

Hunton Oy

Välipohjien ääneneristävyys

1622184.1

17.5.2023

Hunton Oy

SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO	3
1.1	Tilaaja	3
1.2	Tekijä	3
1.3	Asiakirjan tarkoitus.....	3
2	RAKENNEPARAMETRIT	3
2.1	Rakennetyypit ja -kerrokset.....	3
2.2	Materiaaliparametrit	4
3	ILMAÄÄNENERISTYSLUKUJEN LASKENTA.....	5
3.1	Laskentaperusteet	5
3.2	Laskentatulokset.....	6
4	ASKELÄÄNITASOLUKUJEN LASKENTA.....	6
4.1	Laskentaperusteet	6
4.2	Laskentatulokset.....	7
	LIITTEET.....	7
	LÄHTEET	7

1 JOHDANTO

1.1 Tilaaja

Hunton Oy

Hans Björklund
hans.bjorklund@hunton.fi

p. 050 532 2505

1.2 Tekijä

A-Insinöörit Suunnittelu Oy
Bertel Jungin aukio 9, 02600 Espoo
Ilmarisenkatu 18 A, 2. krs, 20520 Turku
Puutarhakatu 10, 33210 Tampere
puh. 0207 911 888

DI Ville Kovalainen
ville.kovalainen@ains.fi

p. 040 646 4200

RI YAMK Arto Hyttinen
arto.hyttinen@ains.fi

p. 040 529 6594

DI Jesse Lietzén
jesse.lietzen@ains.fi

p. 040 672 5121

1.3 Asiakirjan tarkoitus

Tässä asiakirjassa esitetään laskennallisia tarkasteluja asiakkaan kanssa sovittujen rakennetyyppien ilma- ja askelääneneristävyydestä. Laskennalliset tarkastelut perustuvat tilaajan toimittamiin lähtötietoihin. Kyseisille välipohjille esitetään lisäksi liitosdetaljit liitteessä 4 ääneneristystavoitteiden mukaisesti.

2 RAKENNEPARAMETRIT

2.1 Rakennetyypit ja -kerrokset

Rakennetyypit ovat betoni- ja puurakenteisia välipohjia, joissa käytetään Hunton Silencio (ja Silencio Thermo) -askelääneneristettä joko suoraan lattiapinnoitteen tai kelluvan rakenteen alla.

VP1

- 13 mm parketti
- 6 mm Hunton Silencio (Hunton6)
- Tasausvalu
- 370 mm ontelolaatta (O37)

VP2

- 13 mm parketti
- 6 mm Hunton Silencio (Hunton6)
- 240 mm massiivibetonilaatta

VP3

- 2x13 mm Fermacell (tai 25 mm Fermacell-lattia)
- 24 mm Hunton Silencio Thermo (Hunton24)
- Tasausvalu
- 320 mm ontelolaatta (O32)

VP4

- 15 mm havuvaneri
- 6 mm Hunton Silencio (Hunton6)
- Tasausvalu
- 320 mm ontelolaatta (O32)

VP5

- 25 mm Fermacell-lattia
- 12 mm Hunton Silencio (Hunton12)
- Tasausvalu
- 320 mm ontelolaatta (O32)

VP6

- 25 mm Fermacell-lattia
- 24 mm Hunton Silencio (Hunton24)
- 21 mm kertopuu-levy
- 200 mm kertopuu-palkki k600, välissä pehmeä mineraalivilla 100 mm
- 25 mm lautakoolaus k400
- 25 mm akustinen jousiranka k400
- 15 mm palokipsilevy
- 15 mm palokipsilevy

2.2 Materiaaliparametrit

Hunton Silencio -askelääneneristeelle ei ole tiedossa mitattuja dynaamisia jäykkyyksiä eri paksuuksille. Sen sijaan tuotteelle on suoritettu 90- ja 2000-luvulla askelääneneristeyksen ΔL mittauksia laboratoriossa, kentällä sekä koerakennuksissa eri paksuuksilla [24–29]. Tyypillisesti näissä mittauksissa on Hunton Silencio -askelääneneriste asetettu suoraan joko parketin tai laminaatin alle. Tilaajan mukaan näissä mittauksissa käytettyjen Hunton Silencio -askelääneneristeiden ominaisuudet vastaavat nykyisten tuotteiden ominaisuuksia.

Rakenteille VP1 ja VP2 käytetään laboratoriossa mitattua ääneneristävyyden parannusarvoja 14 mm parketille ja 6 mm Hunton Silencio -askelääneneristeelle [25]. 13 mm ja 14 mm parketin välillä ei ole merkittävää eroa ääneneristävyyden parannusarvoissa. Käytetyt arvot esitetään liitteessä 1 käyränä 1.

Rakenteiden VP3, VP4 ja VP5 pintamateriaaleille / kelluville rakenteille ei ole olemassa vastaavia laboratorioissa mitattuja ääneneristävyysparannusarvoja. Sen sijaan näissä rakenteissa esitetyille Hunton Silencio -askelääneneristeille on pyritty määrittämään dynaaminen jäykkyys olemassa olevien mittausten [24–29] perusteella sovittamalla mittaustulokset A-Insinöörien parametriseen askeläänitasoon laskentamalliin (kohta 4). Määritetyissä dynaamisissa jäykkyyksissä on epävarmuuksia, koska sovitusten tulokset vaihtelevat voimakkaasti:

- eri mittausten välillä (laboratorio, kenttämittaus, koerakennus, rakennekokonaisuus)
- arvioidun lattiamateriaalin pintamassan vaihteluvälin vuoksi (parketti, laminaatti).

Näistä syistä johtuen esitettyjen ratkaisujen soveltuvuuden kannalta on pyritty valitsemaan askelääneneristeiden dynaamiset jäykkyydet hieman suuremmiksi kuin keskimääräiset sovitukset antaisivat tuloksiksi. On erittäin suositeltavaa, että askelääneneristeiden dynaamiset jäykkyydet mitataan eri paksuuksille.

Laskennassa käytetyt materiaaliparametrit esitetään taulukossa 1. Taulukossa 2 esitetään joustavien kerrosten käytetyt dynaamiset jäykkyydet.

Taulukko 1. Materiaaliparametrit.

Tuote	Paksuus	Tiheys	Kimmokerroin
Fermacell-kuitukipsilevy	-	1150 kg/m ³	3800 MPa
Fermacell-lattiaelementti	25 mm	1150 kg/m ³	3800 MPa
Palokipsilevy	15 mm	830 kg/m ³	2900 MPa
Havuvaneri	15 mm	460 kg/m ³	5500 MPa*

*) Keskimääräinen arvo.

Taulukko 2. Käytettyjen eristekerrosten paksuudet ja arvioidut dynaamiset jäykkyydet.

Eriste	Paksuus	Dynaaminen jäykkyys s'
Hunton Silencio	6 mm	25 MN/m ³
Hunton Silencio	12 mm	20 MN/m ³
Hunton Silencio, Silencio Thermo	24 mm	18 MN/m ³

3 ILMAÄÄNENERISTYSLUKUJEN LASKENTA

3.1 Laskentaperusteet

Käytettävän laskentamallin ominaisuudet on esitetty lähteessä [1]. Laskentamalli on parametrisoitu ja perustuu lähteisiin [2–10].

Laskentamallilla voidaan ottaa huomioon rakenteen rakennekerrosten massan ja jäykkyyden, mahdollisissa ilmaräleissä olevat ääntä vaimentavat materiaalit, rankarunkoisen seinän rakojen joustavuudet sekä eristerapatun ulkoseinän resonanssin. Laskentamallin validoinnista ja tarkkuudesta on esitetty arvio lähteessä [1]. Laskentatarkkuus vastaa lähteissä [8] ja [11] esitettyjä vastaavien mallien tarkkuutta. Kaikkien laskentamallien tarkkuus riippuu siitä, kuinka monimutkainen rakenne on kyseessä: mitä useampi rakennekerros rakenteessa on, sitä enemmän mittaus- ja laskentatulokset yleensä eroavat toisistaan.

