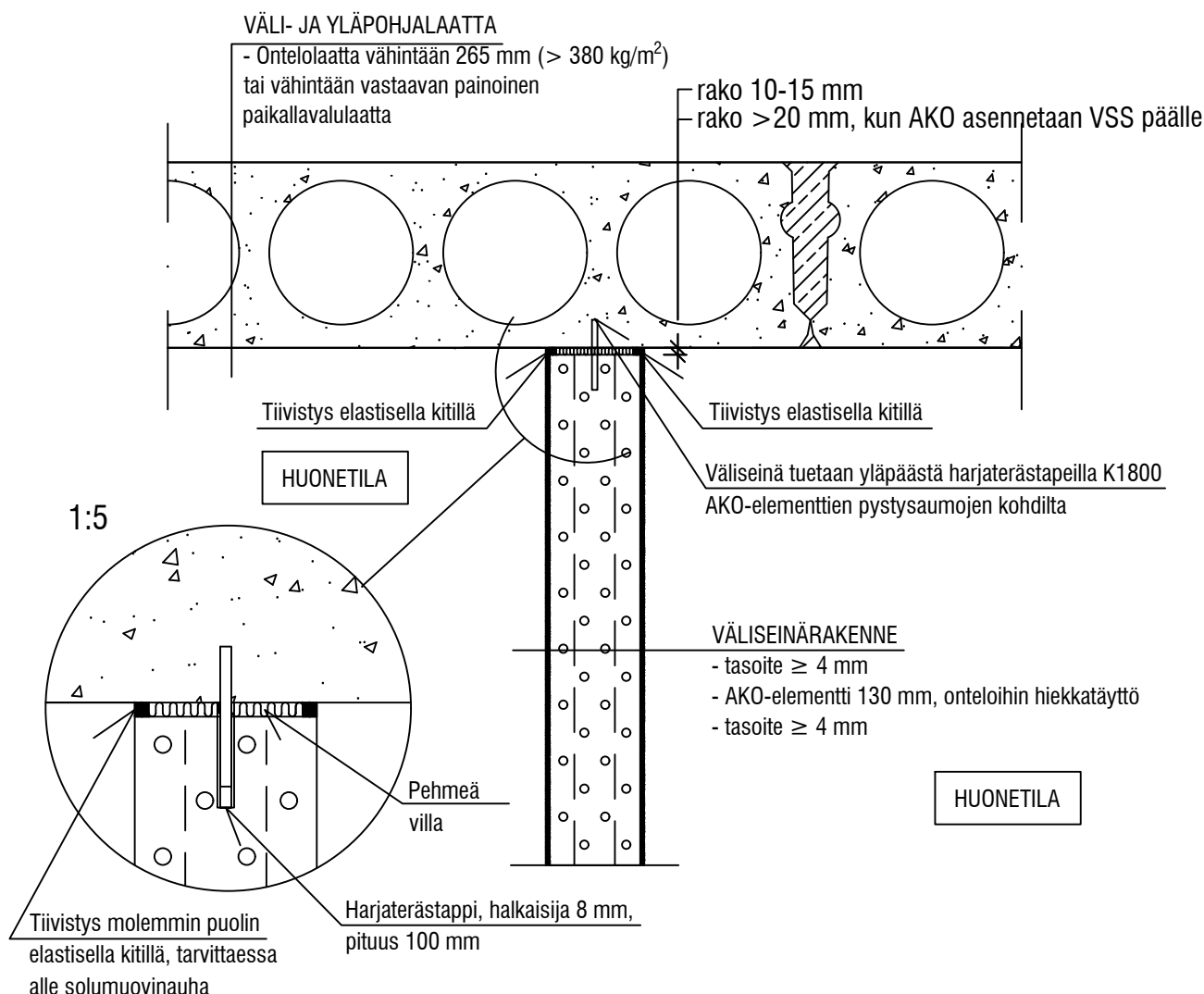
4905-29d Akustiikkasuunnitteluohje**Tilojen välinen $D_{nT,w} = 48$ dB**

AKO-130 -seinäelementin yläpään liitos
betonirakenteiseen väli- tai yläpohjaan

DET 202

27.9.2021

1:10 ja 1:5

**TOTEUTUSOHJEITA:**

- Seinäelementin ja betonilaatan väliin jätetään rako
- Rako täytetään pehmeällä villalla ja tiivistetään molemmilta puolilta elastisella kitillä
- Tarvittaessa tiivistysseaman alle voidaan asentaa solumuovinauha

Huom. -Hiekkatäyttö voidaan jättää pois yksittäisistä onteloista sähköjohtojen asennusta varten. Täyttö tulee kuitenkin tehdä vähintään 90 %:iin seinän onteloista. Sähköjohtojen asennuksessa noudatettava det 207.



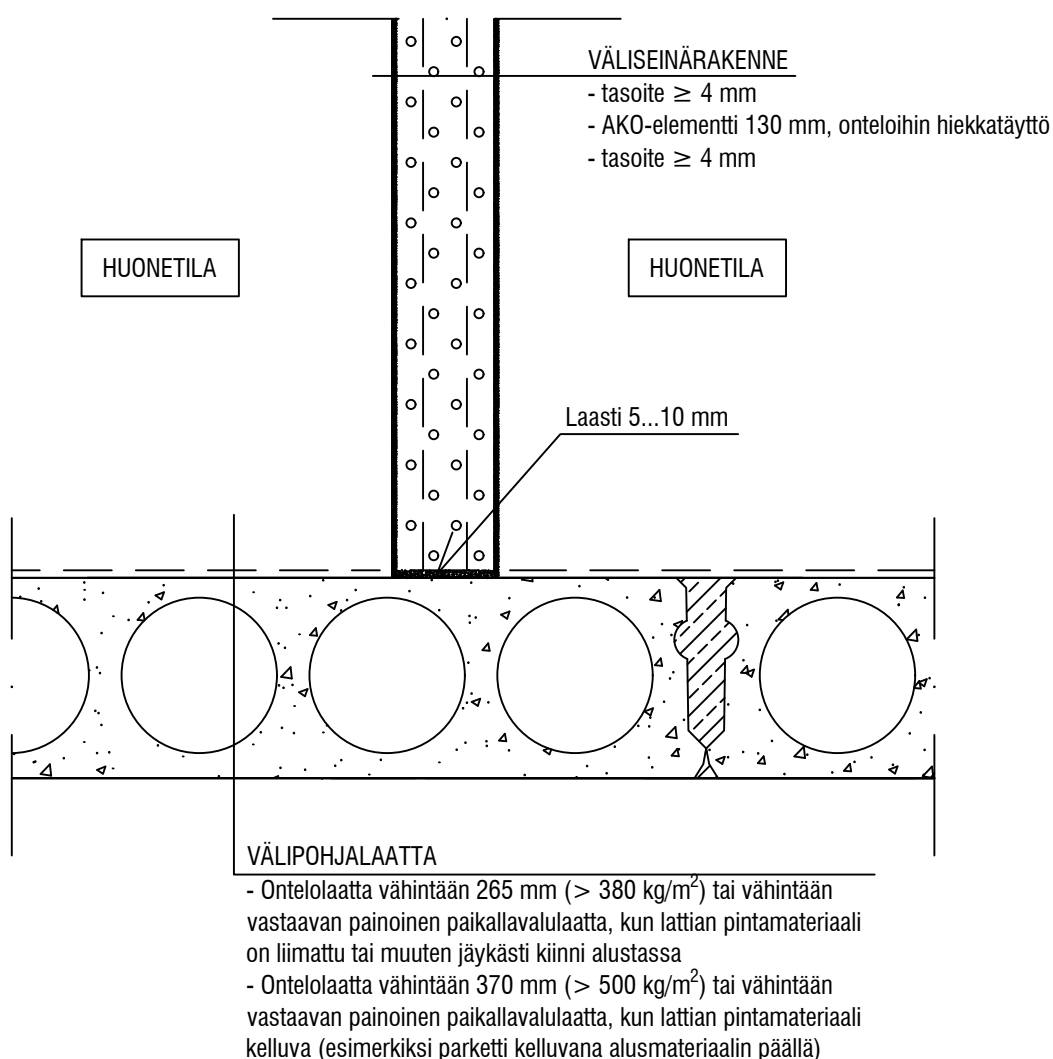
HELMÄKI AKUSTIKOT
 Linnoitustie 6, 02600 Espoo
 p. 020 7118 590
 info@helimaki.fi

4905-29d Akustiikkasuunnitteluohje
Tilojen välinen $D_{nT,w} = 48$ dB
 AKO-130 -seinäelementin yläpään liitos
 betonirakenteiseen väli- tai yläpohjaan

DET 203

27.9.2021

1:10



Huom. -Hiekkatäyttö voidaan jättää pois yksittäisistä onteloista sähköjohtojen asennusta varten. Täyttö tulee kuitenkin tehdä vähintään 90 %:iin seinän onteloista. Sähköjohtojen asennuksessa noudatettava det 207.



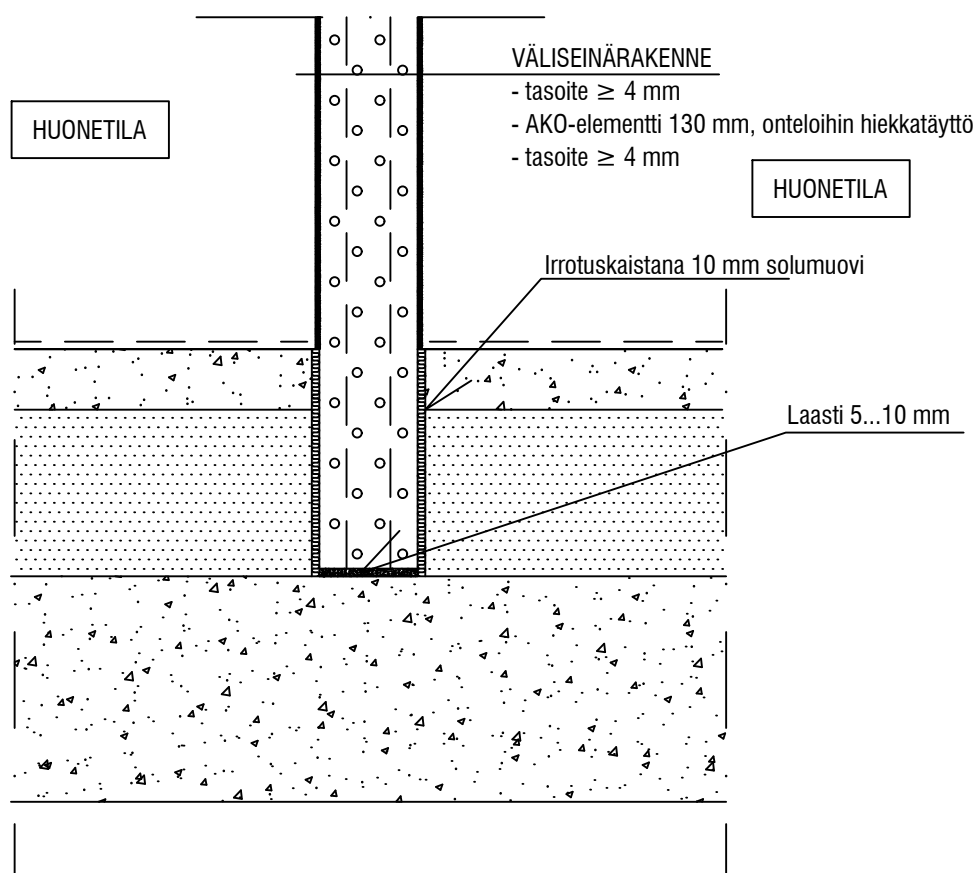
HELMÄKI AKUSTIKOT
 Linnoitustie 6, 02600 Espoo
 p. 020 7118 590
 info@helimaki.fi

4905-29d Akustiikkasuunnitteluohje
Tilojen välinen $D_{nT,w} = 48$ dB
 AKO-130 -seinäelementin alapään liitos kelluvaan
 pintalaattaan

DET 204

27.9.2021

1:10



Huom. -Hiekkatäyttö voidaan jättää pois yksittäisistä onteloista sähköjohtojen asennusta varten. Täyttö tulee kuitenkin tehdä vähintään 90 %:iin seinän onteloista. Sähköjohtojen asennuksessa noudatettava det 207.

**HELMÄKI AKUSTIKOT**

Linnoitustie 6, 02600 Espoo
p. 020 7118 590
info@helimaki.fi

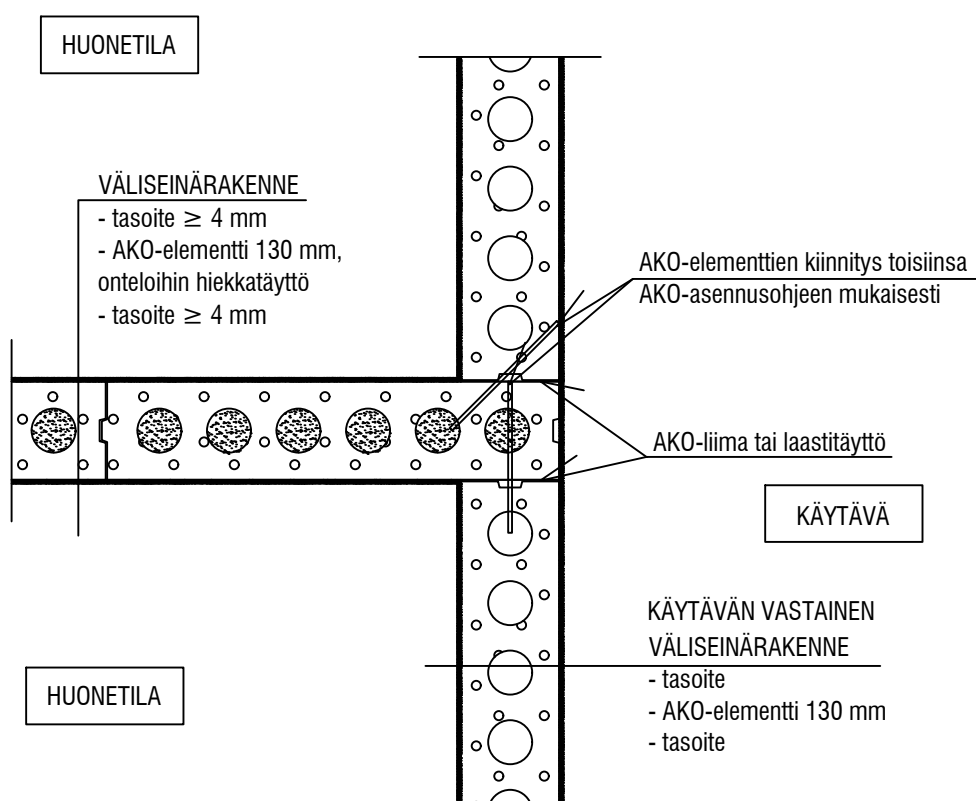
4905-29d Akustiikkasuunnitteluohje**Tilojen välinen $D_{nT,w} = 48$ dB**

AKO-130 -seinäelementin liitos käytävän
vastaiseen AKO-seinäelementtiin

DET 205

27.9.2021

1:10



Huom. -Hiekkatäyttö voidaan jättää pois yksittäisistä onteloista sähköjohtojen asennusta varten. Täyttö tulee kuitenkin tehdä vähintään 90 %:iin seinän onteloista. Sähköjohtojen asennuksessa noudatettava det 207.



HELMÄKI AKUSTIKOT
 Linnoitustie 6, 02600 Espoo
 p. 020 7118 590
 info@helimaki.fi

4905-29d Akustiikkasuunnitteluohje

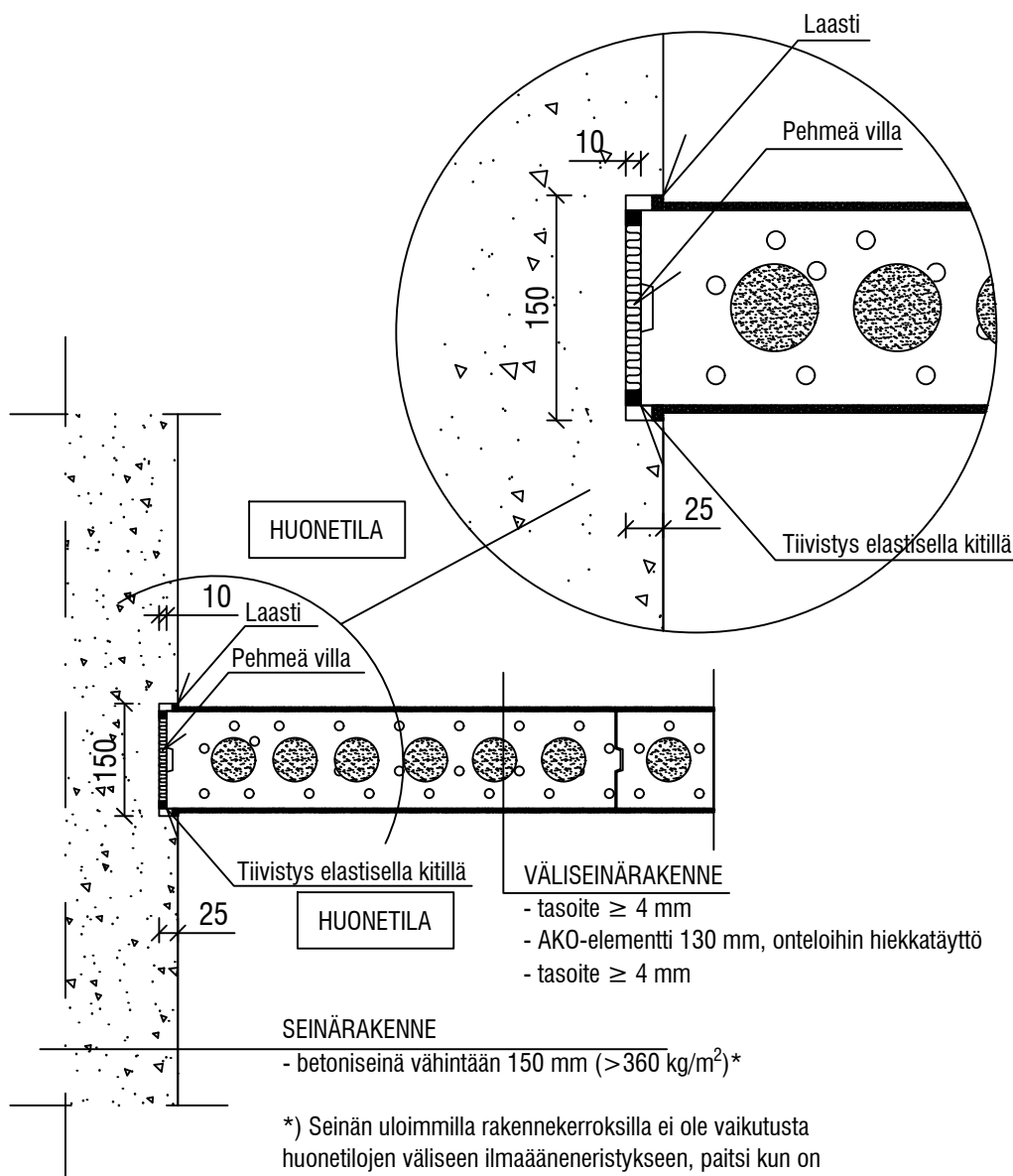
Tilojen välinen $D_{nT,w} = 48$ dB

AKO-130 -seinäelementin liitos betonirunkoiseen käytävä- tai ulkoseinään, seinä kolottu. (VAIHTOEHTO detaljille DET201)

DET 206

27.9.2021

1:10 ja 1:5



*) Seinän uloimmilla rakennekerroksilla ei ole vaikutusta huonetilojen väliseen ilmajääleneristykseen, paitsi kun on kyseessä betonisandwich-rakenne. Betonisandwich-rakenteessa sisä- ja ulkokuoren yhteenlasketun painon tulee olla vähintään 360 kg/m^2 .

OHJEITA:

- DET206 voidaan tarvittaessa käyttää DET201 sijasta, kun halutaan saada lisävarmistus liitoksen tiiveydelle.
- Elementtitehtaalla tehdään betoniseinään valmiiksi 150 mm leveä ja n. 25 mm syvä kolo, jota vasten villakaista ja AKO-seinä asennetaan.

Huom. -Hiekkatäyttö voidaan jättää pois yksittäisistä onteloista sähköjohtojen asennusta varten. Täyttö tulee kuitenkin tehdä vähintään 90 %:iin seinän onteloista. Sähköjohtojen asennuksessa noudatettava det 207.



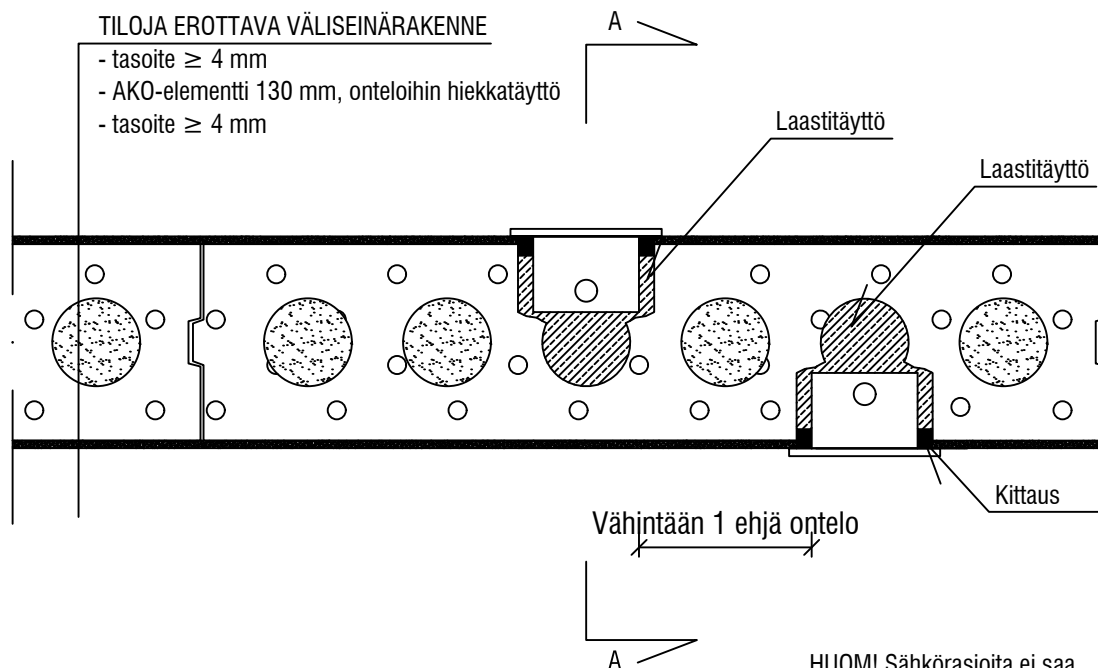
HELMÄKI AKUSTIKOT
 Linnoitustie 6, 02600 Espoo
 p. 020 7118 590
 info@helimaki.fi

4905-29d Akustiikkasuunnitteluohje
Tilojen välinen $D_{nT,w} = 48$ dB
 Sähkörasioiden asennus AKO-130
 -seinäelementtiin

DET 207

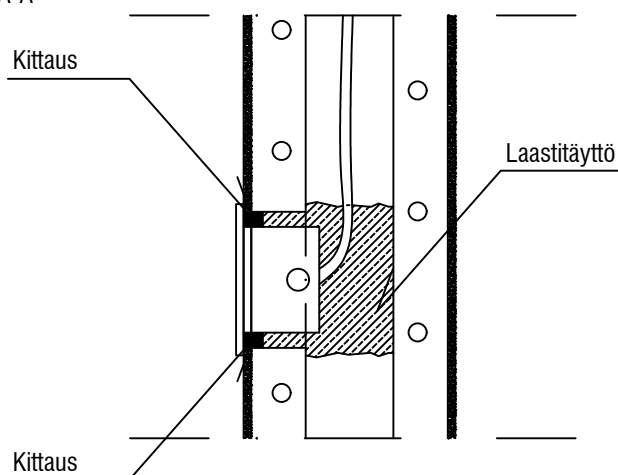
27.9.2021

1:5



HUOM! Sähkörasioita ei saa asentaa samaan kohtaan seinän vastakkaisille puolille. Rasioiden väliin tulee jättää vähintään 1 ehjä ontelo, joka täytetään hiekalla.

Leikkaus A-A



Huom. -Hiekkatäyttö voidaan jättää pois yksittäisistä onteloista sähköjohtojen asennusta varten. Täyttö tulee kuitenkin tehdä vähintään 90 %:iin seinän onteloista.

**HELMÄKI AKUSTIKOT**

Linnoitustie 6, 02600 Espoo
p. 020 7118 590
info@helimaki.fi

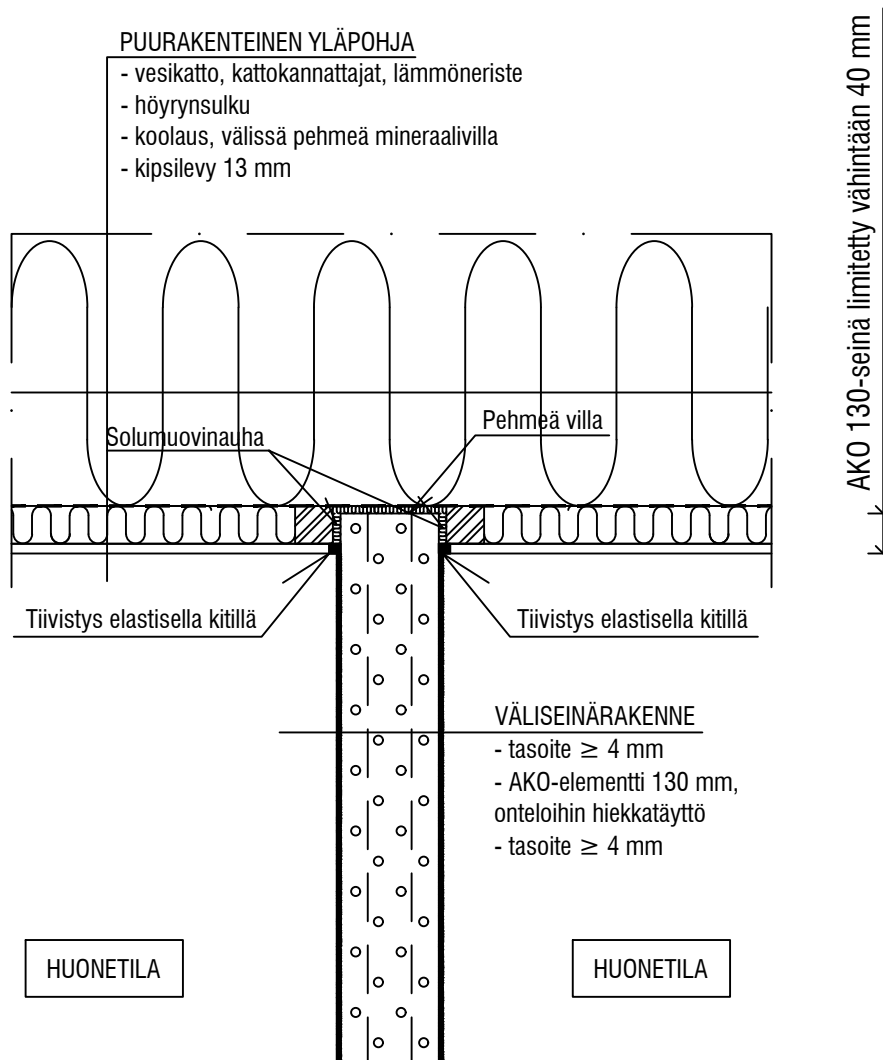
4905-29d Akustiikkasuunnitteluohje**Tilojen välinen $D_{nT,w} = 48$ dB**

AKO-130 -seinäelementin liitos
puurakenteiseen yläpohjaan

DET 208

27.9.2021

1:10

**TOTEUTUSOHJEITA:**

- Seinäelementin yläpään rako täytetään pehmeällä villalla ja tiivistetään molemmilta puolilta elastisella kitillä

Huom. -Hiekkatäyttö voidaan jättää pois yksittäisistä onteloista sähköjohtojen asennusta varten. Täyttö tulee kuitenkin tehdä vähintään 90 %:iin seinän onteloista. Sähköjohtojen asennuksessa noudatettava det 207.



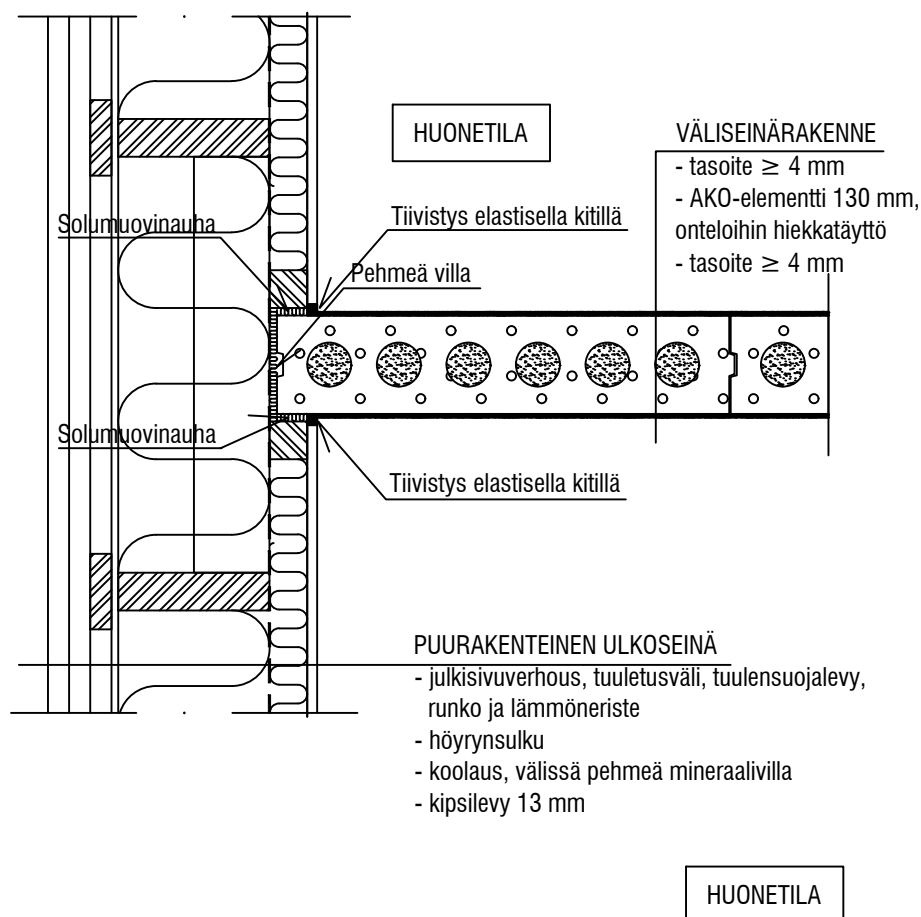
HELMÄKI AKUSTIKOT
 Linnoitustie 6, 02600 Espoo
 p. 020 7118 590
 info@helimaki.fi

4905-29d Akustiikkasuunnitteluohje
Tilojen välinen $D_{nT,w} = 48$ dB
 AKO-130 -seinäelementin liitos
 puurunkoiseen ulkoseinään

DET 209

27.9.2021

1:10



Huom. -Hiekkatäyttö voidaan jättää pois yksittäisistä onteloista sähköjohtojen asennusta varten. Täyttö tulee kuitenkin tehdä vähintään 90 %:iin seinän onteloista. Sähköjohtojen asennuksessa noudatettava det 207.

**HELMÄKI AKUSTIKOT**

Linnoitustie 6, 02600 Espoo
p. 020 7118 590
info@helimaki.fi

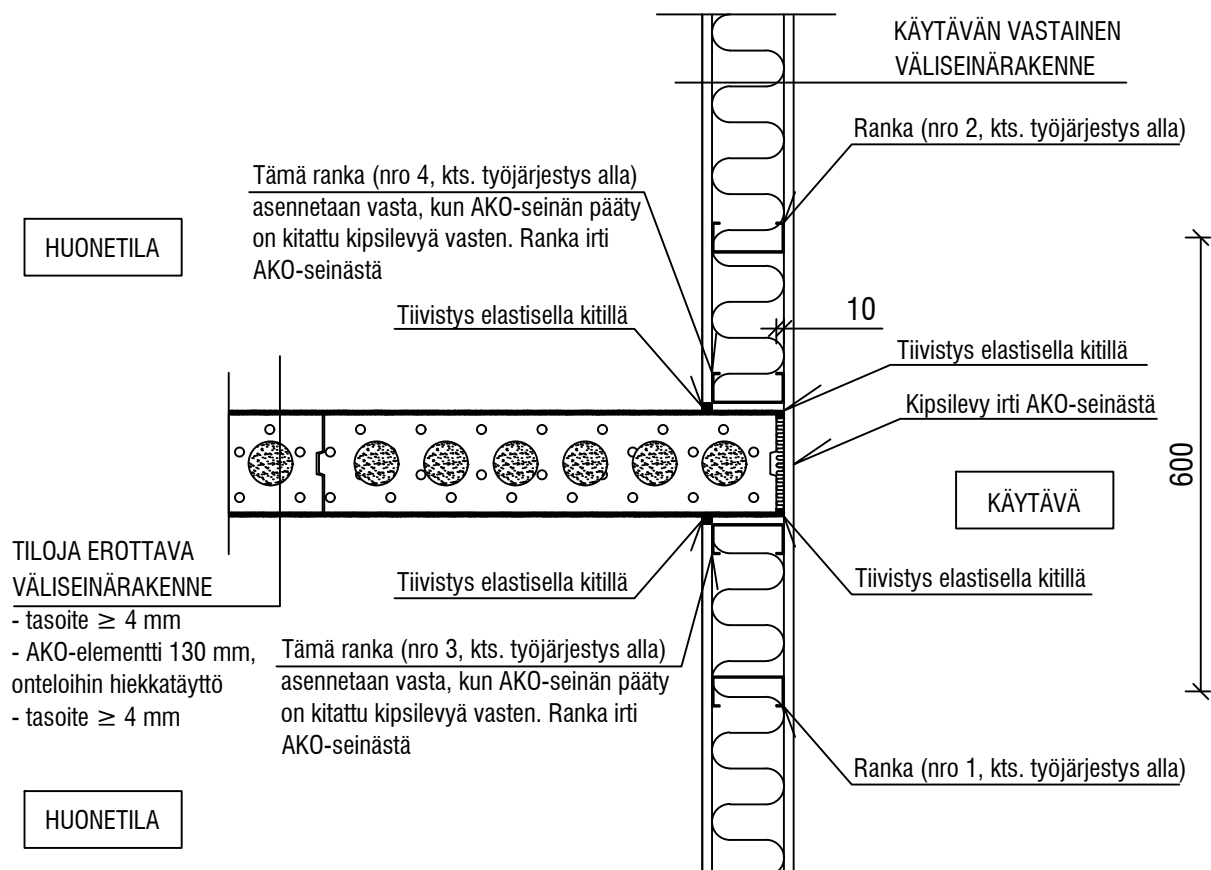
4905-29d Akustiikkasuunnitteluohje**Tilojen välinen $D_{nT,w} = 48$ dB**

Tiloja erottavan AKO-130 -seinäelementin liitos
käytävän vastaiseen kipsilevyseinään

DET 210

27.9.2021

1:10

**TYÖJÄRJESTYS:**

Kipsilevyseinän asennuksessa tulee kiinnittää erityistä huomiota työjärjestykseen, jotta kaikki kipsilevyjen ja AKO-seinän väliset raot saadaan tiivistettyä. Työjärjestys esim. seuraava:

- Ensin asennetaan teräsrankat (nro 1 ja 2) ja niihin ruuvataan kiinni käytävän puoleinen kipsilevy.
- AKO-seinän pääty täytetään pehmeällä villalla ja AKO-seinän ja kipsilevyn väliset raot kitataan molemmin puolin elastisella massalla.
- Lopuksi asennetaan teräsrankat (nro 3 ja 4), joihin kiinnitetään asuinhuoneen puoleiset kipsilevyt ja kitataan saumat elastisella massalla.

Huom. -Hiekkatäyttö voidaan jättää pois yksittäisistä onteloista sähköjohtojen asennusta varten. Täyttö tulee kuitenkin tehdä vähintään 90 %:iin seinän onteloista. Sähköjohtojen asennuksessa noudatettava det 207.