Laskentamallilla määritetään ilmaääneneristävyydet kolmannesoktaavikaistoittain. Kolmannesoktaavikaistoittain lasketuista arvoista saadaan ilmaääneneristysluvut R_w eli rakenteen ilmaääneneristävyyttä kuvaavat yksilukuarvot vertailukäyrämenettelyllä standardin ISO 717-1 [12] mukaisesti.

3.2 Laskentatulokset

Liitteessä 2 on esitetty lasketut ilmaääneneristävyydet kolmannesoktaavikaistoittain sekä niiden perusteella määritetyt ilmaääneneristysluvut R_w ja spektripainotusermit tieliikennemelua vastaan C_{tr} ja raide- ja lentomelua vastaan C . Ilmaääneneristysluvut R_w ja rakennuksen ulkovaipan ääneneristävyyden suunnittelussa käytettävät mittaluvut $R_w + C_{tr}$ ja $R_w + C$ on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Lasketut ilmaääneneristysluvut rakenteittain.

Liite / sivu	Rakennetyyppi	R_w	$R_w + C$	$R_w + C_{tr}$
2 / 1	VP1: Parketti, Hunton6, O37	63 dB	61 dB	57 dB
2 / 2	VP2: Parketti, Hunton6, Betoni240	66 dB	64 dB	60 dB
2 / 3	VP3: Fermacell25, Hunton24, O32	55 dB	51 dB	45 dB
2 / 4	VP4: Vaneri15, Hunton6, O32	54 dB	51 dB	47 dB
2 / 5	VP5: Fermacell25, Hunton12, O32	55 dB	51 dB	45 dB
2 / 6	VP6: Fermacell25, Hunton24, Puuripa	57 dB	55 dB	51 dB

Liitteessä 2 esitetyt ilmaääneneristävyydet ovat laskennallisia eikä laskennan tuloksia ole validoitu vertaamalla niitä laboratorioissa tehtyjen ääneneristysmittausten tuloksiin. Laskentatulokset koskevat vain tarkasteltuja rakennetyyppejä. Materiaalien muuttaminen johtaa muutoksiin myös ilmaääneneristävyydessä.

4 ASKELÄÄNITASOLUKUJEN LASKENTA

4.1 Laskentaperusteet

Välipohjien askelääneneristävyyden laskentaan käytetty menetelmä perustuu lähteisiin [14-21]. Laskentamallilla otetaan huomioon pintarakenteen vaikutus askeläänikojeesta rakenteeseen siirtyvään äänitehoon, rakennekerrosten massa ja jäykkyys sekä rankojen joustavuus. Lisäksi laskentamalli ottaa huomioon kantavan rakenteen tyypin (esim. massiivinen betonirakenne, puurankarakenne) ja alakaton askeläänitasoja alentavan parannusvaikutuksen. Kelluvan rakenteen parannusvaikutus on otettu huomioon lähteen [21] mukaisesti.

Laskentamallin avulla on määritetty välipohjan standardisoidut askeläänitasot L_{nT} kolmannesoktaavikaistoittain taajuusalueella 50–5000 Hz. Kolmannesoktaavikaistoittain määritetyistä askeläänitasoista on laskettu rakenteen askelääneneristävyyttä kuvaavat yksilukuarvot eli askeläänitasoluvut vertailukäyrämenettelyllä standardin SFS-EN ISO 717-2 [13] mukaisesti. Lisäksi on laskettu spektripainotusermit $C_{1,50-2500}$. Tuloksia ilmoitettaessa on otettu huomioon se, että ääniympäristöasetuksen 796/2017 soveltamisohjeessa [22] spektripainotusermin arvo on aina vähintään 0. Perustelu tälle on esitetty lähteessä [23].

4.2 Laskentatulokset

Liitteessä 3 on esitetty lasketut standardisoidut askeläänitasokäyrät L_{nT} vastaanottotilan tilavuudella 30 m³. Liitteessä on esitetty laboratoriotilanteen normalisoidut ja standardisoidut askeläänitasoluvut $L_{n,w}$ ja $L_{nT,w}$ (30 m³ ja 60 m³ vastaanottotilan tilavuuksilla). Jokaiselle mittaluvulle on laskettu myös spektripainotustermi $C_{1,50-2500}$. Mittaluvut esitetään taulukossa 4.

Taulukko 4. Lasketut standardisoidut askeläänitasoluvut rakenteittain vastaanottohuoneen tilavuudella 30 m³.

Liite / sivu	Rakennetyyppi	$L_{nT,w}$	$L_{nT,w} + C_{1,50-2500}$
3 / 1	VP1: Parketti, Hunton6, O37	51 dB	52 dB
3 / 2	VP2: Parketti, Hunton6, Betoni240	49 dB	50 dB
3 / 3	VP3: Fermacell25, Hunton24, O32	53 dB	54 dB
3 / 4	VP4: Vaneri15, Hunton6, O32	59 dB	60 dB
3 / 5	VP5: Fermacell25, Hunton12, O32	53 dB	55 dB
3 / 6	VP6: Fermacell25, Hunton24, Puuripa	58 dB	61 dB

Liitteessä 3 esitetyt askeläänitasot ovat laskennallisia eikä laskennan tuloksia ole validoitu vertaamalla niitä laboratoriossa tehtyjen ääneneristysmittausten tuloksiin. Laskentatulokset koskevat vain tarkasteltuja rakennetyyppejä. Materiaalien muuttaminen johtaa muutoksiin myös askeläänitasoissa.

Tampereella, Turussa ja Espoossa 17.5.2023
A-INSINÖÖRIT SUUNNITTELU OY

Ville Kovalainen, asiantuntija
Arto Hyttinen, asiantuntija
Jesse Lietzén, projektipäällikkö

LIITTEET

1. Valmistajan laboratoriossa määritetyt ääneneristävyysparannusarvot (2 s.)
2. Lasketut ilmaääneneristävyys ja ilmaääneneristysluvut (6 s.)
3. Lasketut askeläänitasot ja askeläänitasoluvut (6 s.)
4. Liitosdetaljit (20 s.)

LÄHTEET

1. Riitakangas, J. 2020. Ilmaääneneristävyysparametrin laskentamallin validointi. Insinööriyö. Kuopio, Savonia-ammattikorkeakoulu, rakennustekniikan tutkinto-ohjelma.
2. Gomperts, M. C. 1964. The "sound insulation" of circular and slit-shaped apertures. Acustica. Vol. 14, s. 1–16.
3. Gomperts, M. C. & Kihlman, T. 1967. The Sound Transmission Loss of Circular and Slit-Shaped Apertures in Walls. Acustica, Vol. 18, s. 144-150.