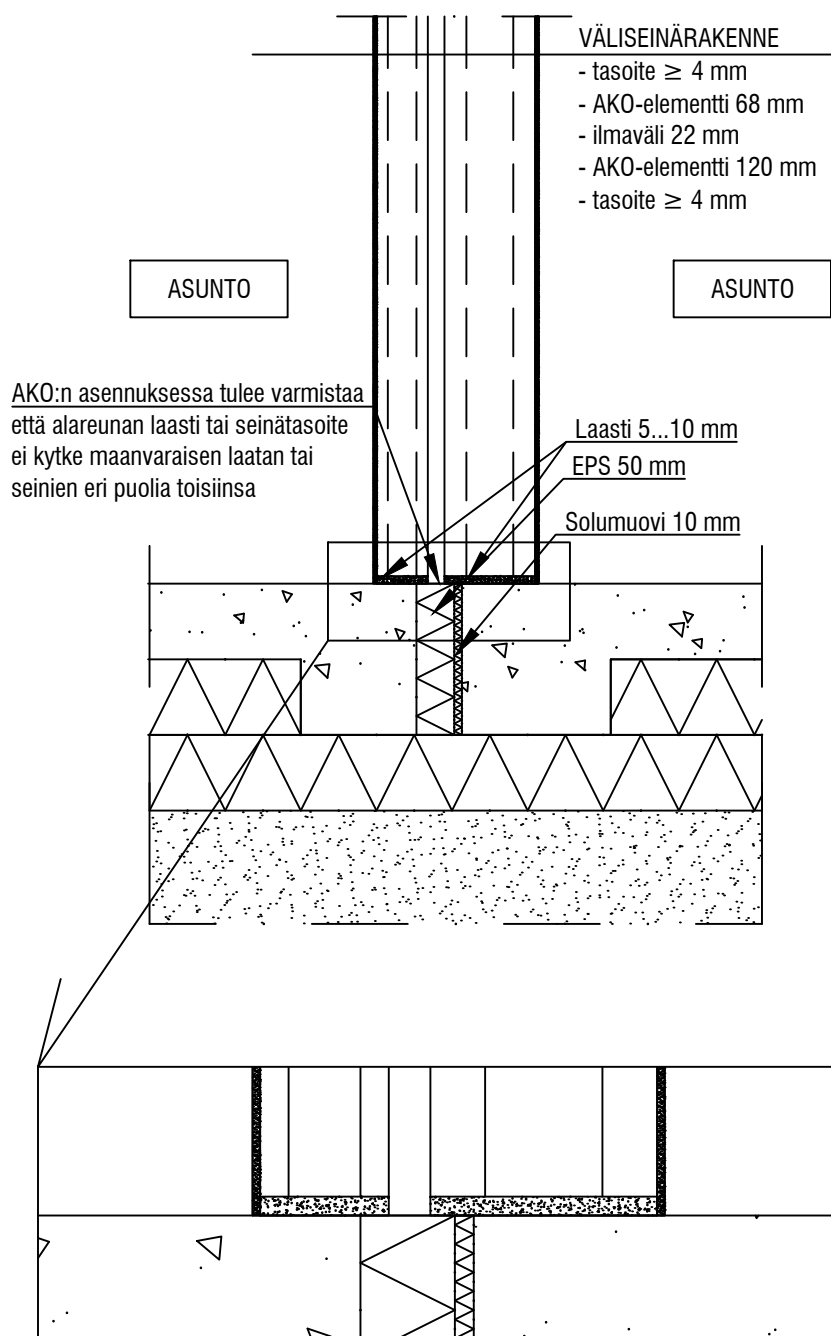
HELMÄKI AKUSTIKOT
Linnoitustie 6, 02600 Espoo
p. 020 7118 590
info@helimaki.fi

4905-29d Akustiikkasuunnitteluohje
Tilojen välinen $D_{nT,w} = 55$ dB
AKO - Huoneistojen välisen seinän liitos
alapohjan maanvaraiseen betonilaattaan

DET 301

27.9.2021

1:10



TOTEUTUSOHJEITA:

- Maanvarainen alapohjalaatta tulee katkaista huoneistojen välisen seinän kohdalta
- Kipsilevy- ja AKO-seinän perustusten oltava katkaisukohdan eri puolilla eikä väliin saa muodostua kontaktia
- AKO-elementtien irroitus voidaan varmistaa irrotuskaistalla



HELMÄKI AKUSTIKOT

Linnoitustie 6, 02600 Espoo
p. 020 7118 590
info@helimaki.fi

4905-29d Akustiikkasuunnitteluohje

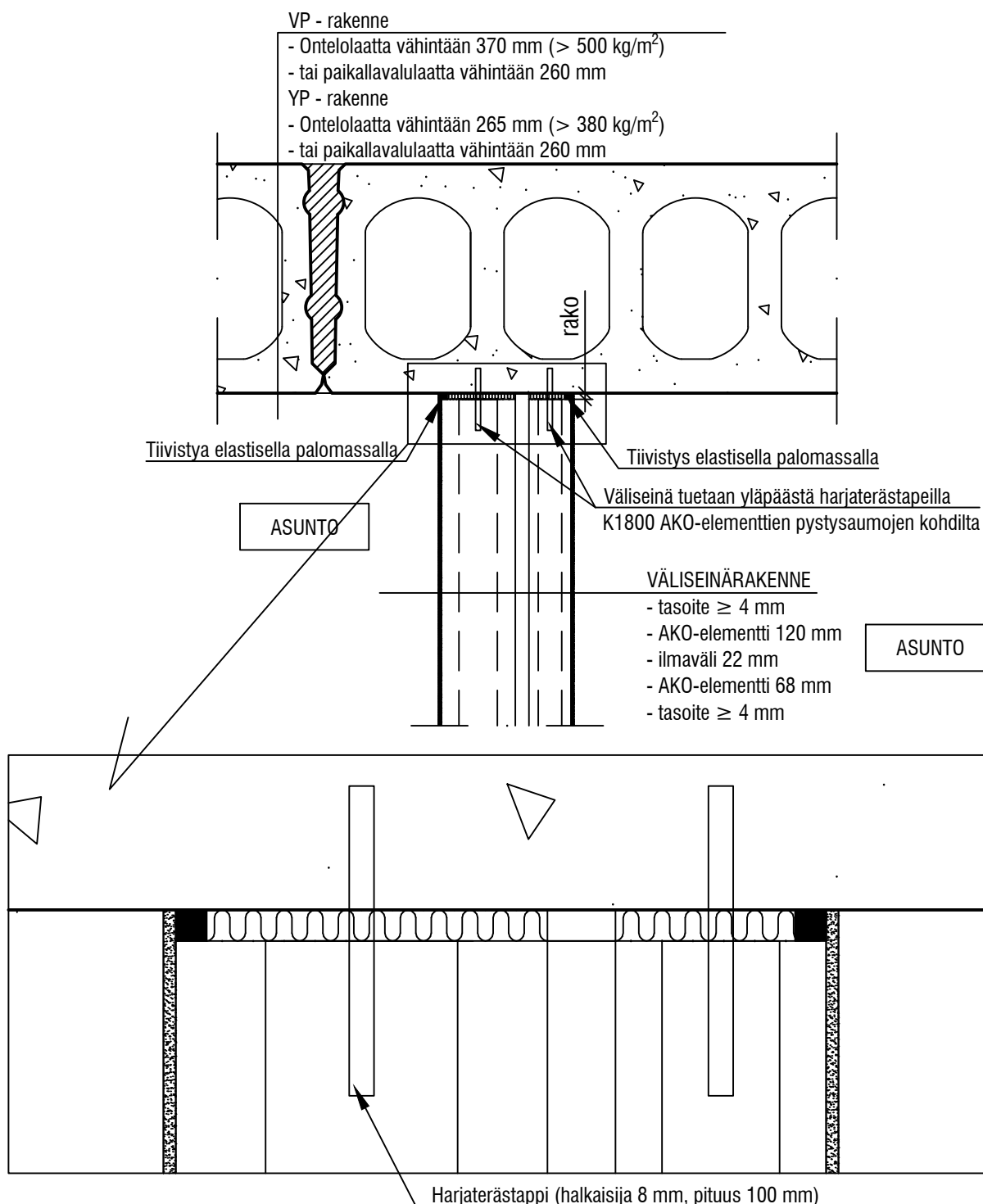
Tilojen välinen $DnT,w = 55$ dB

AKO - Huoneistojen välisen seinän liitos betonirakenteiseen välipohja- tai yläpohjarakenteeseen

DET 302

27.9.2021

1:10



TOTEUTUSOHJEITA:

- Seinäelementin yläpuolelle jätetään vähintään 10 mm rako. Kun AKO asennetaan lattiarakenteen päälle, joka painuu katon rakennetta vähemmän (esim. VSS kohdalla), tulee raon olla vähintään 20 mm
- Rako täytetään pehmeällä villalla ja tiivistetään molemmilta puolilta elastisella palomassalla esim. Nullfire FS701 paloakryylimassa.
- Tarvittaessa tiivistysauaman alle voidaan asentaa solumuovinauha

**HELMÄKI AKUSTIKOT**

Linnoitustie 6, 02600 Espoo
p. 020 7118 590
info@helimaki.fi

4905-29d Akustiikkasuunnitteluohje**Tilojen välinen $D_{nT,w} = 55$ dB**

AKO - Huoneistojen välisen seinän liitos
betonirunkoiseen pystyseinään

DET 303

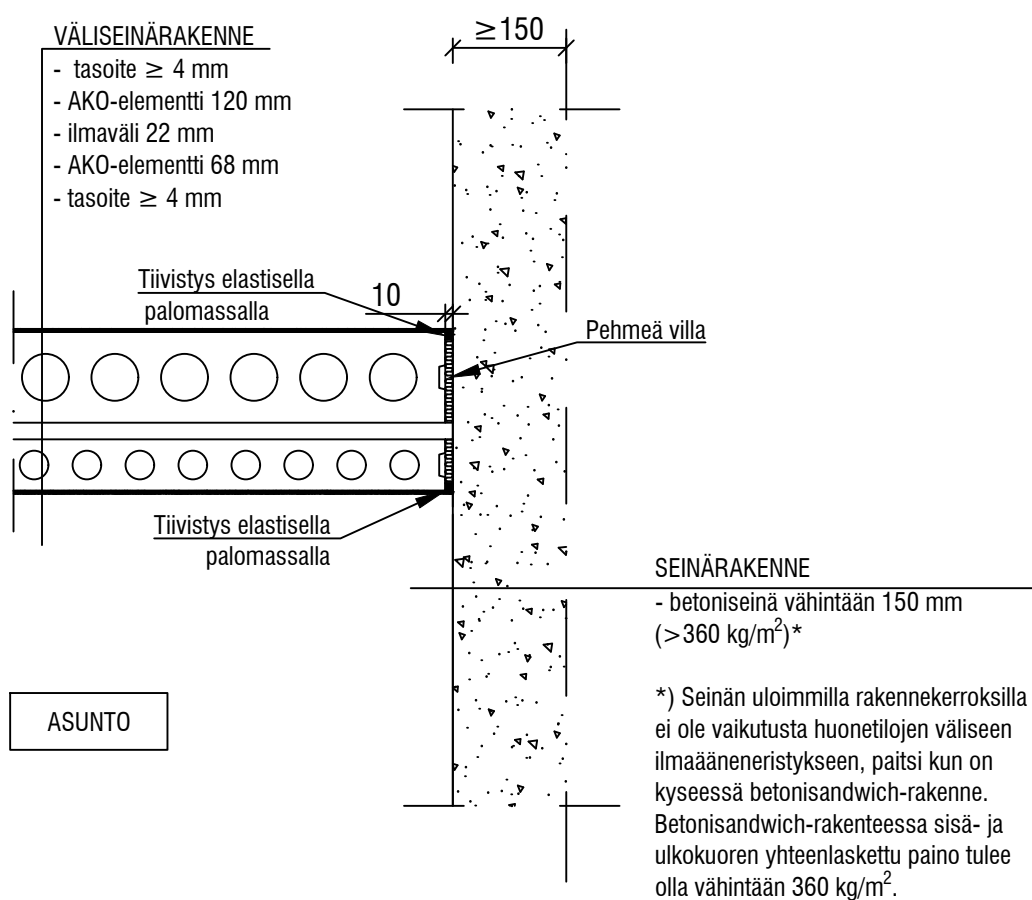
27.9.2021

1:10

ASUNTO

VÄLISEINÄRAKENNE

- tasoite ≥ 4 mm
- AKO-elementti 120 mm
- ilmaräily 22 mm
- AKO-elementti 68 mm
- tasoite ≥ 4 mm



ASUNTO

TOTEUTUSOHJEITA:

- Väliseinäelementtien ja betoniseinän väliin jätetään rako
- Rako täytetään pehmeällä villalla ja tiivistetään molemmilta puolilta elastisella palomassalla esim. Nullfire FS701 paloakryylimassa.
- Tarvittaessa tiivistysauman alle voidaan asentaa solumuovinauha



HELMÄKI AKUSTIKOT
 Linnoitustie 6, 02600 Espoo
 p. 020 7118 590
 info@helimaki.fi

4905-29d Akustiikkasuunnitteluohje

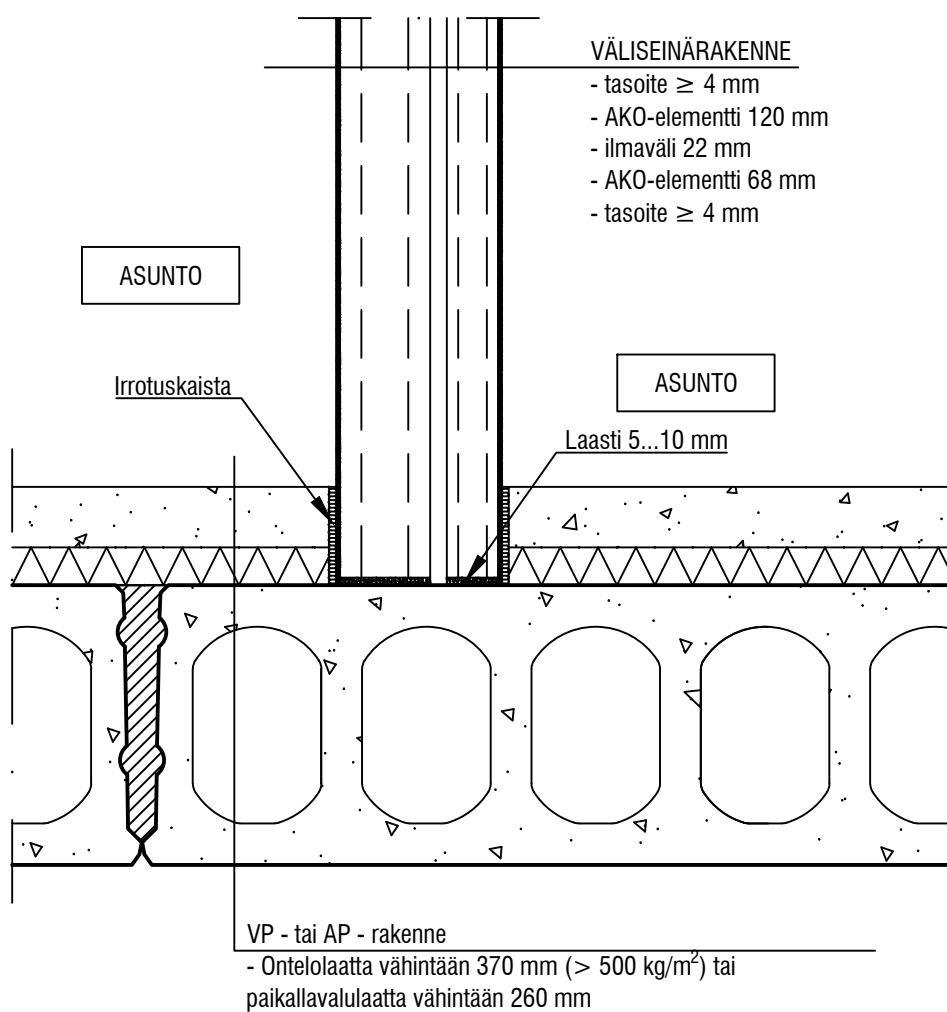
Tilojen välinen $D_{nT,w} = 55$ dB

AKO - Huoneistojen välisen seinän alareunan liitos
 betonirunkoiseen välipohjaan ja kelluvaan lattiaan

DET 304

27.9.2021

1:10





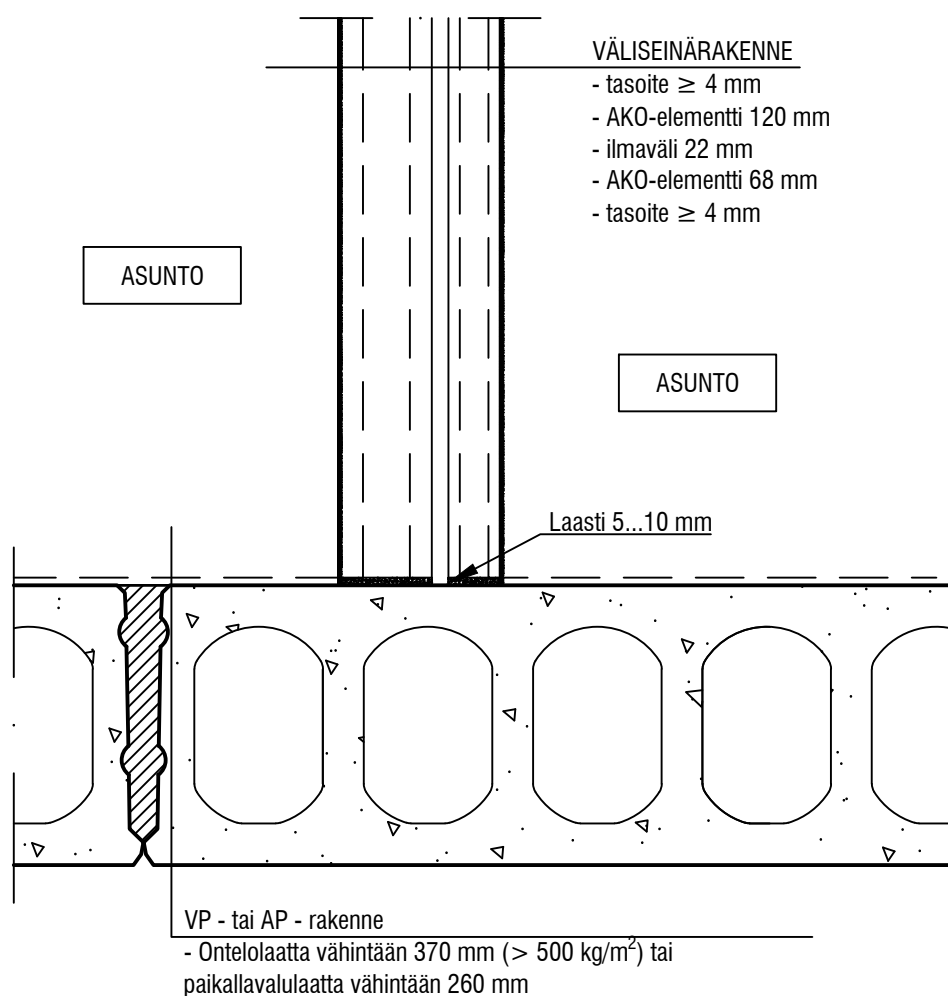
HELMÄKI AKUSTIKOT
 Linnoitustie 6, 02600 Espoo
 p. 020 7118 590
 info@helimaki.fi

4905-29d Akustiikkasuunnitteluohje
Tilojen välinen $D_{nT,w} = 55$ dB
 AKO - Huoneistojen välisen seinän alareunan liitos
 betonirakenteiseen välipohjaan

DET 305

27.9.2021

1:10





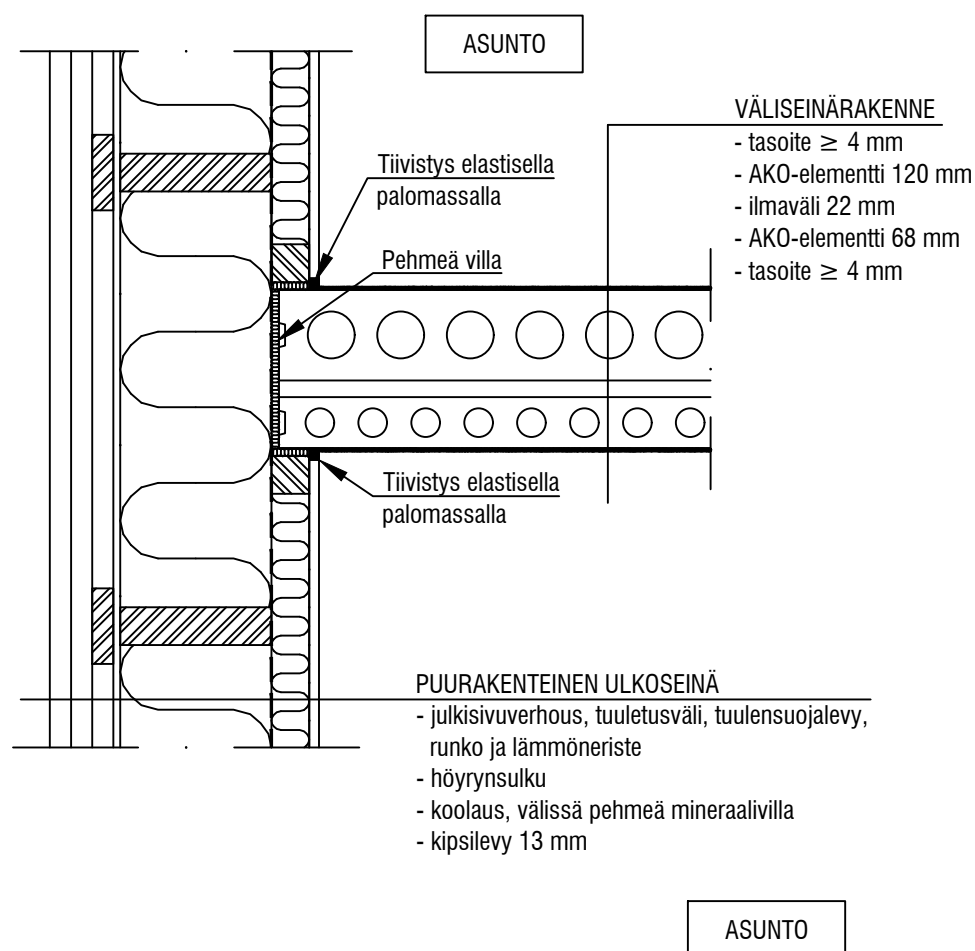
HELMÄKI AKUSTIKOT
 Linnoitustie 6, 02600 Espoo
 p. 020 7118 590
 info@helimaki.fi

4905-29d Akustiikkasuunnitteluohje
Tilojen välinen $D_{nT,w} = 55$ dB
 AKO - Huoneistojen välisen seinän liitos
 puurakenteiseen ulkoseinään

DET 306

27.9.2021

1:10



TOTEUTUSOHJEITA:

- Tiivistetykset molemmilta puoliilta elastisella palomassalla esim. Nullfire FS701 paloakryylimassa.
- Tarvittaessa tiivistysauman alle voidaan asentaa solumuovinauha



HELMÄKI AKUSTIKOT
 Linnoitustie 6, 02600 Espoo
 p. 020 7118 590
 info@helimaki.fi

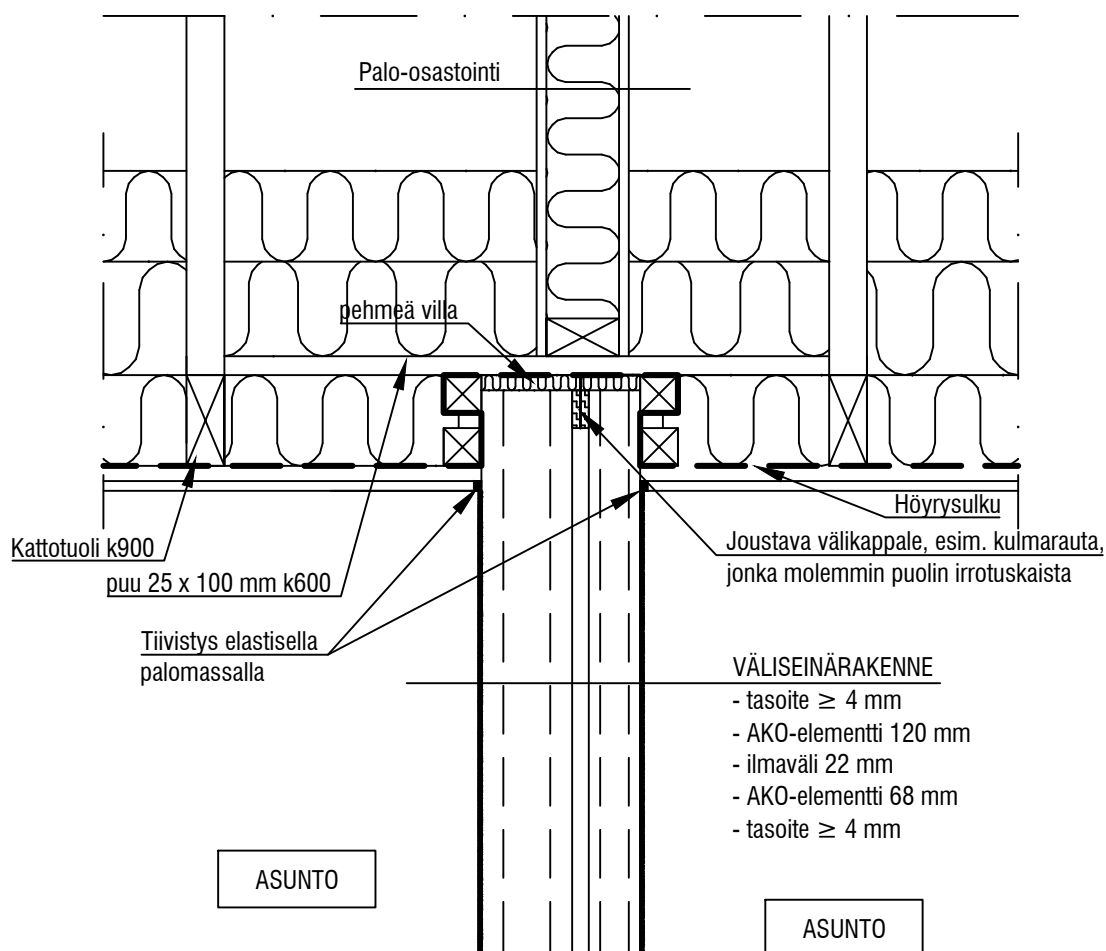
4905-29d Akustiikkasuunnitteluohje
Tilojen välinen $D_{nT,w} = 55$ dB
 AKO - Huoneistojen välisen seinän liitos
 puuronkoiseen yläpohjaan

DET 307

27.9.2021

1:10

kts. vaihtoehtoinen toteutus detaljissa 307a



TOTEUTUSOHJEITA:

- Seinäelementin yläpään rako täytetään pehmeällä villalla. Koolausten ja AKO-elementin välinen kytkentä katkaistaan ja tiivistetään molemmilta puolilta elastisella palomassalla esim. Nullfire FS701 paloakryylimassa.



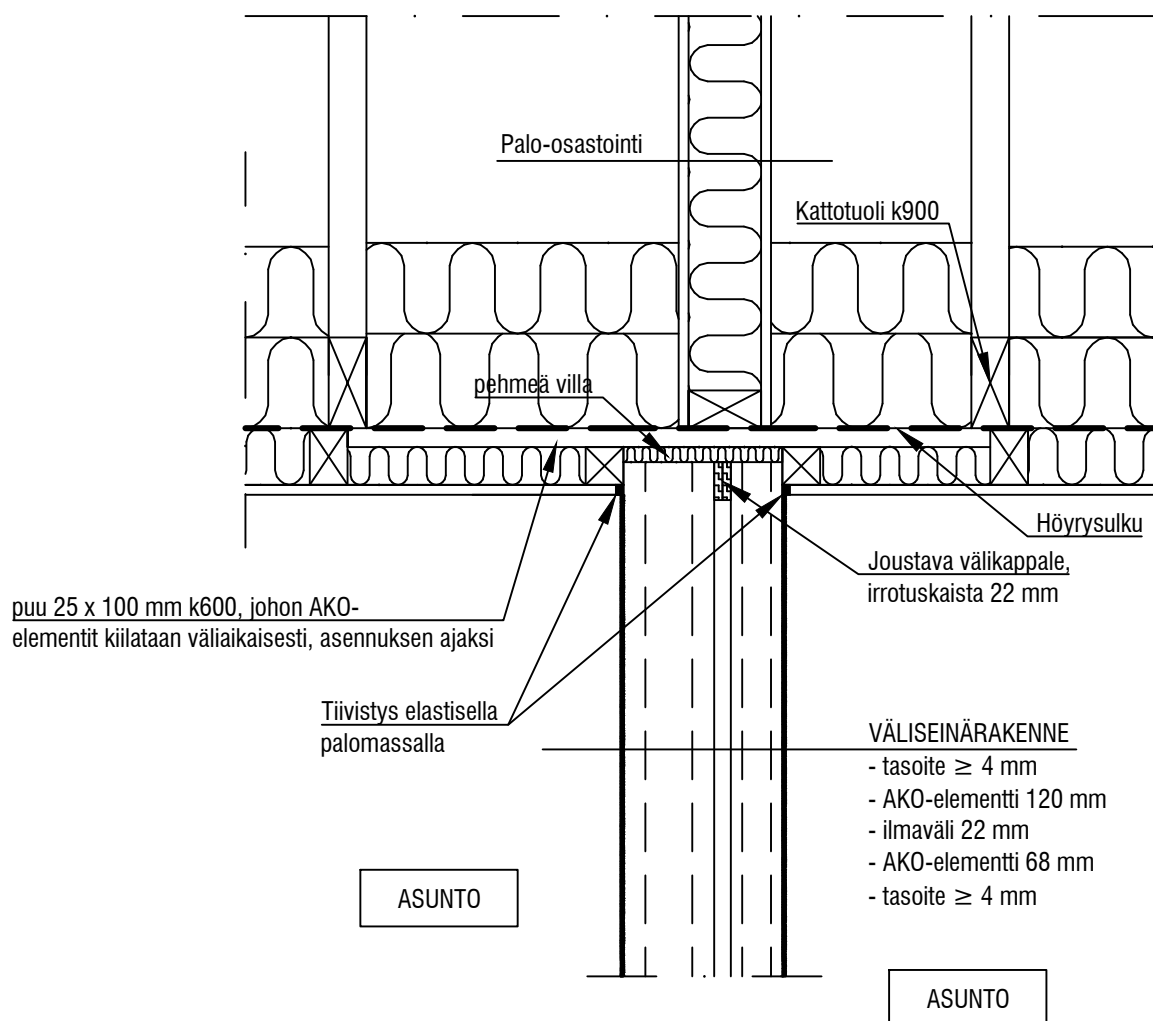
HELMÄKI AKUSTIKOT
 Linnoitustie 6, 02600 Espoo
 p. 020 7118 590
 info@helimaki.fi

4905-29d Akustiikkasuunnitteluohje
Tilojen välinen $D_{nT,w} = 55$ dB
 AKO - Huoneistojen välisen seinän liitos
 puuronkoiseen yläpohjaan **VAIHTOEHTOINEN RATKAISU**

DET307a

27.9.2021

1:10



TOTEUTUSOHJEITA:

- Seinäelementin yläpään rako täytetään pehmeällä villalla. Koolausten ja AKO-elementin välinen kytkentä katkaistaan ja tiivistetään molemmilta puolilta elastisella palomassalla esim. Nullfire FS701 paloakryylimassalla.


HELMÄKI AKUSTIKOT

Linnoitustie 6, 02600 Espoo
p. 020 7118 590
info@helimaki.fi

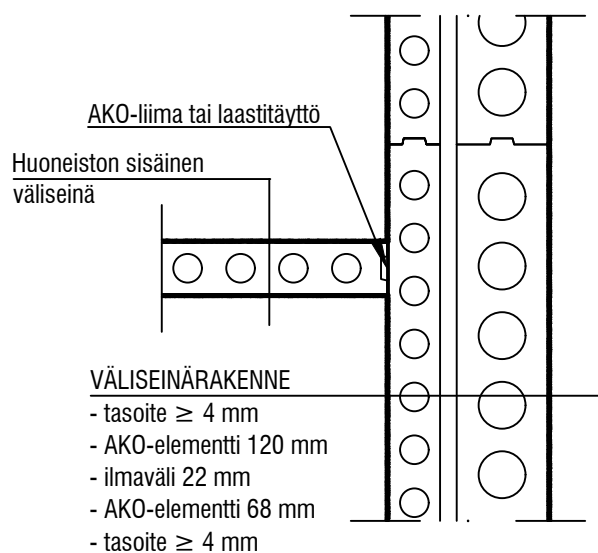
4905-29d Akustiikkasuunnitteluohje
Tilojen välinen $D_{nT,w} = 55$ dB

AKO - Huoneistojen välisen seinän huoneiston
sisäiseen AKO - väliseinään

DET 308

27.9.2021

1:10




HELMÄKI AKUSTIKOT

Linnoitustie 6, 02600 Espoo
p. 020 7118 590
info@helimaki.fi

4905-29d Akustiikkasuunnitteluohje
Tilojen välinen $D_{nT,w} = 55$ dB

AKO - Huoneistojen välisen seinän liitos
huoneiston ja käytävän väliseen AKO - seinään

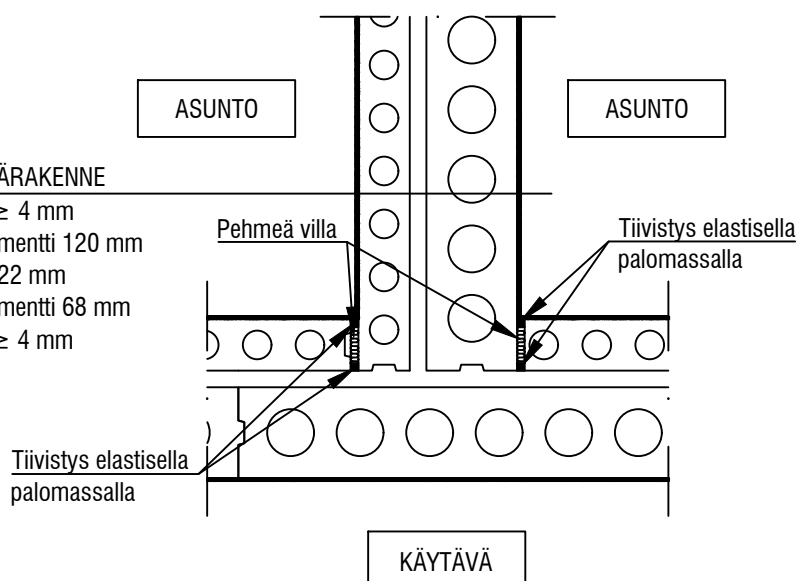
DET 309

27.9.2021

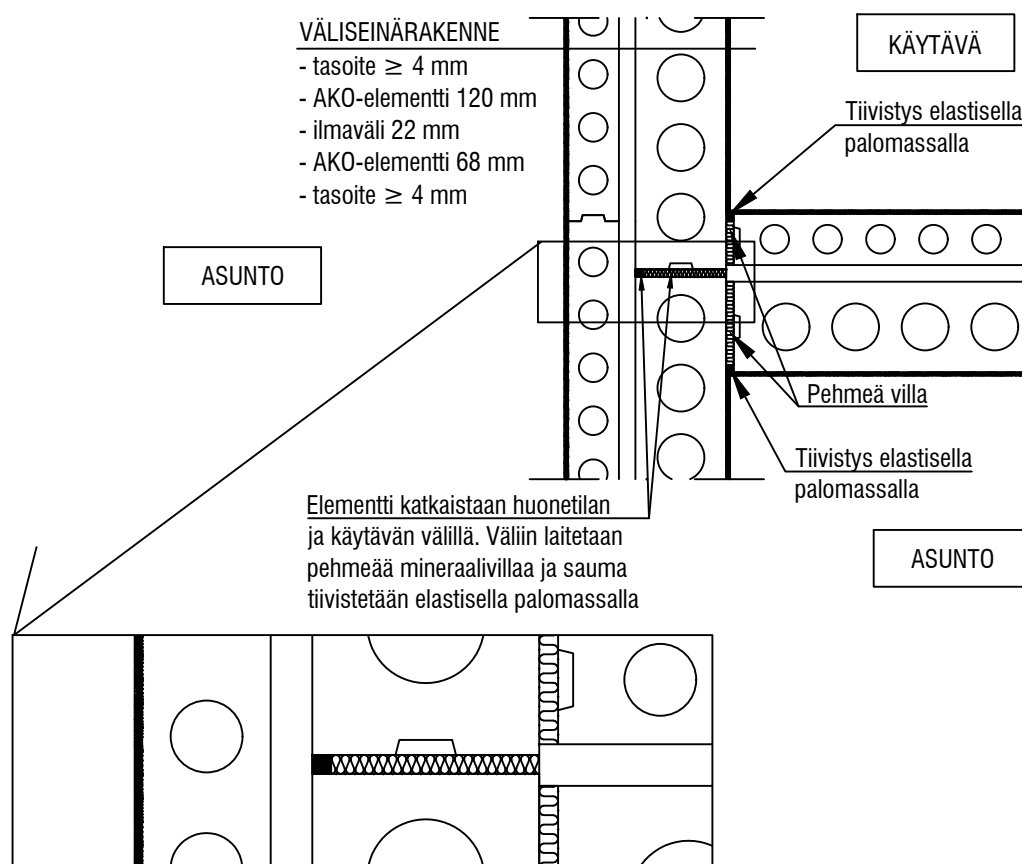
1:10

VÄLISEINÄRAKENNE

- tasoite ≥ 4 mm
- AKO-elementti 120 mm
- ilmaväli 22 mm
- AKO-elementti 68 mm
- tasoite ≥ 4 mm