4. Sewell, E. C. 1970. Transmission of reverberant sound through a single leaf partition surrounded by an infinite rigid baffle. *Journal of Sound and Vibration*, Vol. 12, s. 21-32.
5. Sharp, B. H. 1978. Prediction methods for the sound transmission of building elements. *Noise Control Engineering Journal*. Vol. 11, s. 53–63.
6. Kristensen, J. & Rindel, J. H. 1989. Byggningsakustik – teori og praksis. Glostrup, Statens Byggeforskningsinstitut, SBI-anvisning 166.
7. SFS-EN ISO 12354-1. 2017. Building acoustics – Estimation of acoustic performance of buildings from the performance of elements – Part 1: Airborne sound insulation between rooms. Helsinki, Suomen Standardisoimisliitto SFS ry.
8. Hongisto, V. 2003. Monikerroksisen seinärakenteen ilmaääneneristävyyden ennustemalli. Helsinki, Työterveyslaitos, Työympäristötutkimuksen raporttisarja 2.
9. Rauhala, J., Kylliäinen, M. 2009. Eristerapatun betoniseinän ilmaääneneristävyys. Tampere, Tampereen teknillinen yliopisto, Rakennustekniikan laitos, Rakennetekniikka. Tutkimusraportti 142. 119 s + 83 s.
10. Virjonen, P., Hongisto, V. 2009. Joustavarankaisten levyrakenneseinän äänenläpäisy. Akustiikkapäivät 2009. Vaasa, 14.-15.5. Akustinen Seura ry.
11. Kylliäinen, M. & Mikkilä, A. 2009. Rakennusosien ilmaääneneristävyyksien mallintaminen rakentamisessa ja tuotekehityksessä. *Rakennusfysiikka 2009*. Tampere, 27.-29.10., Tampereen teknillisen yliopiston rakennustekniikan laitos ja Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry, s. 269-278.
12. SFS-EN ISO 717-1. 2013. Acoustics – Rating of sound insulation in buildings and of building elements – Part 1: Airborne sound insulation. Helsinki, Suomen Standardisoimisliitto SFS ry.
13. SFS-EN ISO 717-2. 2013. Acoustics – Rating of sound insulation in buildings and of building elements – Part 2: Impact sound insulation. Helsinki, Suomen Standardisoimisliitto SFS ry.
14. SFS-EN ISO 12354-2. 2017. Building acoustics – Estimation of acoustic performance of buildings from the performance of elements – Part 2: Impact sound insulation between rooms. Helsinki, Suomen Standardisoimisliitto SFS ry.
15. Brunskog, J. & Hammer, P. 2003. The interaction between the ISO tapping machine and lightweight floors. *Acta Acustica united with Acustica*. Vol. 89, 296-308.
16. Rindel, J. H. 2018. *Sound Insulation in Buildings*. CRC Press.
17. Hopkins, C. 2007. *Sound Insulation*. Oxford, Butterworth-Heinemann.
18. Latvanne, P. & Kylliäinen, M. 2017. Puuvälipohjien askelääneneristävyyteen vaikuttavat tekijät. Akustiikkapäivät 2017. Espoo, 24.-25.8., Akustinen Seura ry, s. 117-122.
19. Latvanne, P. 2015. Puuvälipohjien akustiset ominaisuudet ja laskentamallit. Diplomityö, Tampere, Tampereen teknillinen yliopisto, rakennustekniikan laitos.
20. Cremer, L., Heckl, M. & Petersson, B. A. T. 2005. *Structure-borne sound, structural vibrations and sound radiation at audio frequencies*. Berlin, Springer-Verlag.
21. Gudmundsson, S. 1984. Report TVBA-3017. Sound insulation improvement of floating floors. A study of parameters. Lund, Lund Institute of Technology, Department of Building Acoustics.
22. Ympäristöministeriön ohje rakennuksen ääniympäristöstä. 2018. Helsinki, ympäristöministeriö.

23. Kemppainen, J. & Kylliäinen, M. 2017. Spektripainotusterman $C_{1,50-2500}$ vaikutus askelääneneristävyyden arviointiin. Akustiikkapäivät 2017. Espoo, 24.-25.8., Akustinen Seura ry, s. 129-134.
24. Sipari, P. & Sivonen, V. 2010. Silencio & Silencio Thermo pintalattiat. Askelääneneristävyyden parannusvaikutus. Espoo, VTT Expert Services Oy, raportti VTT-S-07739-10 (5.10.2010).
25. Hveem, S., Markeset, G. & Retteråsen, T. 2006. Oppdragsrapport. Laboratoriemåling av trinnlydnivå og lydreduksjonstall for 14 mm parkett på underlag av 8 mm Hunton Silencio EL m.m. Oslo, Norja, Norges byggforskningsinstitut, raportti O 21166 (20.4.2006).
26. Kluge, R. & Ognedal, T. 2003. Test av Silencio trinnlydplater. Kristiansand, Norja, Sinus AS, raportti 366500-0.R01 (26.8.2003).
27. Jonasson, H. & Stadig, J. 2000. Bestämning av förbättring av steg- och luftljudsisolering för golbbeläggningar på ett betongbjälklag i laboratorium. Borås, Ruotsi, SP Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut, raportti P008701 (20.12.2000).
28. Hveem, S., Tveter, T. & Retteråsen, T. 2000. Oppdragsrapport. Lydmålinger av parkettgolv på underlag av Hunton Silencio og Hunton Silencio Thermo. Oslo, Norja, Norges byggforskningsinstitut, raportti O 10080 (15.3.2000).
29. Boehlerengen, T. & Hveem, S. 1997. Sound measurement of 14 mm parquet flooring laid on Hunton porous wood fibre board og sound insulation of separating floor constructions, Toensberg. Oslo, Norja, Norwegian Building Research Institute, raportti O 9021 (21.8.1997).

Laboratoriossa määritetyt ääneneristävyyden parannusarvot

Käyrä	1		2		3		4	
Lähde	[25] O21166		[27] P008701		[27] P008701		[27] P008701	
Rakenne	14 mm parketti 6 mm Hunton Silencio		7,5 mm laminaatti 6 mm Hunton Silencio		15 mm parketti 36 mm Hunton Silencio		15 mm parketti 36 mm Hunton Silencio Thermo	
f [Hz]	ΔL [dB]	ΔR [dB]	ΔL [dB]	ΔR [dB]	ΔL [dB]	ΔR [dB]	ΔL [dB]	ΔR [dB]
50	3.2	-0.5	7	1	12.0	2	11.0	1
63	4.0	-0.8	5	3	7.0	1	7.0	0
80	1.9	-0.1	4	5	4.0	0	5.0	2
100	-0.6	1.7	2	0	3.0	-1	4.0	1
125	2.7	0.3	3	0	2.0	0	2.0	-1
160	2.3	-2.3	2	-1	2.0	1	3.0	1
200	0.2	-1.6	0	-3	2.0	1	2.0	2
250	-1.0	-2.6	3	-5	4.0	2	4.0	2
315	4.0	-1.0	5	-3	6.0	2	8.0	2
400	8.8	-0.1	8	1	8.0	3	11.0	4
500	12.3	2.5	11	4	12.0	6	14.0	6
630	16.1	1.8	16	6	18.0	6	20.0	7
800	21.1	1.5	21	7	24.0	8	25.0	8
1000	27.6	2.8	27	8	28.0	8	29.0	10
1250	35.2	2.9	30	8	33.0	8	35.0	9
1600	41.0	3.6	36	7	39.0	7	41.0	8
2000	46.7	5.0	44	7	46.0	7	47.0	8
2500	51.5	6.3	52	6	50.0	6	53.0	7
3150	55.0	5.6	58	6	58.0	6	59.0	7
4000	56.2	6.7	60	5	60.0	6	62.0	6
5000	56.1	4.2	58	5	59.0	5	59.0	6
W	18	0	19	0	19	3	20	3

Merkinnät

 ΔL = rakenteen askelääneneristävyyden parannusarvo

 ΔR = rakenteen ilmaääneneristävyyden parannusarvo

W = painotettu ääneneristävyyden parannusarvo ΔL_w tai ΔR_w

Arvot perustuvat esitettyjen lähteiden laboratoriomittaustuloksiin. Tuloksia ei ole varmennettu tässä selvityksessä.