VÄLISEINÄRAKENNE

- tasoite ≥ 4 mm
- AKO-elementti 120 mm
- ilmaväli 22 mm
- AKO-elementti 68 mm
- tasoite ≥ 4 mm



Elementti katkaistaan huonetilan ja käytävän välillä. Väliin laitetaan pehmeää mineraalivillaa ja sauma tiivistetään elastisella palomassalla

TOTEUTUSOHJEITA:

- Tiivistetykset molemmilta puolilta elastisella palomassalla esim. Nullfire FS701 paloakryylimassa.
- Tarvittaessa tiivistysauman alle voidaan asentaa solumuovinauha

**HELMÄKI AKUSTIKOT**

Linnoitustie 6, 02600 Espoo
p. 020 7118 590
info@helimaki.fi

4905-29d Akustiikkasuunnitteluohje

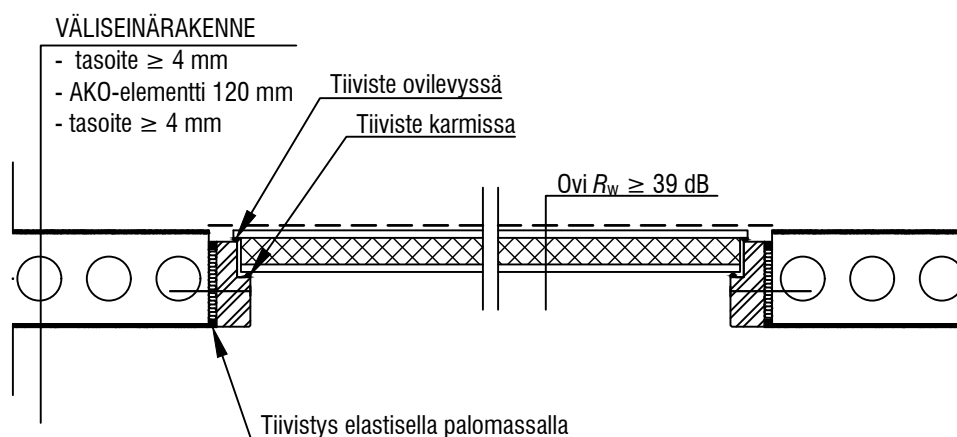
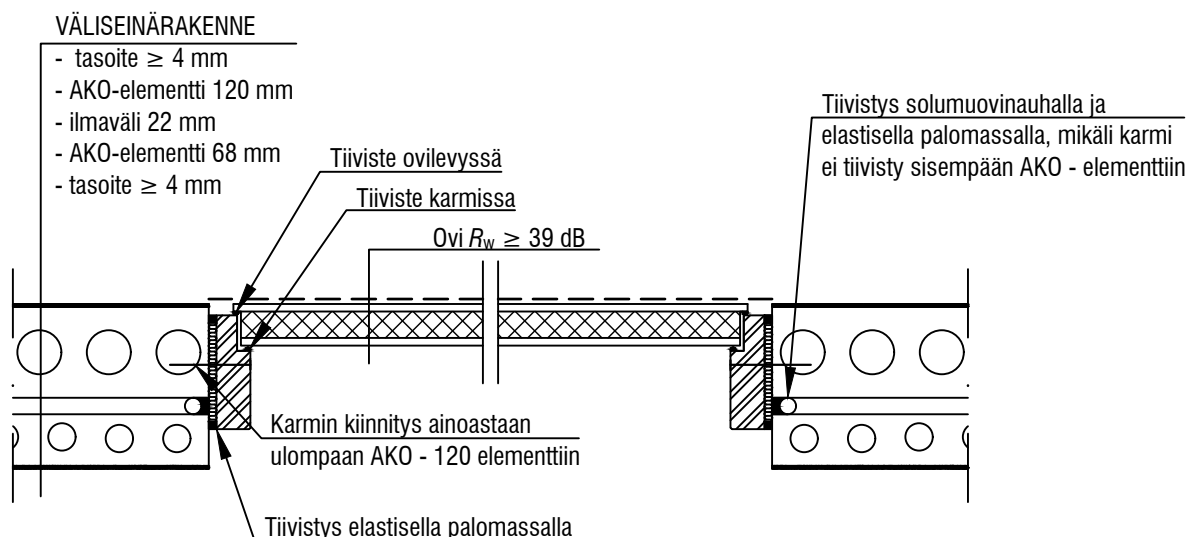
Tilojen välinen $D_{nT,w} = 39$ dB

Ääneneristysoven liitos huoneiston ja käytävän
väliseen AKO - väliseinään

DET 310

27.9.2021

1:10

**TOTEUTUSOHJEITA:**

- Karmin ja kivirakenteen väliin jätetään rako
- Rako täytetään pehmeällä villalla ja tiivistetään molemmilta puoliilta elastisella palomassalla esim. Nullfire FS701 paloakryylimassa.
- Tarkista oven vaatimus ohjeen kohdasta 4.6.

**HELMÄKI AKUSTIKOT**

Linnoitustie 6, 02600 Espoo
p. 020 7118 590
info@helimaki.fi

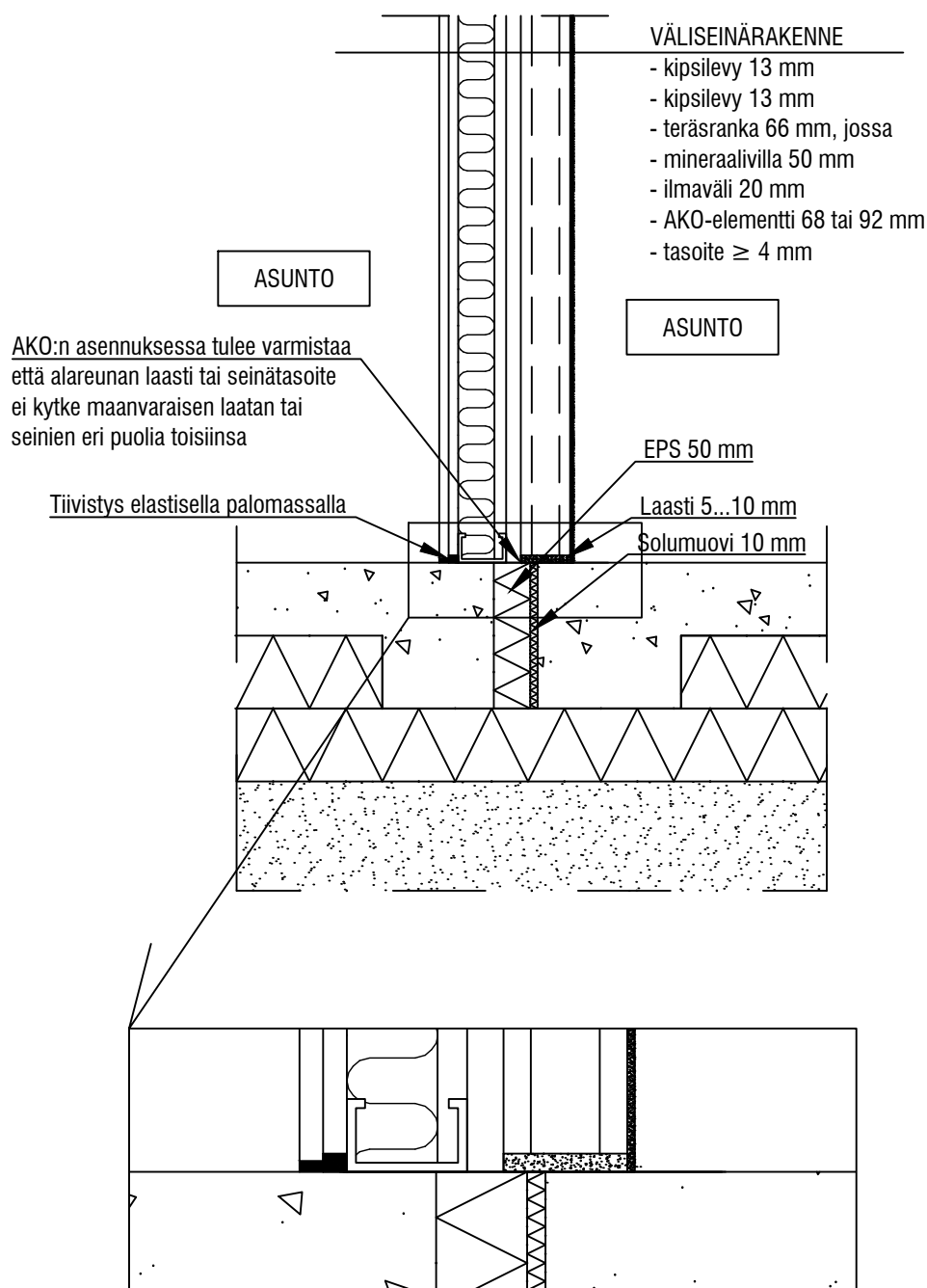
4905-29d Akustiikkasuunnitteluohje**Tilojen välinen $D_{nT,w} = 55$ dB**

AKO - Huoneistojen välisen AKO-kipsilevy-seinän
liitos alapohjan maanvaraiseen betonilaattaan

DET 311

27.9.2021

1:10

**TOTEUTUSOHJEITA:**

- Maanvarainen alapohjalaatta tulee katkaista huoneistojen välisen seinän kohdalta
- Kipsilevy- ja AKO-seinän perustusten oltava katkaisukohdan eri puolilla eikä väliin saa muodostua kontaktia
- AKO-elementtien irroitus voidaan varmistaa irrotuskaistalla

**HELMÄKI AKUSTIKOT**

Linnoitustie 6, 02600 Espoo
p. 020 7118 590
info@helimaki.fi

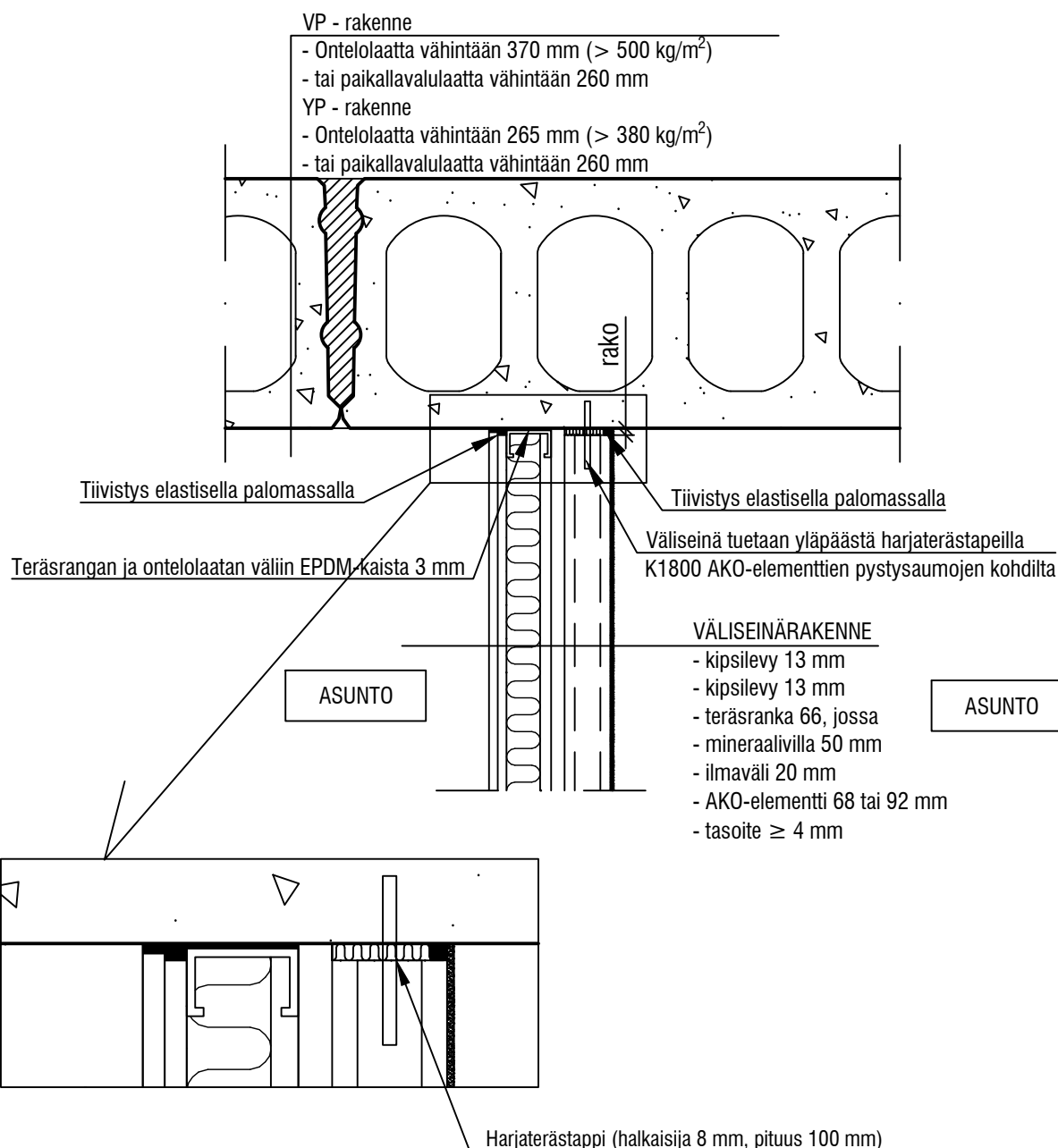
4905-29d Akustiikkasuunnitteluohje**Tilojen välinen $D_{nT,w} = 55$ dB**

AKO - Huoneistojen välisen AKO-kipsilevy-seinän liitos
betonirakenteiseen välipohja- tai yläpohjarakenteeseen

DET 312

27.9.2021

1:10

**TOTEUTUSOHJEITA:**

- Seinäelementin ja betonilaatan väliin jätetään vähintään 10 mm rako, joka täytetään pehmeällä villalla ja tiivistetään molemmilta puolilta elastisella palomassalla esim. Nullfire FS701 paloakryylimassa.
- Tarvittaessa tiivistysaumon alle voidaan asentaa solumuovinauha
- Kipsilevyseinän teräsrangan ja yläpohjan ontelolaatan väliin asennetaan EPDM-kumikaista 3 mm.
- Kun AKO asennetaan lattiarakenteen päälle, joka painuu katon rakennetta vähemmän (esim. VSS kohdalla), tulee raon olla vähintään 20 mm. Riittävä liikkumavara tulee tarvittaessa huomioida myös kipsilevyseinän yläreunan asennuksessa.

**HELMÄKI AKUSTIKOT**

Linnoitustie 6, 02600 Espoo
p. 020 7118 590
info@helimaki.fi

4905-29d Akustiikkasuunnitteluohje**Tilojen välinen $D_{nT,w} = 55$ dB**

AKO - Huoneistojen välisen AKO-kipsilevy-seinän
liitos betonirunkoiseen seinään

DET 313

27.9.2021

1:10

ASUNTO

VÄLISEINÄRAKENNE

- kipsilevy 13 mm
- kipsilevy 13 mm
- teräsranka 66 mm, jossa
- mineraalivilla 50 mm
- ilmaväli 20 mm
- AKO-elementti 68 tai 92 mm
- tasoite ≥ 4 mm

Tiivistys elastisella
palomassalla

10

Pehmeä villa

Tiivistys elastisella
palomassalla

ASUNTO

SEINÄRAKENNE

- betoniseinä vähintään 150 mm ($>360 \text{ kg/m}^2$)*

*) Seinän uloimmilla rakennekerroksilla ei ole vaikutusta huonetilojen väliseen ilma-ääneneristykseen, paitsi kun on kyseessä betonisandwich-rakenne. Betonisandwich-rakenteessa sisä- ja ulkokuoren yhteenlaskettu paino tulee olla vähintään 360 kg/m^2 .

TOTEUTUSOHJEITA:

- Väliseinäelementin ja betoniseinän väliin jätetään rako, joka täytetään pehmeällä villalla ja tiivistetään molemmilta puolilta elastisella palomassalla esim. Nullfire FS701 paloakryylimassa.
- Tarvittaessa tiivistysauman alle voidaan asentaa solumuovinauha

**HELMÄKI AKUSTIKOT**

Linnoitustie 6, 02600 Espoo
p. 020 7118 590
info@helimaki.fi

4905-29d Akustiikkasuunnitteluohje**Tilojen välinen $D_{nT,w} = 55$ dB**

AKO - Huoneistojen välisen seinän liitos
betonipilariin

DET 314

27.9.2021

VÄLISEINÄRAKENNE

- tasoite ≥ 4 mm
- AKO-elementti 120 mm
- ilmaväli 22 mm
- AKO-elementti 68 mm
- tasoite ≥ 4 mm

ASUNTO

Tiivistys solumuovinauhalla ja
elastisella palomassalla

10...20 mm

AKO-elementtien päädyt sahataan
vinoksi mukaillen pilarin muotoa.
Sahaus tehtävä siten, että reunaan
jää ehjä kannas

ASUNTO

Pehmeä villa

Tiivistys solu-
muovinauhalla ja
elastisella
palomassalla

TOTEUTUSOHJEITA:

- AKO-elementtien päädyt sahataan vinoon pilarin muotoa mukaillen.
- Rako täytetään pehmeällä villalla, asennetaan solumuovinauhat ja tiivistetään molemmilta puolilta elastisella palomassalla.