Laboratoriossa määritetyt ääneneristävyiden parannusarvot

Käyrä	5		6		7		8	
Lähde	[24] VTT-S-07739-10		[24] VTT-S-07739-10		[24] VTT-S-07739-10		[24] VTT-S-07739-10	
Rakenne	14 mm lautaparketti 36 mm Hunton Silencio		14 mm lautaparketti 15 mm Gyproc GL 36 mm Hunton Silencio		8 mm lukkoponttilaminaatti 15 mm Gyproc GL 36 mm Hunton Silencio		10 mm klinkkeri 2x15 mm Gyproc GL 36 mm Hunton Silencio	
f [Hz]	ΔL [dB]	ΔR [dB]	ΔL [dB]	ΔR [dB]	ΔL [dB]	ΔR [dB]	ΔL [dB]	ΔR [dB]
50	7.3	-	7.1	-0.4	3.9	-	4.4	-
63	1.2	-	1.3	-0.1	0.1	-	0.1	-
80	2.4	-	1.7	-1.1	1.8	-	3.0	-
100	1.8	-	1.8	-3.2	2.7	-	0.7	-
125	2.2	-	2.3	-3.4	4.1	-	1.8	-
160	3.5	-	5.7	2.2	4.3	-	5.0	-
200	2.6	-	4.6	4.7	4.7	-	3.2	-
250	3.1	-	5.9	3.6	6.3	-	4.0	-
315	7.0	-	11.3	6.0	10.0	-	10.0	-
400	9.6	-	14.0	6.6	14.1	-	12.5	-
500	13.0	-	18.2	7.9	19.2	-	15.9	-
630	16.7	-	21.6	9.1	22.0	-	16.8	-
800	22.0	-	26.5	9.2	26.0	-	18.6	-
1000	27.5	-	31.4	6.6	31.3	-	19.7	-
1250	32.2	-	36.2	7.3	35.6	-	21.1	-
1600	36.5	-	43.3	9.4	42.4	-	23.2	-
2000	41.6	-	49.7	7.5	50.0	-	25.8	-
2500	48.3	-	53.8	7.0	56.7	-	28.6	-
3150	51.3	-	57.0	4.9	58.4	-	33.0	-
4000	51.9	-	57.6	4.1	58.1	-	37.2	-
5000	49.3	-	54.4	3.0	54.7	-	40.3	-
W	20	-	22	5	22	-	20	-

Merkinnät

 ΔL = rakenteen askelääneneristävyiden parannusarvo

 ΔR = rakenteen ilmaääneneristävyiden parannusarvo

W = painotettu ääneneristävyiden parannusarvo ΔL_w tai ΔR_w

Arvot perustuvat esitettyjen lähteiden laboratoriomittaustuloksiin. Tuloksia ei ole varmennettu tässä selvityksessä.

Laskennallinen ilmaääneneristävyys rakenteelle

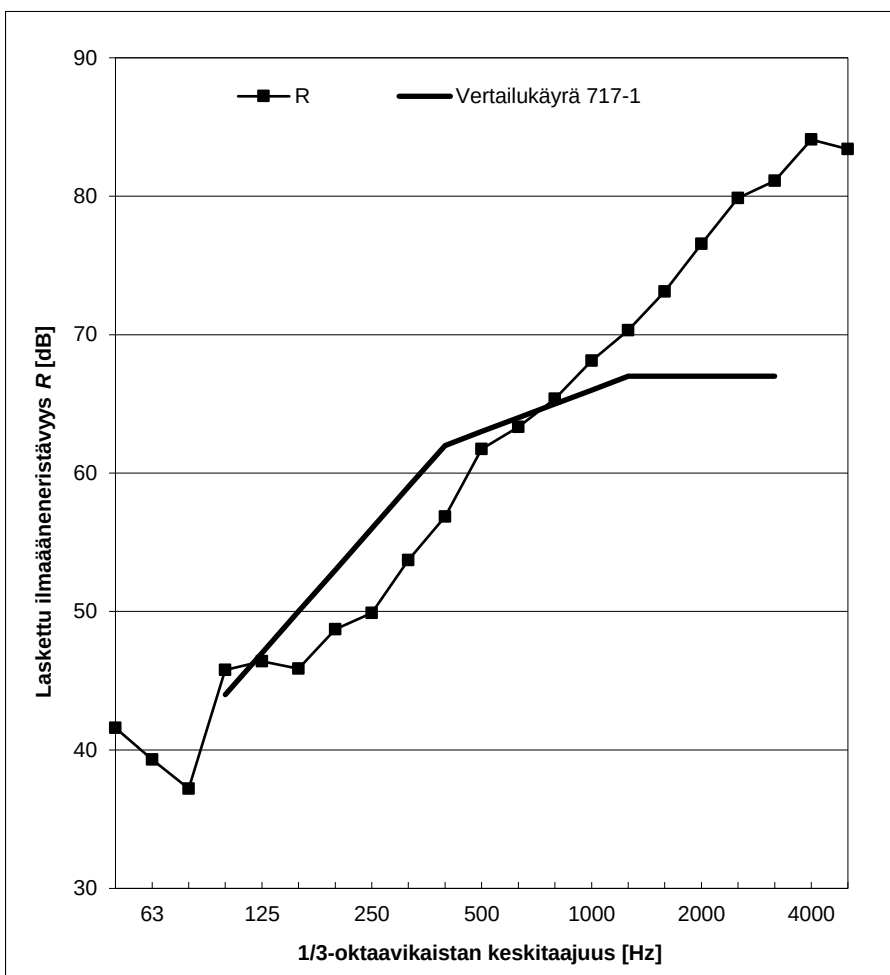
VP1

Rakennekerros	d
1 Parketti	13 mm
2 Hunton Silencio	6 mm
3 Ontelolaatta O37	370 mm

Rakenteen paksuus yhteensä	389 mm
----------------------------	--------

f [Hz]	R (1/3) [dB]	R (1/1) [dB]
50	41.6	
63	39.3	39.0
80	37.2	
100	45.8	
125	46.4	46.0
160	45.9	
200	48.7	
250	49.9	50.3
315	53.7	
400	56.8	
500	61.7	59.7
630	63.3	
800	65.4	
1000	68.1	67.5
1250	70.3	
1600	73.1	
2000	76.6	75.7
2500	79.9	
3150	81.1	
4000	84.1	82.7
5000	83.4	

S =	10 m ²
-----	-------------------



Lasketut ilmaääneneristysluvut:

$R_w (C; C_{tr}) =$	63 (-2 ; -6) dB	$C_{50-3150} = -2$ dB	$C_{50-5000} = -1$ dB	$C_{100-5000} = -1$ dB
		$C_{tr,50-3150} = -9$ dB	$C_{tr,50-5000} = -9$ dB	$C_{tr,100-5000} = -6$ dB