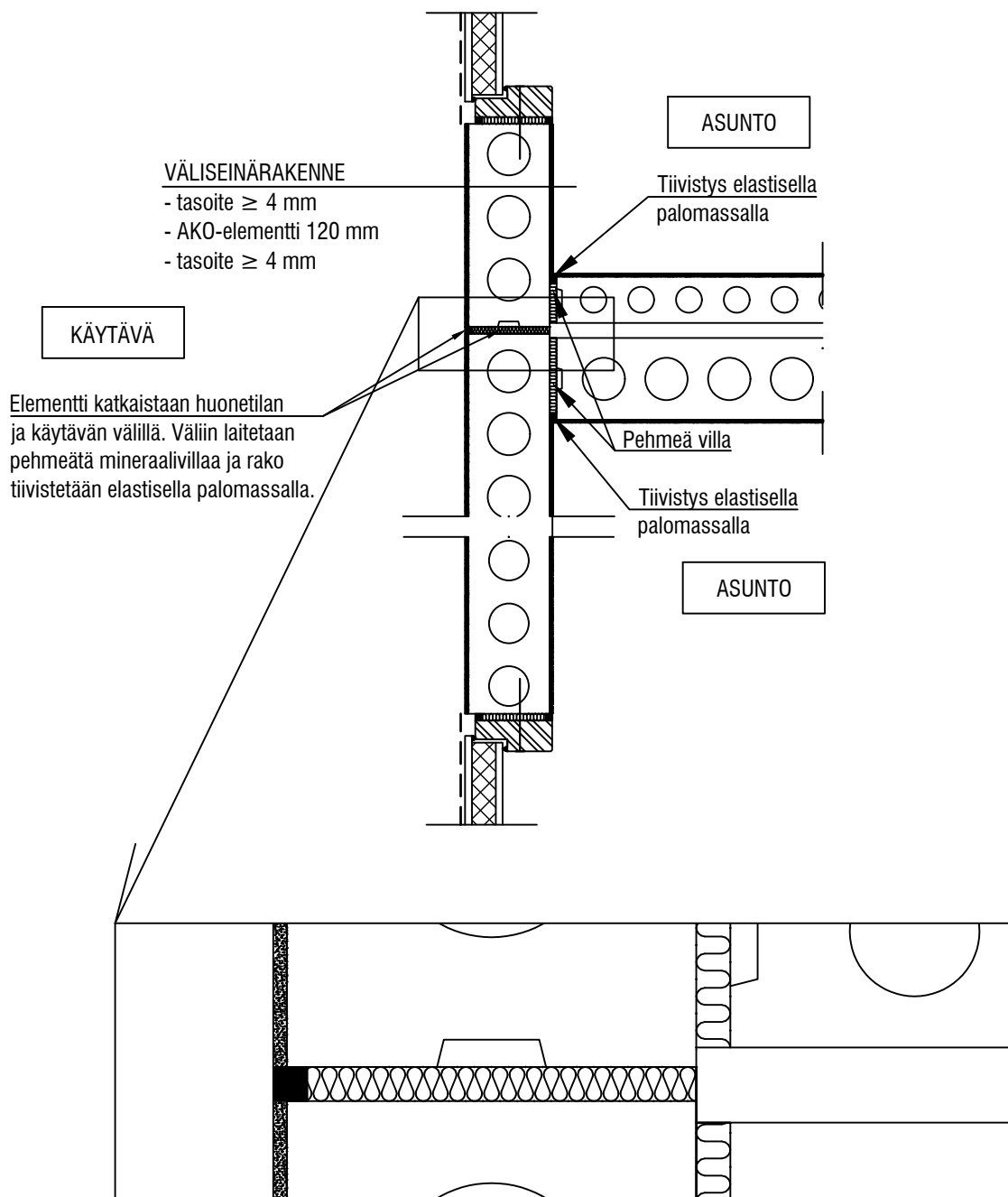
HELMÄKI AKUSTIKOT
 Linnoitustie 6, 02600 Espoo
 p. 020 7118 590
 info@helimaki.fi

4905-29d Akustiikkasuunnitteluohje
Tilojen välinen $D_{nT,w} = 39$ dB
 AKO - Huoneistojen välisen seinän liitos
 huoneiston ja käytävän väliseen AKO - seinään

DET 315

27.9.2021

1:10



TOTEUTUSOHJEITA:

- Tiivistykset molemmilta puoliilta elastisella palomassalla esim. Nullfire FS701 paloakryylimassa.
- Tarvittaessa tiivistysauman alle voidaan asentaa solumuovinauha
- Tarkista oven vaatimus ohjeen kohdasta 4.6.



HELMÄKI AKUSTIKOT
 Linnoitustie 6, 02600 Espoo
 p. 020 7118 590
 info@helimaki.fi

4905-29d Akustiikkasuunnitteluohje

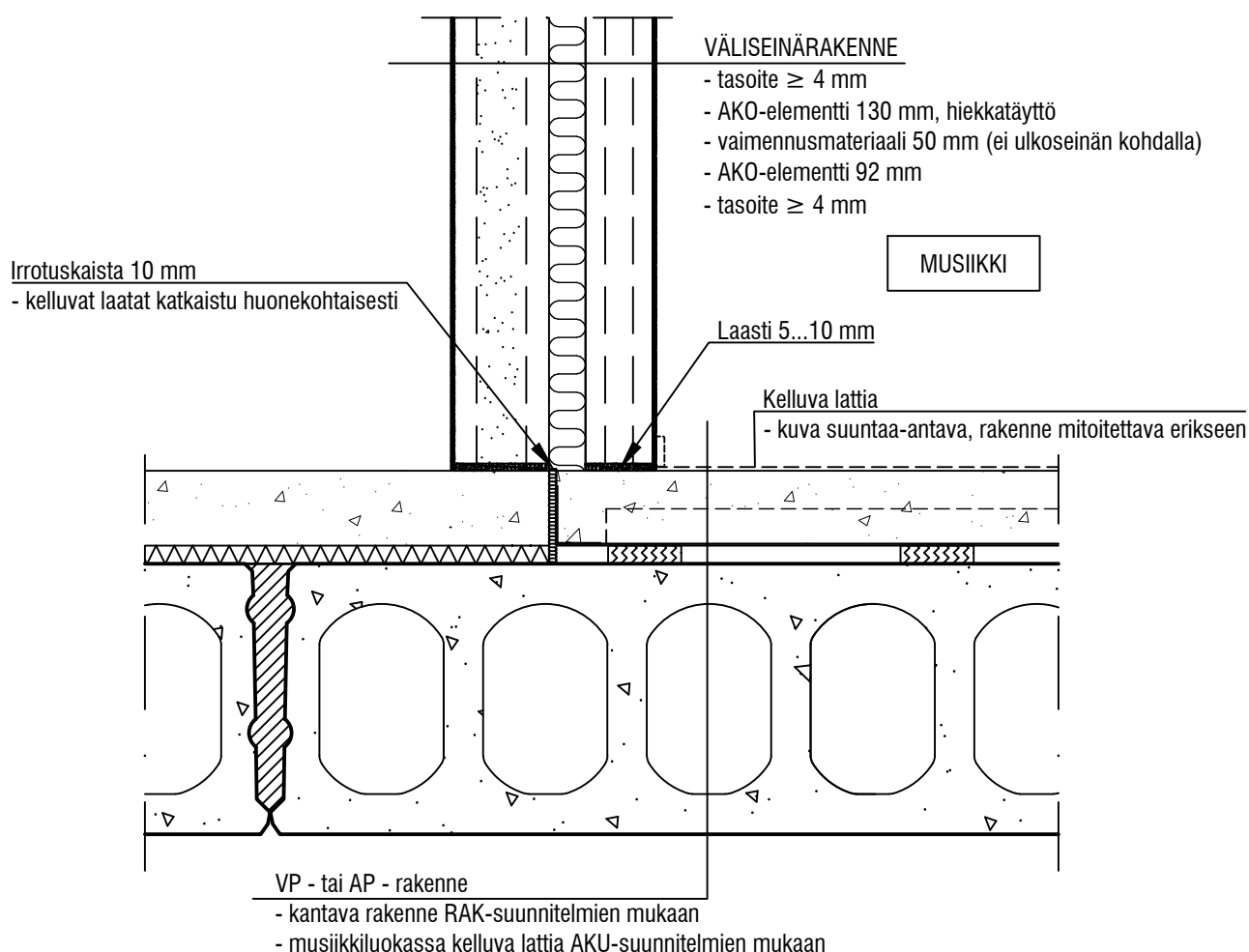
Tilojen välinen $D_{nT,w} = 60$ dB

AKO - Musiikkiluokan ja muun luokkahuoneen välisen seinän alareunan liitos kelluvaan betonilaattalattiaan

DET 316

27.9.2021

1:10



TOTEUTUSOHJEITA:

- Kelluvan AKO 92-seinärakenteen tulee jatkua yhtenäisenä sisäkuorena koko tilan ympäri, myös ulkoseinän edessä.
- Ulkoseinän kohdalla välitilasta jätetään vaimennus pois ja toteutus suunnitellaan yhteistyössä RAK-suunnittelijan kanssa siten, että rakennusfysikaalinen toimivuus varmistetaan.
- VP/AP-rakenteet tulee toteuttaa kohteen RAK/AKU-suunnitelmien mukaan. Kuva on niiden osalta vain suuntaa-antava.

**HELMÄKI AKUSTIKOT**

Linnoitustie 6, 02600 Espoo
p. 020 7118 590
info@helimaki.fi

4905-29d Akustiikkasuunnitteluohje**Tilojen välinen $D_{nT,w} = 60$ dB**

AKO - Musiikkiluokan ja muun luokkahuoneen välisen seinän
yläpään liitos välipohja- tai yläpohjarakenteeseen

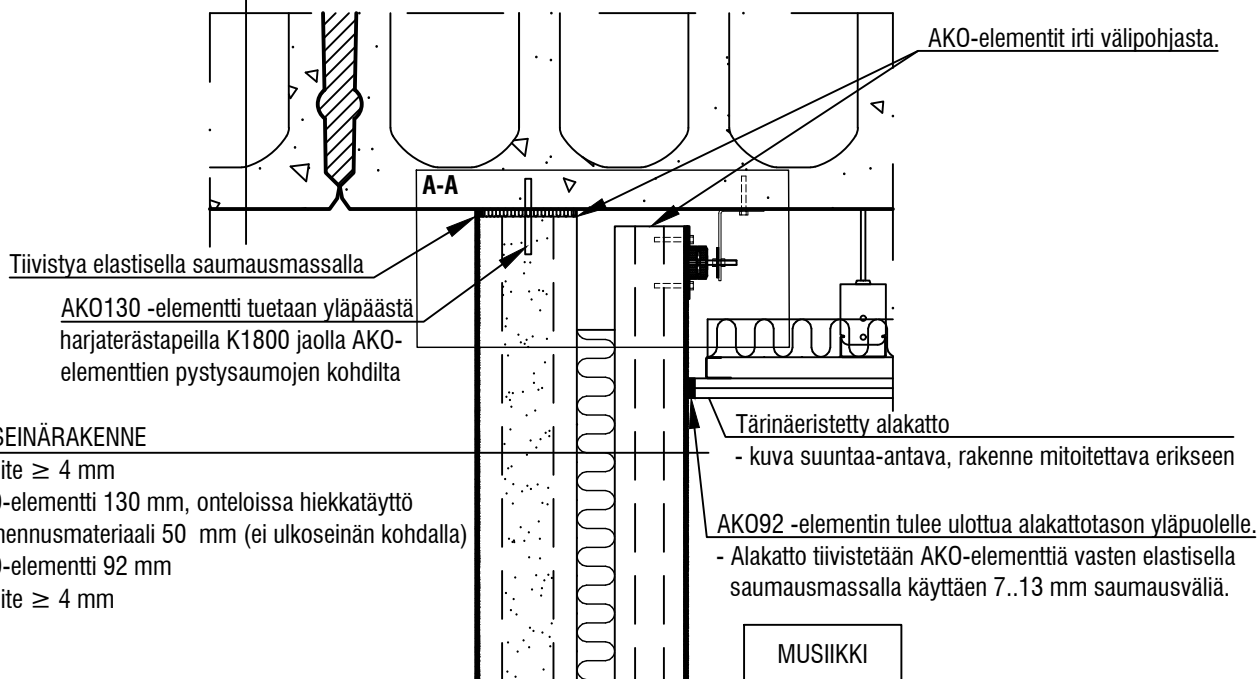
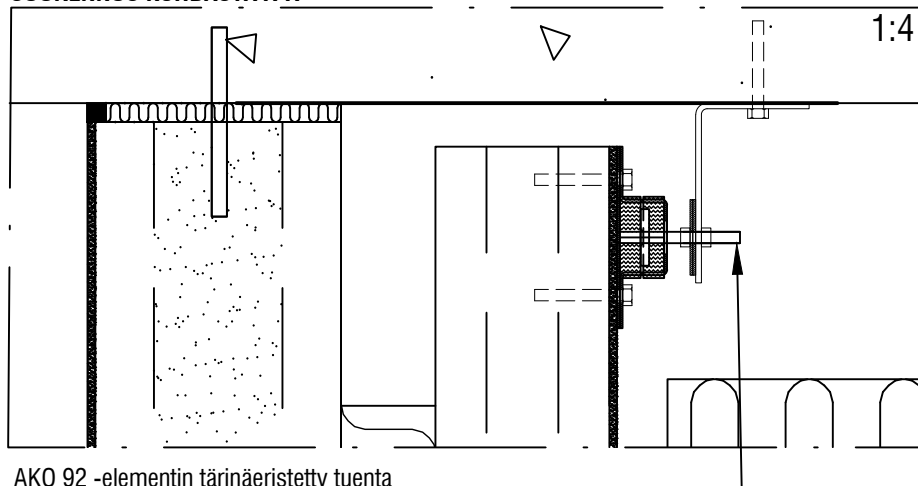
DET 317

27.9.2021

VP/YP - rakenne

- kantava rakenne RAK-suunnitelmien mukaan
- musiikkiluokassa tärinäeristetty alakatto AKU-suunnitelmien mukaan

1:10

**SUURENNUS KOHDASTA A-A**AKO 92 -elementin tärinäeristetty tuenta

- Tärinäeristin: AMC EP400 + Sylomer, maksimikuorma 30 kg/kpl
- Tärinäeristin kiinnitetään välipohjaan L-teräksillä K900 jaolla
- RAK-suunnittelijan tulee tarkistaa tärinäeristimien k-jako, kiinnitykset, sekä rakenteen kantavuus ja rakennusfysikaalinen toimivuus.

TOTEUTUSOHJEITA:

- Kelluvan AKO 92-seinäarakenteen tulee jatkua yhtenäisenä sisäkuorena koko tilan ympäri, myös ulkoseinän edessä.
- Ulkoseinän kohdalla välitilasta jätetään vaimennus pois ja toteutus suunnitellaan yhteistyössä RAK-suunnittelijan kanssa siten, että rakennusfysikaalinen toimivuus varmistetaan.
- Seinäelementtien yläpuolelle jätetään aina vähintään 10 mm rako. Kun AKO asennetaan lattiarakenteen päälle, joka painuu katon rakennetta vähemmän (esim. VSS kohdalla), tulee raon olla vähintään 20 mm. Rako täytetään pehmeällä villalla ja tiivistetään molemmilta puolilta elastisella saumaussmassalla. Palo-osastoivissa seinissä käytetään palomassaa (esim. Nullfire FS701 paloakryylimassa). Tarvittaessa tiivistysauman alle voidaan asentaa solumuovinauha
- VP/YP-rakenteet tulee toteuttaa kohteen RAK/AKU-suunnitelmien mukaan. Kuva on on niiden osalta vain suuntaa-antava.



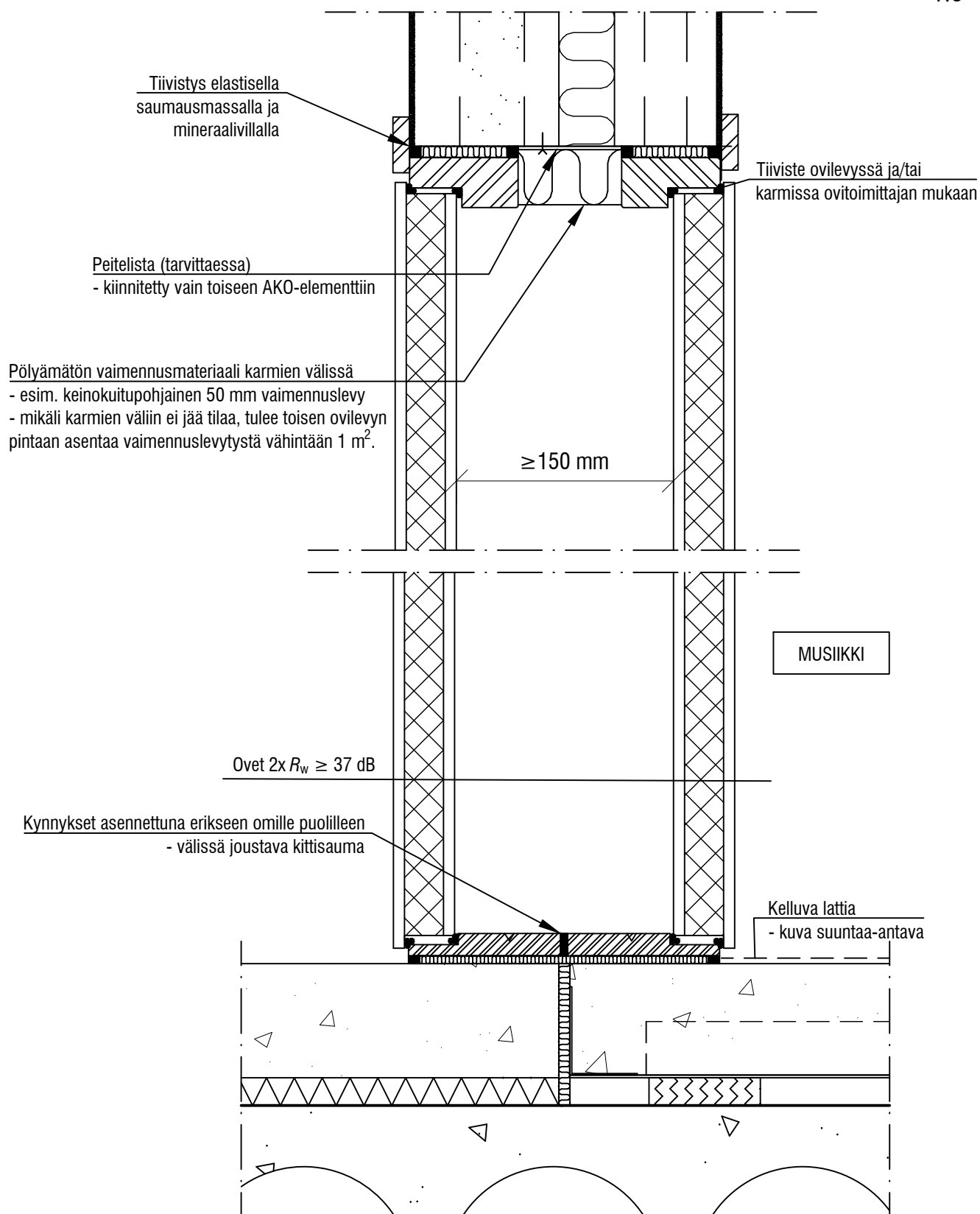
HELMÄKI AKUSTIKOT
 Linnoitustie 6, 02600 Espoo
 p. 020 7118 590
 info@helimaki.fi

4905-29d Akustiikkasuunnitteluohje
Tilojen välinen $D_{nT,w} = 52$ dB
 AKO - oven asentaminen musiikkiluokan seinään.