Laskennallinen ilmaääneneristävyys rakenteelle

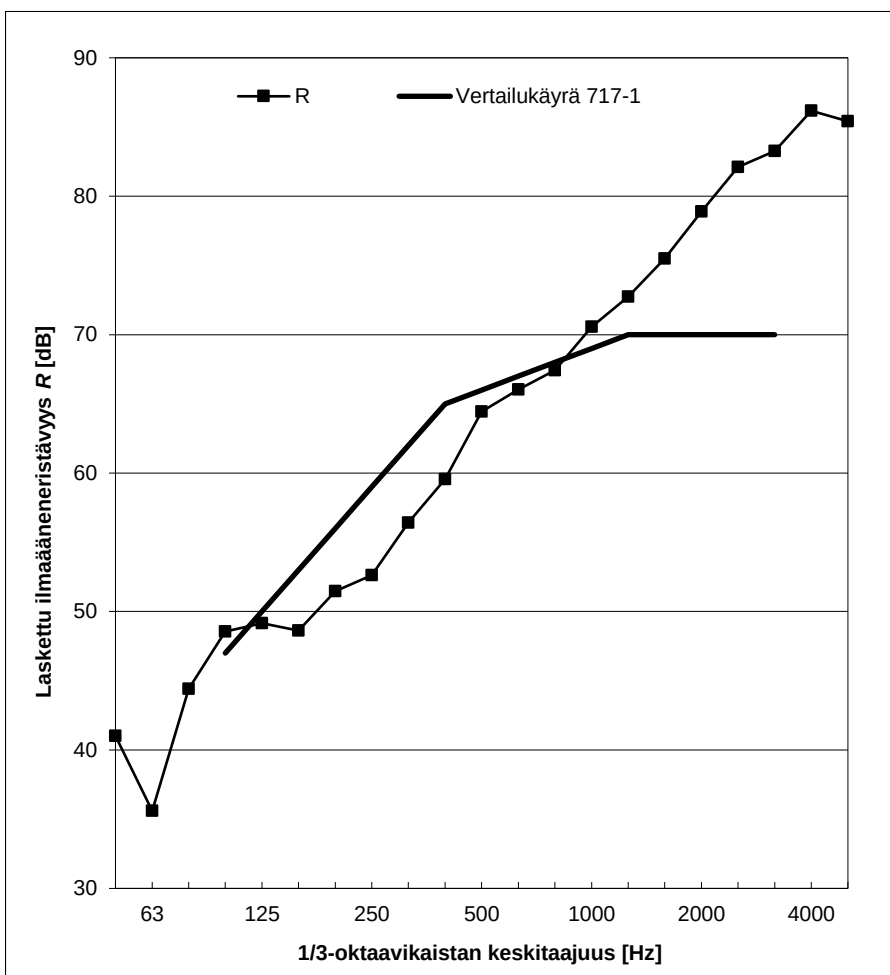
VP2

Rakennekerros	d
1 Parketti	13 mm
2 Hunton Silencio	6 mm
3 Massiivilaatta	240 mm

Rakenteen paksuus yhteensä	259 mm
----------------------------	--------

f [Hz]	R (1/3) [dB]	R (1/1) [dB]
50	41.0	
63	35.6	38.9
80	44.4	
100	48.6	
125	49.2	48.8
160	48.6	
200	51.5	
250	52.6	53.0
315	56.4	
400	59.6	
500	64.4	62.4
630	66.0	
800	67.4	
1000	70.6	69.7
1250	72.8	
1600	75.5	
2000	78.9	78.0
2500	82.1	
3150	83.3	
4000	86.2	84.8
5000	85.4	

$S =$	10 m ²
-------	-------------------



Lasketut ilmaääneneristysluvut:

$R_w (C; C_{tr}) =$	66 (-2 ; -6) dB	$C_{50-3150} = -3$ dB	$C_{50-5000} = -2$ dB	$C_{100-5000} = -1$ dB
		$C_{tr,50-3150} = -11$ dB	$C_{tr,50-5000} = -11$ dB	$C_{tr,100-5000} = -6$ dB

Laskennallinen ilmaääneneristävyys rakenteelle

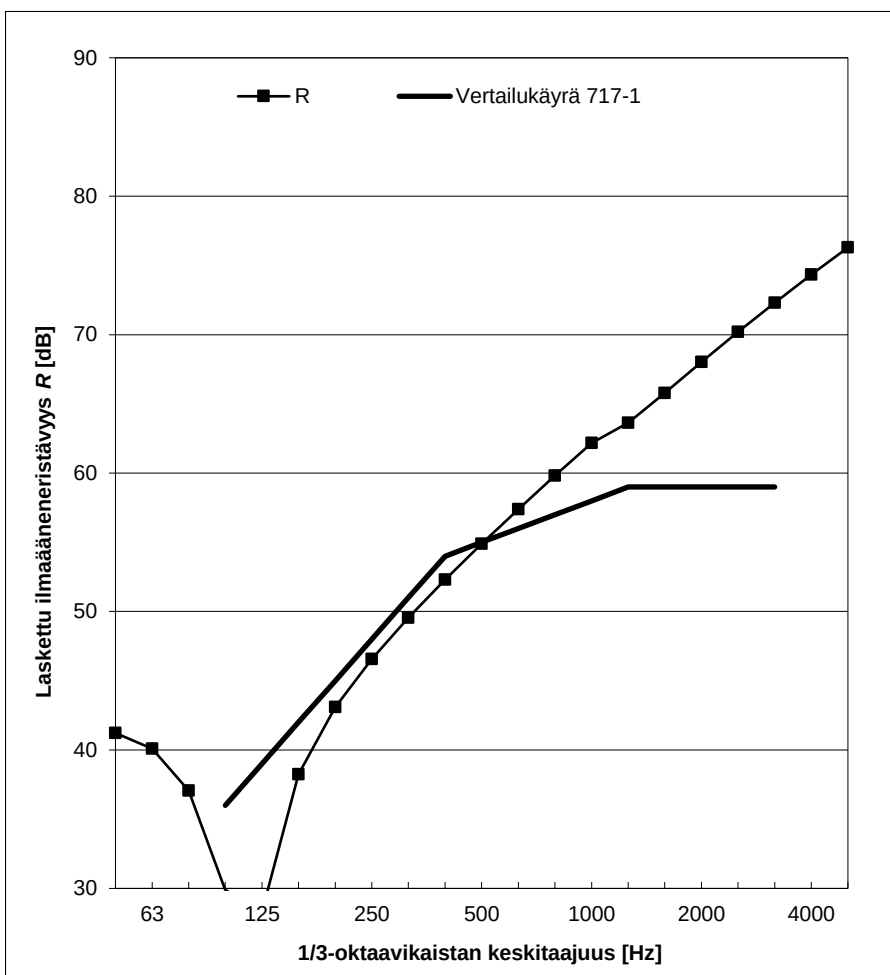
VP3

Rakennekerros	d
1 Fermacell-lattiaelementti	25 mm
2 Hunton Silencio Thermo	24 mm
3 Ontelolaatta O32	320 mm

Rakenteen paksuus yhteensä	369 mm
----------------------------	--------

f [Hz]	R (1/3) [dB]	R (1/1) [dB]
50	41.2	
63	40.1	39.1
80	37.1	
100	29.9	
125	28.3	30.5
160	38.2	
200	43.1	
250	46.6	45.6
315	49.6	
400	52.3	
500	54.9	54.4
630	57.4	
800	59.8	
1000	62.2	61.6
1250	63.6	
1600	65.8	
2000	68.0	67.6
2500	70.2	
3150	72.3	
4000	74.3	74.0
5000	76.3	

$S =$	10 m ²
-------	-------------------



Lasketut ilmaääneneristysluvut:

$R_w (C; C_{tr}) =$	55 (-4 ; -10) dB	$C_{50-3150} = -4$ dB	$C_{50-5000} = -3$ dB	$C_{100-5000} = -3$ dB
		$C_{tr,50-3150} = -10$ dB	$C_{tr,50-5000} = -10$ dB	$C_{tr,100-5000} = -10$ dB

Laskennallinen ilmaääneneristävyys rakenteelle

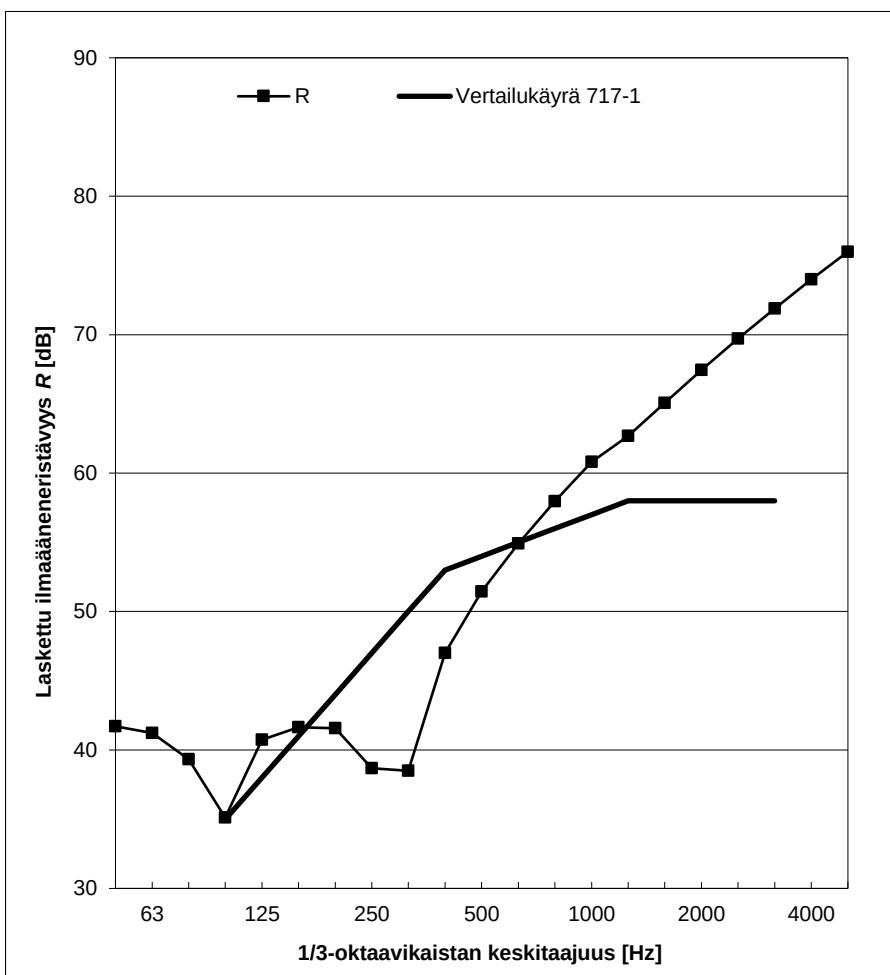
VP4

Rakennekerros		d
1	Havuvaneri	15 mm
2	Hunton Silencio	6 mm
3	Ontelolaatta O32	320 mm

Rakenteen paksuus yhteensä	341 mm
----------------------------	--------

<i>f</i> [Hz]	<i>R</i> (1/3) [dB]	<i>R</i> (1/1) [dB]
50	41.7	
63	41.2	40.6
80	39.3	
100	35.1	
125	40.7	38.1
160	41.6	
200	41.6	
250	38.7	39.4
315	38.5	
400	47.0	
500	51.4	49.9
630	54.9	
800	58.0	
1000	60.8	60.0
1250	62.7	
1600	65.1	
2000	67.4	67.0
2500	69.7	
3150	71.9	
4000	74.0	73.6
5000	76.0	

S =	10 m ²
-----	-------------------



Lasketut ilmaääneneristysluvut:

$R_w (C; C_{tr}) =$	54 (-3 ; -7) dB	$C_{50-3150} = -3$ dB	$C_{50-5000} = -2$ dB	$C_{100-5000} = -2$ dB
		$C_{tr,50-3150} = -7$ dB	$C_{tr,50-5000} = -7$ dB	$C_{tr,100-5000} = -7$ dB

Laskennallinen ilmaääneneristävyys rakenteelle

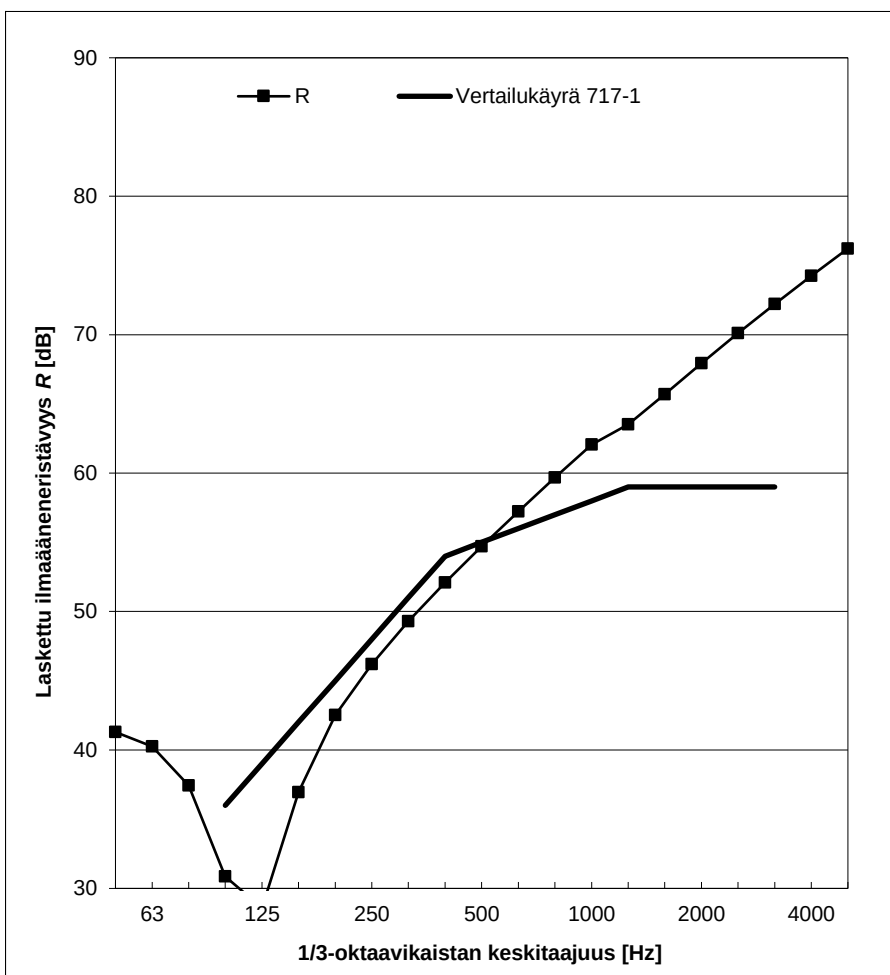
VP5

Rakennekerros	d
1 Fermacell-lattiaelementti	25 mm
2 Hunton Silencio	12 mm
3 Ontelolaatta O32	320 mm

Rakenteen paksuus yhteensä	357 mm
----------------------------	--------

f [Hz]	R (1/3) [dB]	R (1/1) [dB]
50	41.3	
63	40.3	39.3
80	37.4	
100	30.9	
125	28.6	31.0
160	36.9	
200	42.5	
250	46.2	45.1
315	49.3	
400	52.1	
500	54.7	54.2
630	57.2	
800	59.7	
1000	62.1	61.5
1250	63.5	
1600	65.7	
2000	67.9	67.5
2500	70.1	
3150	72.2	
4000	74.3	73.9
5000	76.2	

$S =$	10 m ²
-------	-------------------



Lasketut ilmaääneneristysluvut:

$R_w (C; C_{tr}) =$	55 (-4 ; -10) dB	$C_{50-3150} = -4$ dB	$C_{50-5000} = -3$ dB	$C_{100-5000} = -3$ dB
		$C_{tr,50-3150} = -10$ dB	$C_{tr,50-5000} = -10$ dB	$C_{tr,100-5000} = -10$ dB