DET 318

27.9.2021

1:5



REVISIO	PVM	MUUTOKSET	TEKIJA
d	27.9.2021	-	PK, TS
c	5.3.2021	Korjattu detalji 503	PK
b	13.12.2019	-	PK
a	2.10.2018	1.versio	PK, TS

Kaupunginosa / Kylä -	Kortteli / Tila -	Tontti / Nro -	Viranomaisen arkistointimerkintöjä varten
Rakennustoimenpide -	Ratu	Piirustuslaji PERIAATEPIIRUSTUS	Juoks.n:o
Rakennuskohteen nimi ja osoite AKO-seinäelementtien suunnitteluohje	Piirustuksen sisältö LIITE 2: Läpivientidetallit	Mittakaavat 1:5 1:10	
Suunnittelutoimiston tiedot  HELMÄKI AKUSTIKOT LINNOITUSTIE 6 020600 ESPOO 0207118590 info@helimaki.fi	Suunnitteluala AKUSTIIKKA	Piirustuksen tunnus 4905-29-2	Revisio d
	Suunnittelijan nimi Perttu Korhonen, DI	Päiväys 23.9.2021	



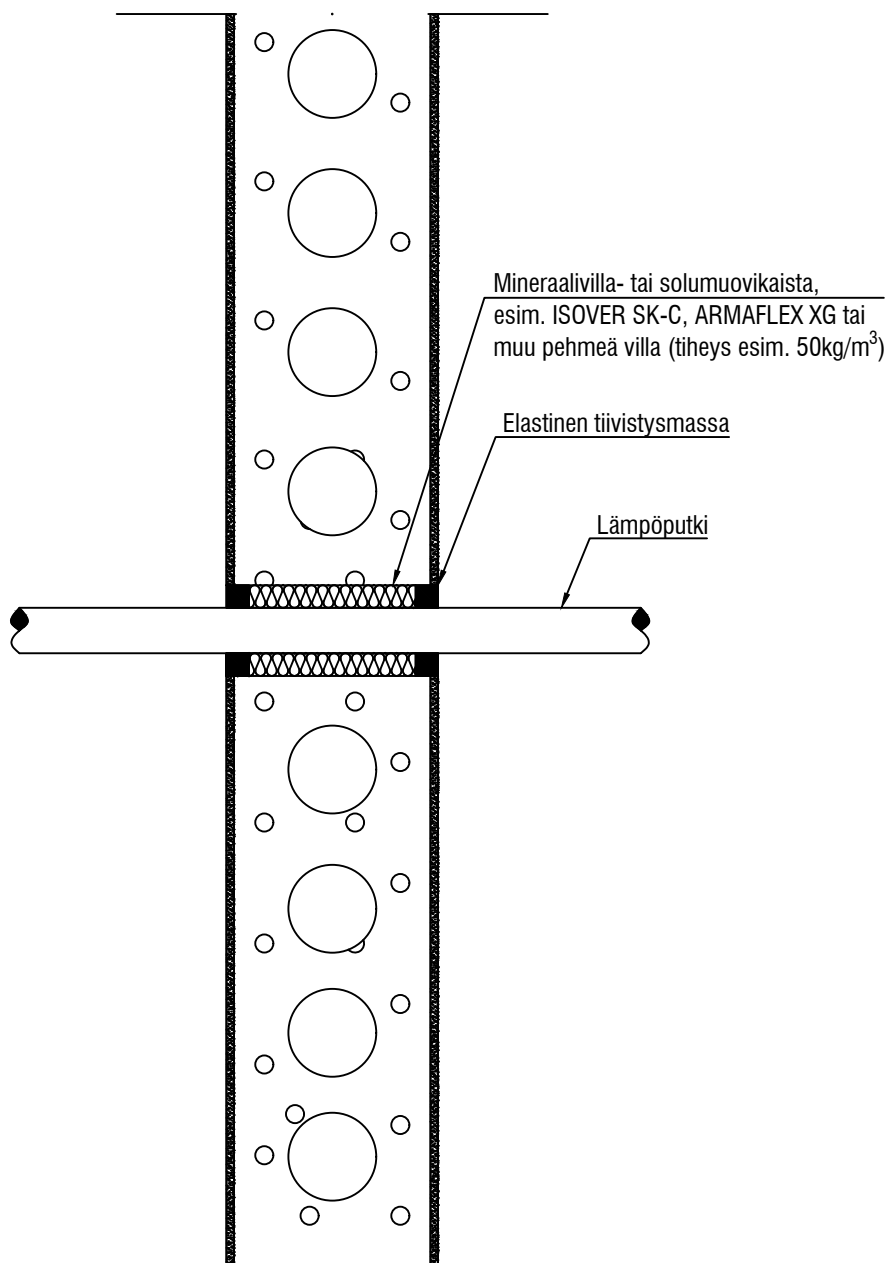
HELMÄKI AKUSTIKOT
Linnoitustie 6, 02600 Espoo
p. 020 7118 590
info@helimaki.fi

4905-29d Akustiikkasuunnitteluohje
Lämpöputken läpivienti AKO-seinäelementeistä
Periaatepiirustus

DET 401

27.9.2021

1:5





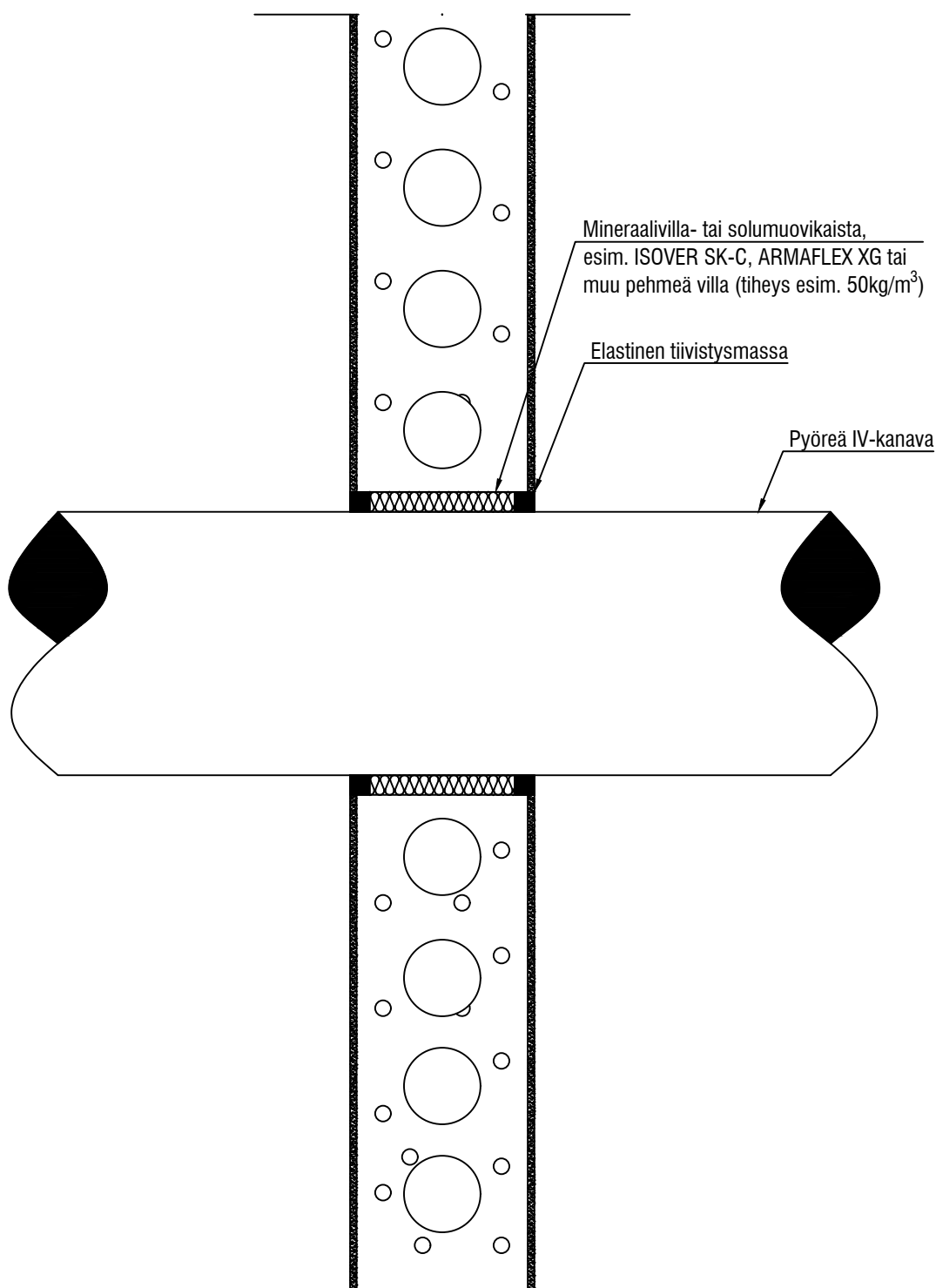
HELMÄKI AKUSTIKOT
 Linnoitustie 6, 02600 Espoo
 p. 020 7118 590
 info@helimaki.fi

4905-29d Akustiikkasuunnitteluohje
 IV-putken läpivienti AKO-seinäelementeistä
 Periaatepiirustus

DET 402

27.9.2021

1:5





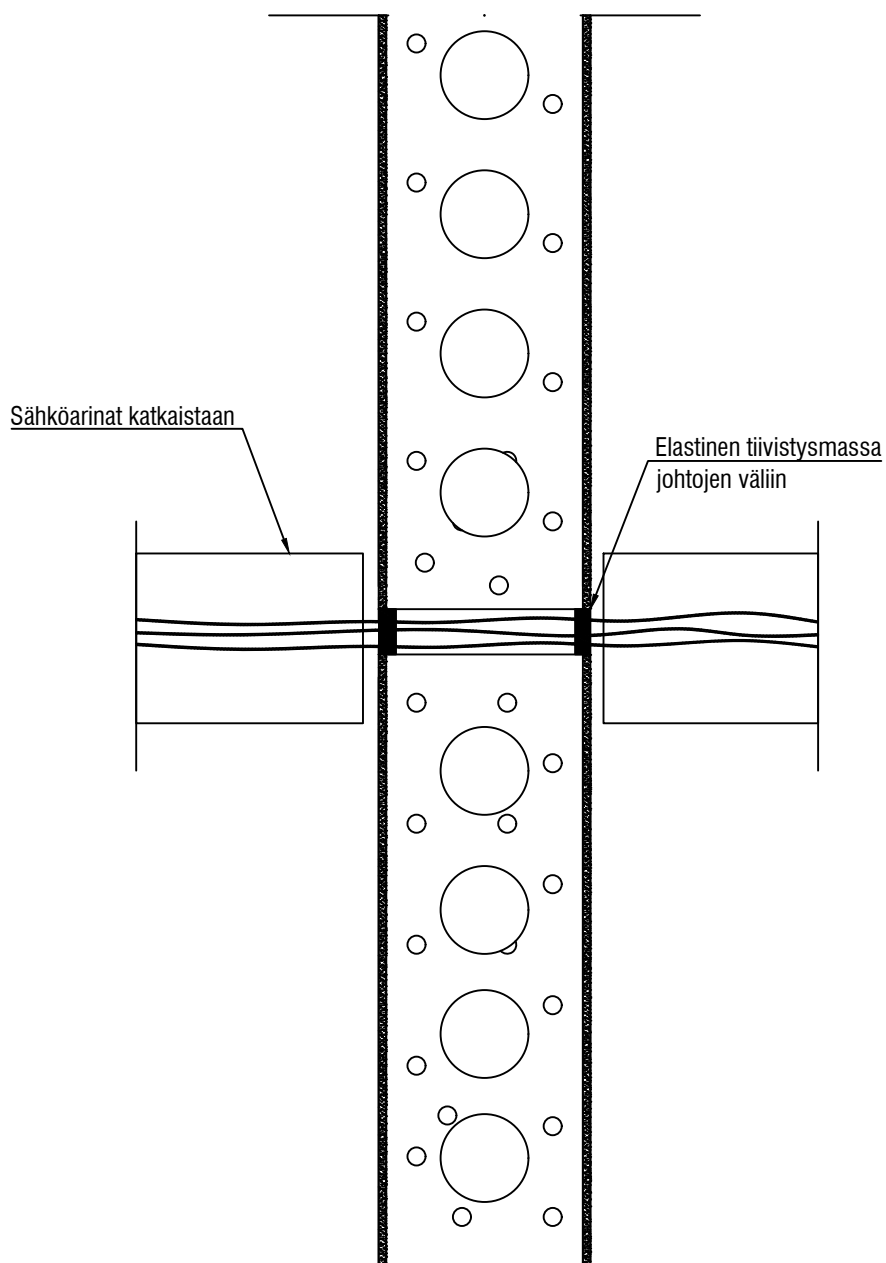
HELMÄKI AKUSTIKOT
Linnoitustie 6, 02600 Espoo
p. 020 7118 590
info@helimaki.fi

4905-29d Akustiikkasuunnitteluohje
Sähköarinan läpivienti AKO-seinäelementeistä
Periaatepiirustus

DET 403

27.9.2021

1:5





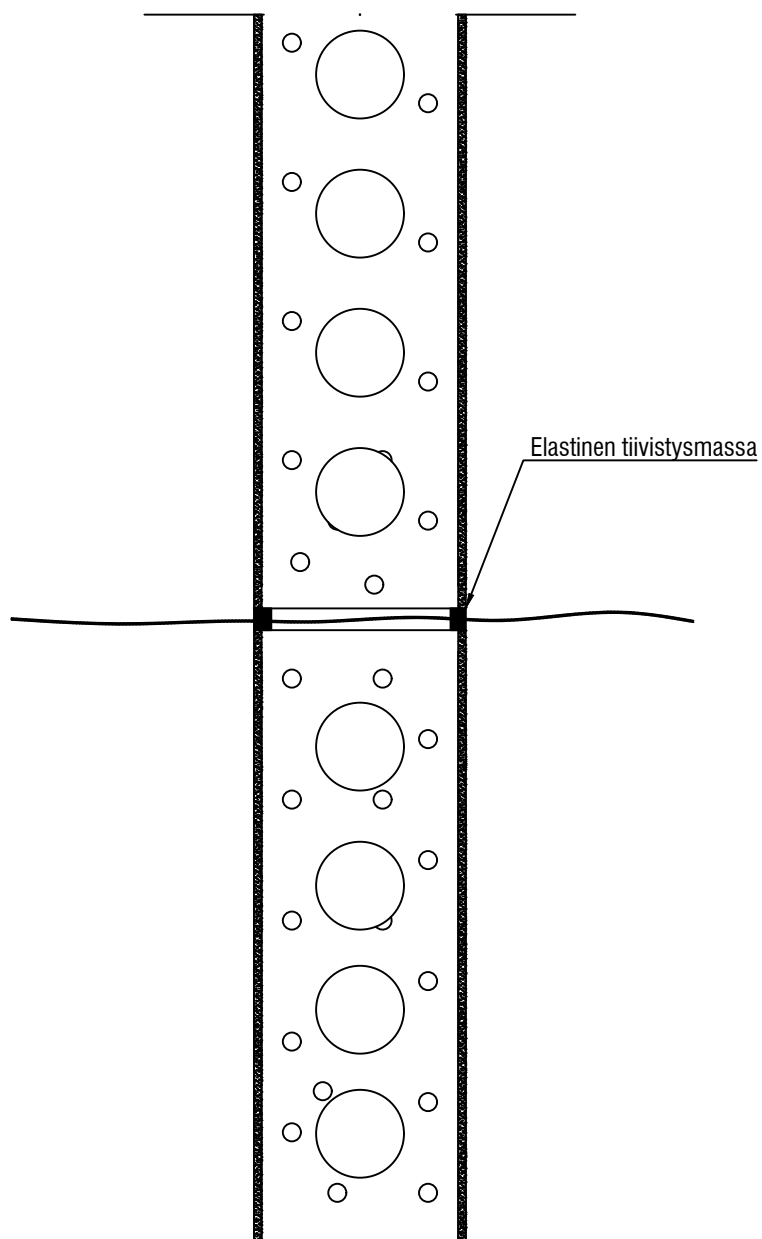
HELMÄKI AKUSTIKOT
Linnoitustie 6, 02600 Espoo
p. 020 7118 590
info@helimaki.fi

4905-29d Akustiikkasuunnitteluohje
Sähköjohdon läpivienti AKO-seinäelementeistä
Periaatepiirustus