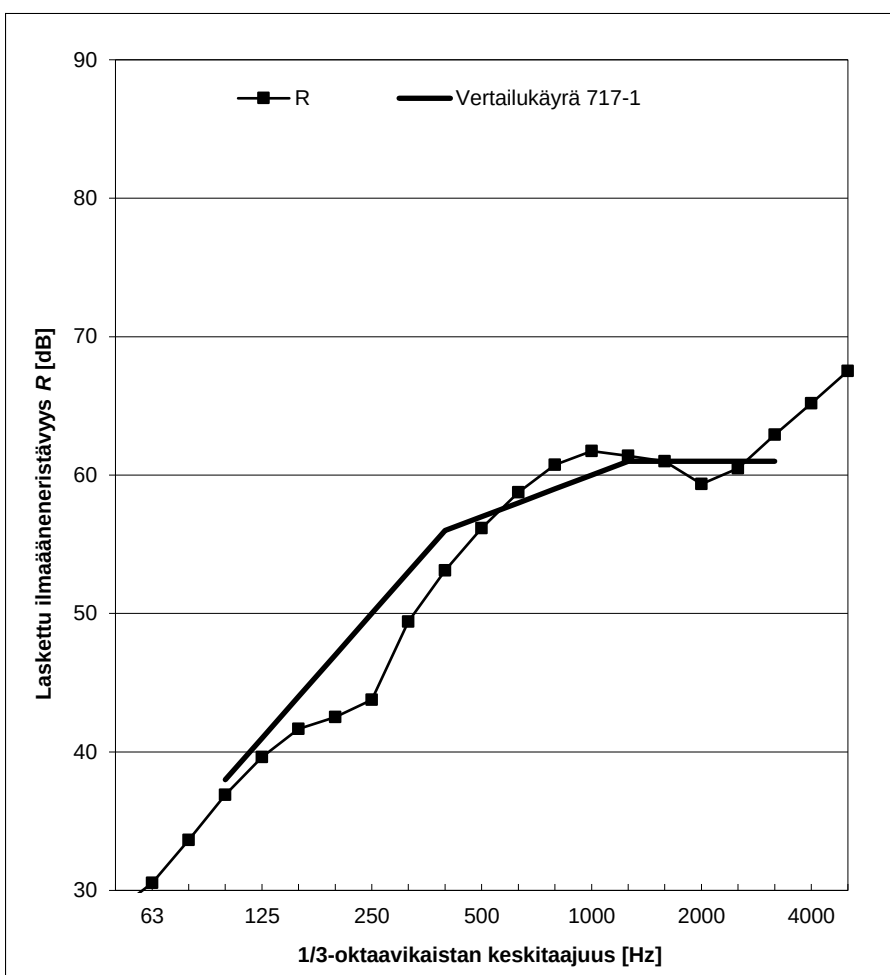
Laskennallinen ilmaääneneristävyys rakenteelle

VP6

Rakennekerros	d
1 Fermacell-lattiaelementti	25 mm
2 Hunton Silencio	24 mm
3 Kertopuu-levy	21 mm
4 Kertopuu-palkki k600, välissä pehmeä mineraalivilla 100 mm	200 mm
5 Lautakoolaus k400	25 mm
6 Akustinen jousiranka AP25 k300	25 mm
7 Palokipsilevy	15 mm
8 Palokipsilevy	15 mm
Rakenteen paksuus yhteensä	350 mm

<i>f</i> [Hz]	<i>R</i> (1/3) [dB]	<i>R</i> (1/1) [dB]
50	28.5	
63	30.5	30.4
80	33.7	
100	36.9	
125	39.6	39.0
160	41.7	
200	42.5	
250	43.8	44.4
315	49.4	
400	53.1	
500	56.2	55.4
630	58.8	
800	60.7	
1000	61.7	61.3
1250	61.4	
1600	61.0	
2000	59.4	60.2
2500	60.5	
3150	62.9	
4000	65.2	64.8
5000	67.5	

S = 10 m²


Lasketut ilmaääneneristysluvut:
 $R_w (C; C_{tr}) = 57 (-2; -6) \text{ dB}$
 $C_{50-3150} = -3 \text{ dB}$
 $C_{50-5000} = -2 \text{ dB}$
 $C_{100-5000} = -1 \text{ dB}$
 $C_{tr,50-3150} = -10 \text{ dB}$
 $C_{tr,50-5000} = -10 \text{ dB}$
 $C_{tr,100-5000} = -6 \text{ dB}$

Laskennallinen askelääneneristävyys rakenteelle

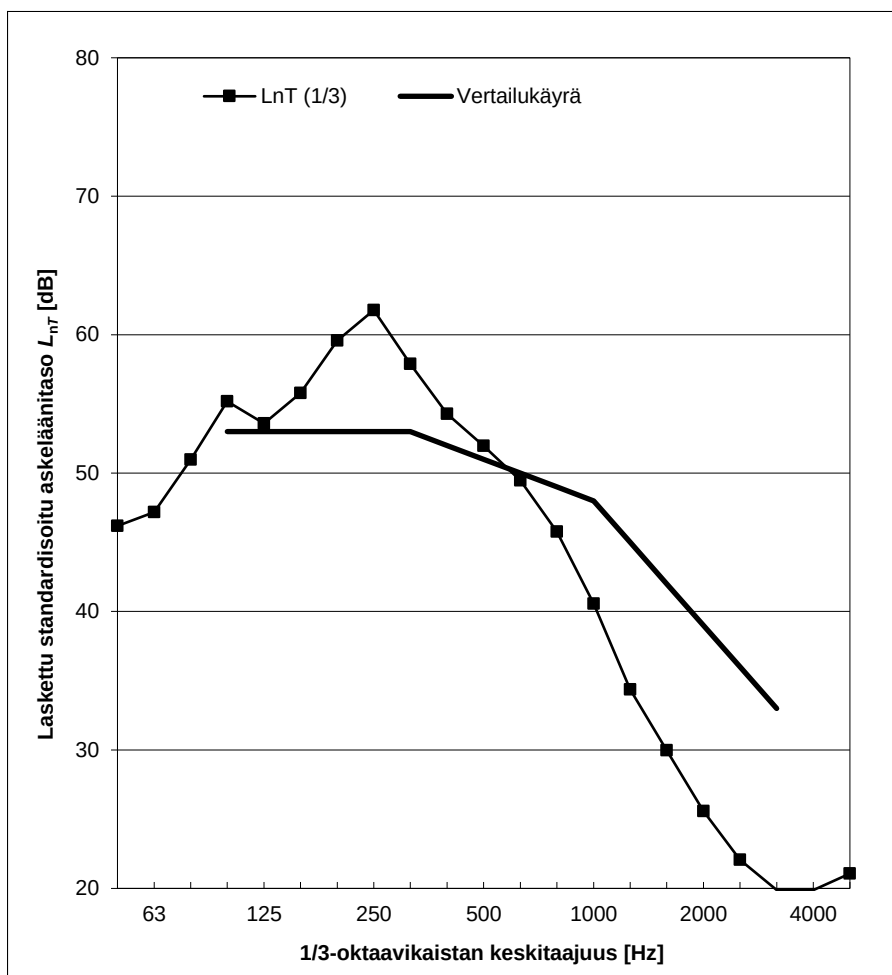
VP1

	Rakennekerros	d
1	Parketti	13 mm
2	Hunton Silencio	6 mm
3	Ontelolaatta O37	370 mm

Rakenteen paksuus yhteensä	389 mm
----------------------------	--------

f [Hz]	$L_{nT} (1/3)$ [dB]	$L_{nT} (1/1)$ [dB]
50	46.2	
63	47.2	53.4
80	51.0	
100	55.2	
125	53.6	59.7
160	55.8	
200	59.6	
250	61.8	64.8
315	57.9	
400	54.3	
500	52.0	57.1
630	49.5	
800	45.8	
1000	40.6	47.2
1250	34.4	
1600	30.0	
2000	25.6	31.8
2500	22.1	
3150	19.9	
4000	19.9	25.1
5000	21.1	

S =	10 m ²
-----	-------------------


Lasketut askeläänitasoluvut:

$L_{n,w} = 51 \text{ dB}$	$C_{1,50-2500} = 1 \text{ dB}$	$L_{nT,30m3,w} = 51 \text{ dB}$	$C_{1,50-2500} = 1 \text{ dB}$
		$L_{nT,60m3,w} = 48 \text{ dB}$	$C_{1,50-2500} = 1 \text{ dB}$