DET 404

27.9.2021

1:5





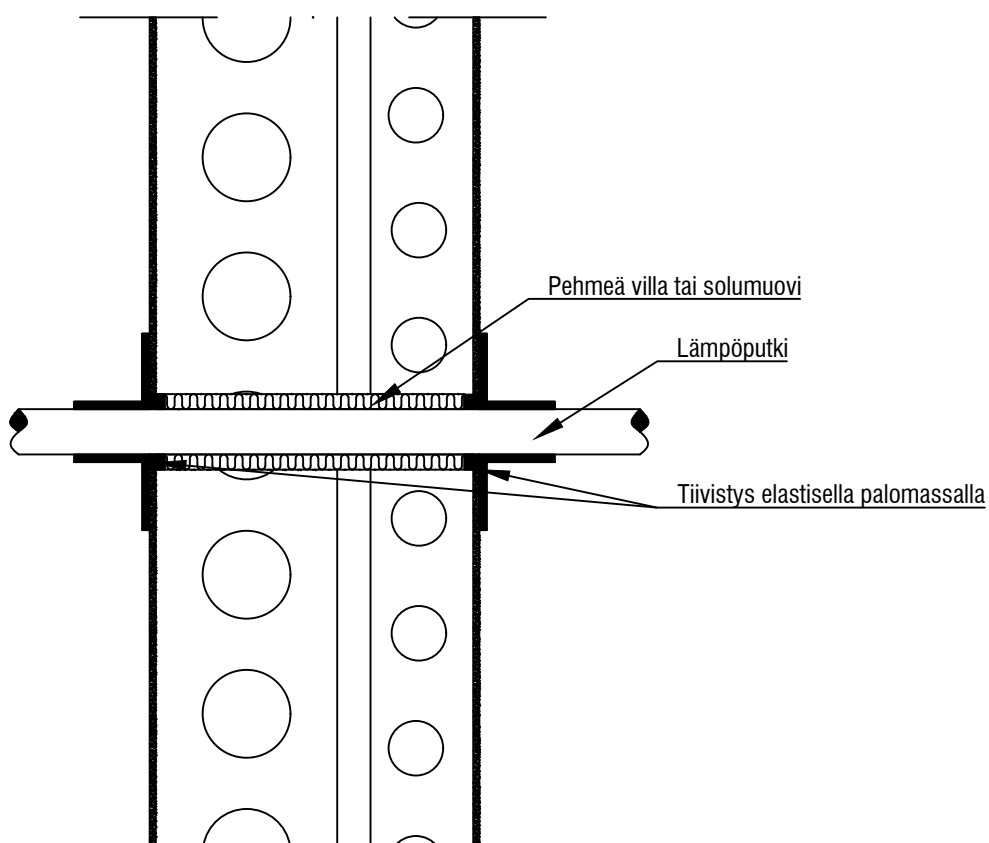
HELMÄKI AKUSTIKOT
 Linnoitustie 6, 02600 Espoo
 p. 020 7118 590
 info@helimaki.fi

4905-29d Akustiikkasuunnitteluohje
Tilojen välinen $D_{nT,w} = 55$ dB
 Lämpöputken läpivienti AKO-seinäelementeistä
 Periaatepiirustus

DET 501

27.9.2021

1:5



TOTEUTUSOHJEITA:

- Rakenteeseen tehdään poraamalla säännöllinen pienikokoinen läpivientiaukko, halkaisija n. 10...15 mm putken halkaisijaa suurempi.
- Putken ja läpivientikappaleen väli tilkitään esim. pehmeällä villalla ja tiivistetään elastisella palomassalla esim. Nullfire FS701 paloakryylimassa.



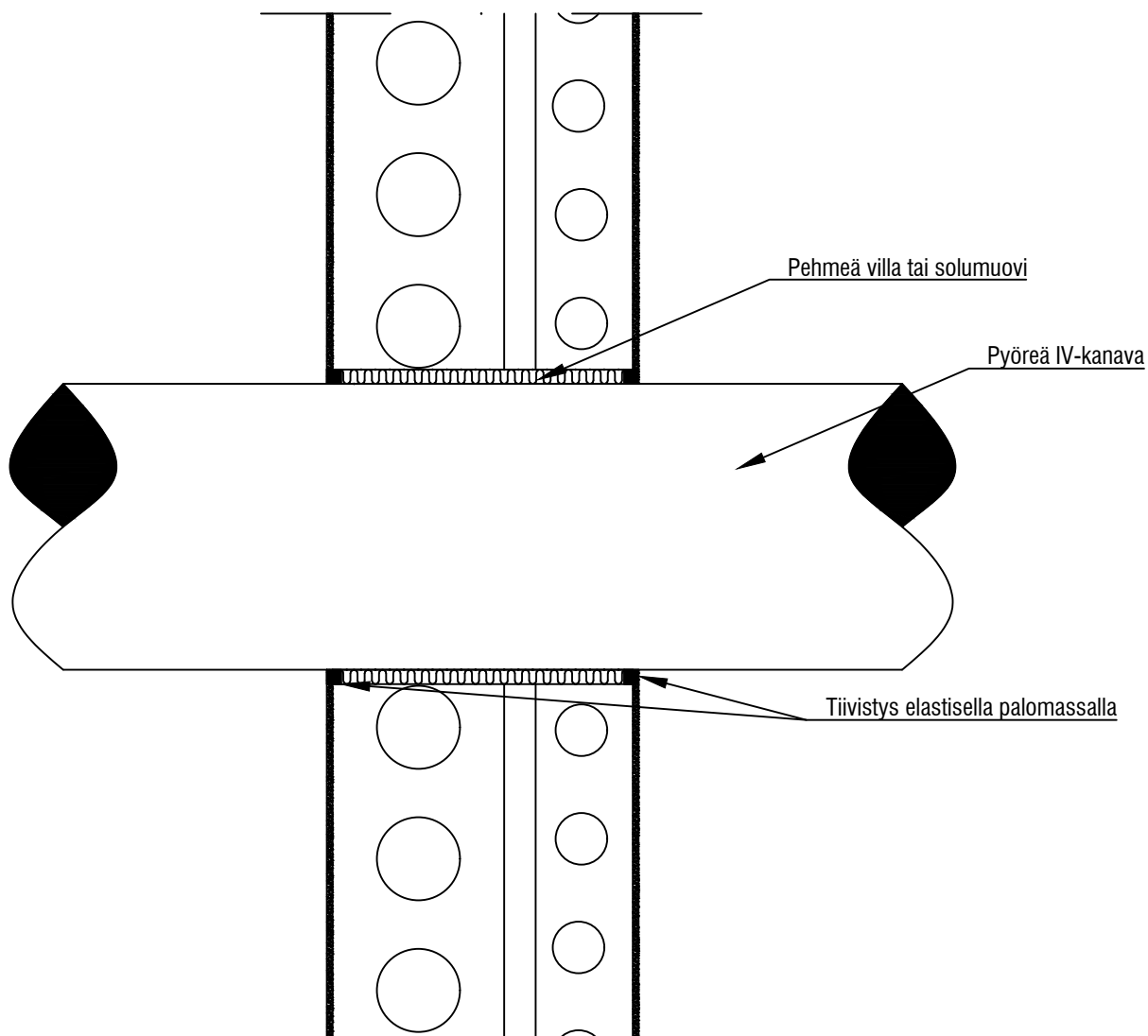
HELMÄKI AKUSTIKOT
 Linnoitustie 6, 02600 Espoo
 p. 020 7118 590
 info@helimaki.fi

4905-29d Akustiikkasuunnitteluohje
Tilojen välinen $D_{nT,w} = 39$ dB
 IV-putken läpivienti AKO-seinäelementeistä
 Periaatepiirustus

DET 502

27.9.2021

1:5



TOTEUTUSOHJEITA:

- IV-kanavan läpivientiaukko tiivistetään kanavan ympäriltä elastisella saumaussmassalla molemmiin puolin, tiivistettävän raon paksuus 7...13 mm. Jos rakenne on palo-osastoitu, tiivistykset tehdään palomassalla esim. Nullfire FS701 paloakryylimassa.
- Kanava ei saa mistään kohtaa olla jäykästi kiinni AKO-seinissä.
- Tiivistykset elastisella palomassalla esim. Nullfire FS701 paloakryylimassa.
- IV-kanavan asennuksessa huomioitava työjärjestys. Ahtaassa paikassa seinään tulee ensin asentaa lyhyt pätkä IV-kanavaa, jotta kanavan pystyy tiivistämään huolella levytystä vasten.

LISÄKSI:

- IV-kanavistoon tulee asentaa lausunnon kohdan 2.4 mukaan mitoitettut äänenvaimentimet
- IV-kanavien kotelointitarve tarkistettava, jottei kanavan vaipan kautta kulkeva ääni heikennä tilojen välistä ääneneristävyyttä

**HELMÄKI AKUSTIKOT**

Linnoitustie 6, 02600 Espoo
p. 020 7118 590
info@helimaki.fi

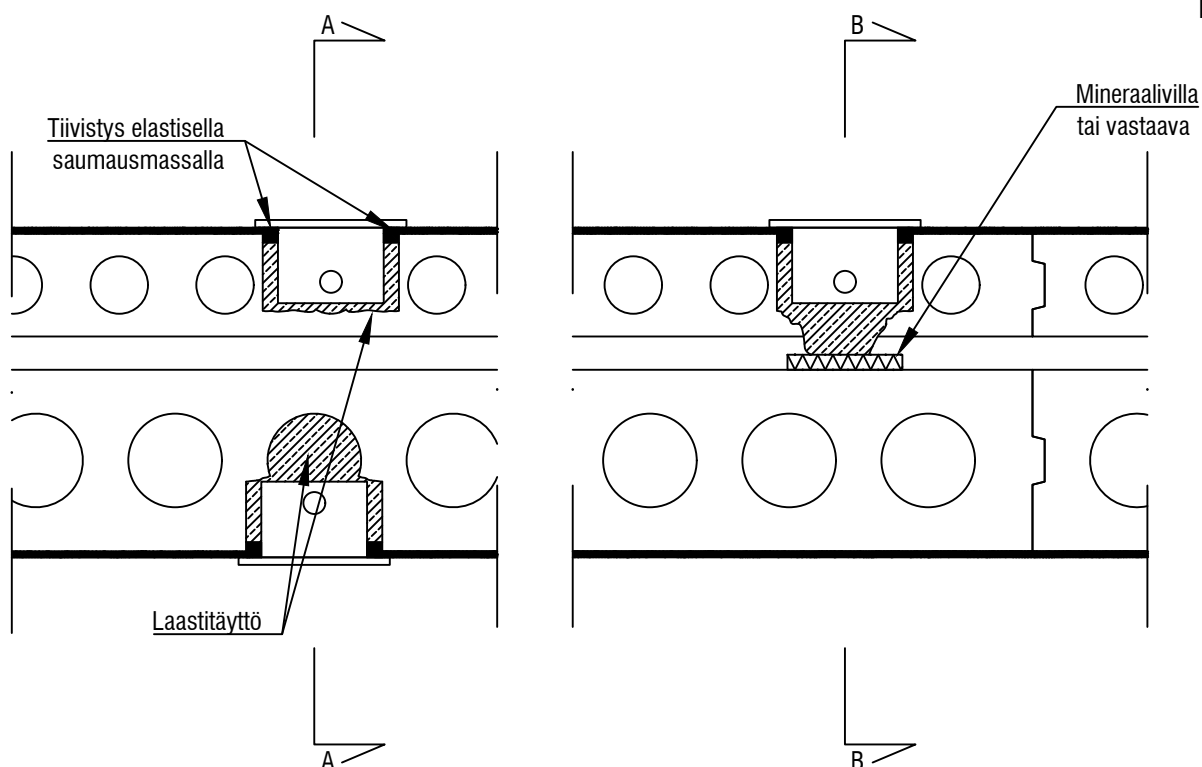
4905-29d Akustiikkasuunnitteluohje**Tilojen välinen $D_{nT,w} = 55$ dB**

AKO - Pistorasioiden kiinnitys huoneistojen
väliseen AKO - seinään

DET 503

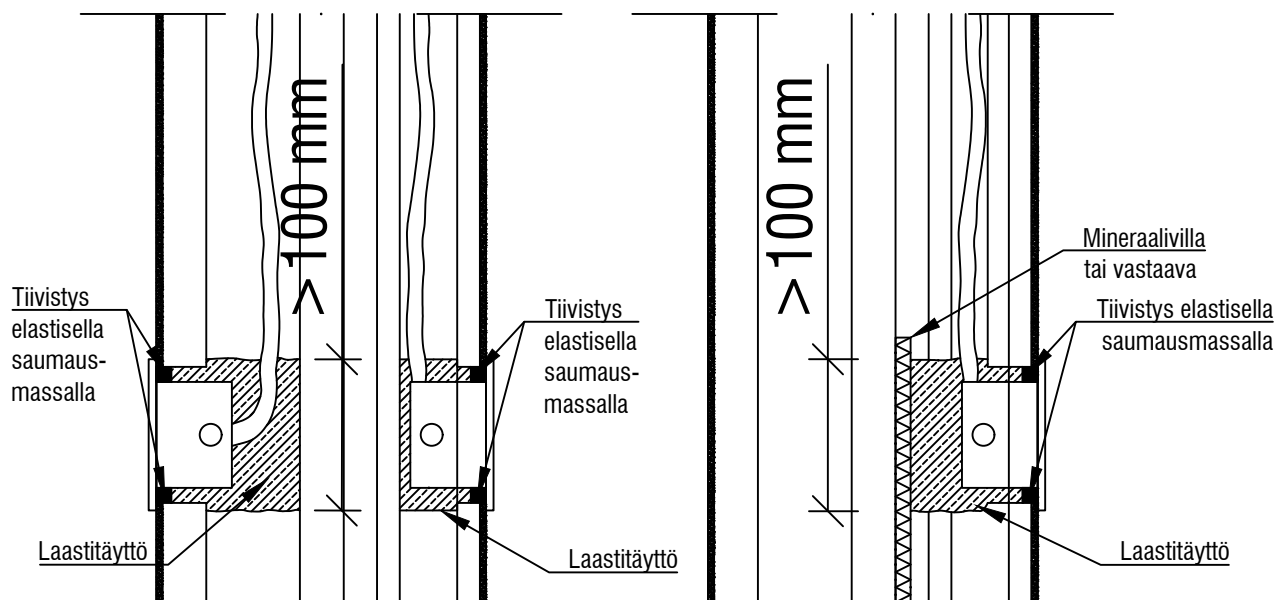
27.9.2021

1:5



Leikkaus A - A

Leikkaus B - B

**TOTEUTUSOHJEITA:**

- Pistorasioiden asennusta seinän vastakkaisille puolille tulee välttää. Mikäli näin tehdään, tulee ontelotilat pistorasian takana täyttää laastilla noin 100 mm matkalta.
- Pistorasiat tiivistetään AKO-seinään elastisella saumaussmassalla
- Asennuksessa tulee huomioida ettei laasti täytä elementtien välistä ilmatilaa. Tämä voidaan varmistaa asentamalla irrotuskaista seinien väliin.



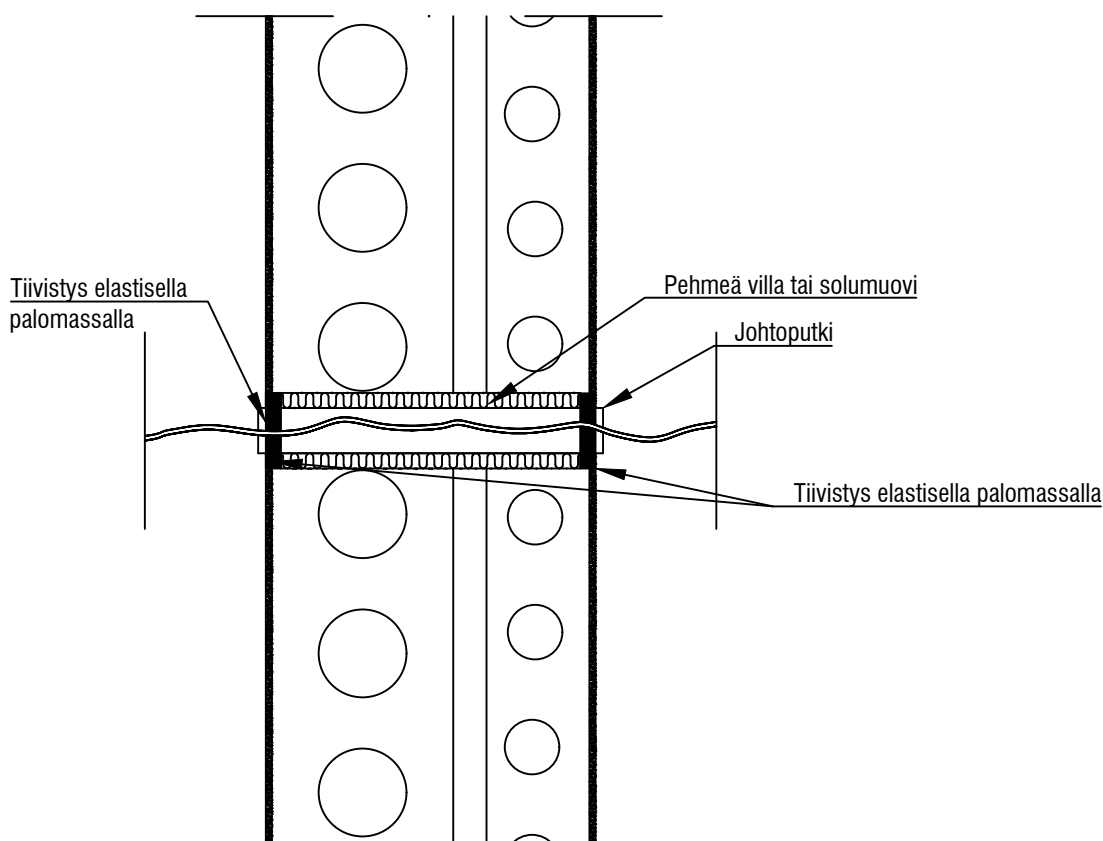
HELMÄKI AKUSTIKOT
 Linnoitustie 6, 02600 Espoo
 p. 020 7118 590
 info@helimaki.fi

4905-29d Akustiikkasuunnitteluohje
Tilojen välinen $D_{nT,w} = 55$ dB
 Sähköjohdon läpivienti AKO-seinäelementeistä
 Periaatepiirustus

DET 504

27.9.2021

1:5



TOTEUTUSOHJEITA:

- Rakenteeseen tehdään poraamalla säännöllinen pienikokoinen läpivientiaukko, halkaisija n. 10...15 mm putken halkaisijaa suurempi.
- Läpivientiaukko ja johtoputken väli tilkitään esim. pehmeällä villalla ja tiivistetään elastisella palomassalla esim. Nullfire FS701 paloakryylimassa.
- Sähköjohdon ja johtoputken väinen rako tiivistetään elastisella massalla johtoputken molemmissa päässä.
- Tiivistykset yleensä elastisella saumaussmassalla. Jos rakenne on palo-osastoitu, tiivistykset tehdään palomassalla esim. Nullfire FS701 paloakryylimassa.