Laskennallinen askelääneneristävyys rakenteelle

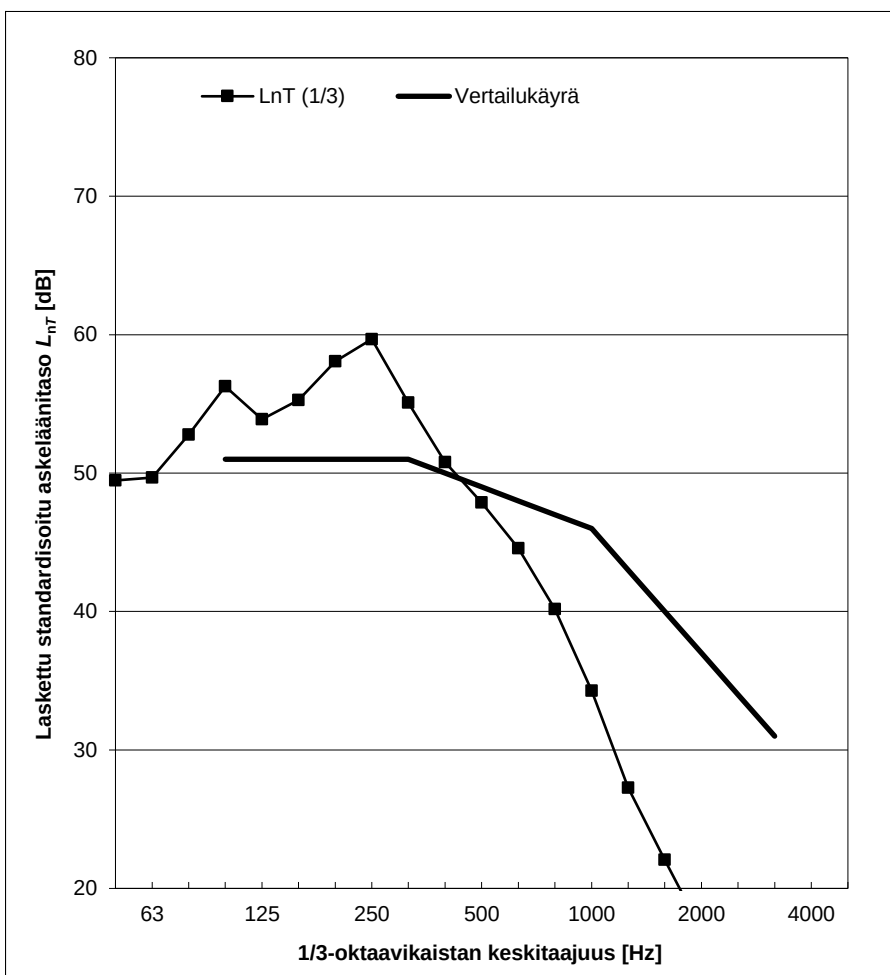
VP2

Rakennekerros	d
1 Parketti	13 mm
2 Hunton Silencio	6 mm
3 Massiivilaatta	240 mm

Rakenteen paksuus yhteensä	259 mm
----------------------------	--------

f [Hz]	$L_{nT} (1/3)$ [dB]	$L_{nT} (1/1)$ [dB]
50	49.5	
63	49.7	55.7
80	52.8	
100	56.3	
125	53.9	60.0
160	55.3	
200	58.1	
250	59.7	62.8
315	55.1	
400	50.8	
500	47.9	53.2
630	44.6	
800	40.2	
1000	34.3	41.3
1250	27.3	
1600	22.1	
2000	17.0	23.6
2500	12.9	
3150	9.9	
4000	9.2	14.4
5000	9.7	

S =	10 m ²
-----	-------------------



Lasketut askeläänitasoluvut:

$L_{n,w} = 49 \text{ dB}$	$C_{1,50-2500} = 1 \text{ dB}$	$L_{nT,30m3,w} = 49 \text{ dB}$	$C_{1,50-2500} = 1 \text{ dB}$
		$L_{nT,60m3,w} = 46 \text{ dB}$	$C_{1,50-2500} = 1 \text{ dB}$

Laskennallinen askelääneneristävyys rakenteelle

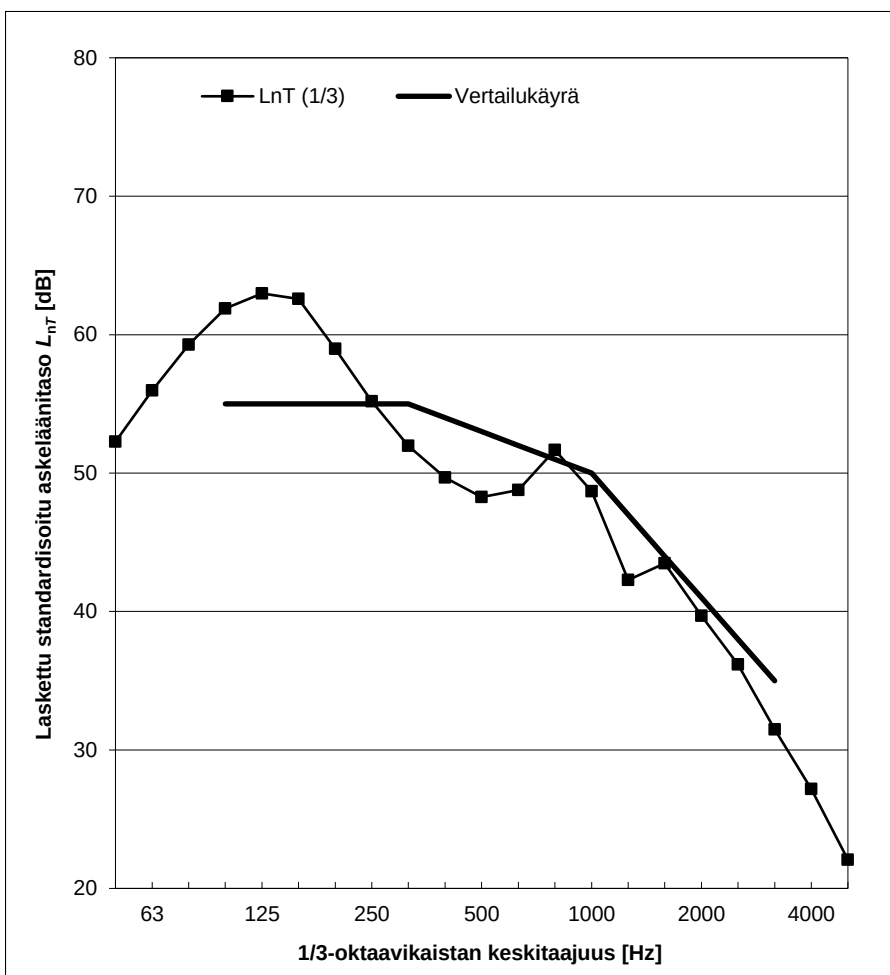
VP3

Rakennekerros	d
1 Fermacell-lattiaelementti	25 mm
2 Hunton Silencio Thermo	24 mm
3 Ontelolaatta O32	320 mm

Rakenteen paksuus yhteensä	369 mm
----------------------------	--------

f [Hz]	$L_{nT} (1/3)$ [dB]	$L_{nT} (1/1)$ [dB]
50	52.3	
63	56.0	61.5
80	59.3	
100	61.9	
125	63.0	67.3
160	62.6	
200	59.0	
250	55.2	61.1
315	52.0	
400	49.7	
500	48.3	53.7
630	48.8	
800	51.7	
1000	48.7	53.8
1250	42.3	
1600	43.5	
2000	39.7	45.5
2500	36.2	
3150	31.5	
4000	27.2	33.2
5000	22.1	

S =	10 m ²
-----	-------------------


Lasketut askeläänitasoluvut:

$L_{n,w} = 53 \text{ dB}$	$C_{1,50-2500} = 1 \text{ dB}$	$L_{nT,30m3,w} = 53 \text{ dB}$	$C_{1,50-2500} = 1 \text{ dB}$
		$L_{nT,60m3,w} = 50 \text{ dB}$	$C_{1,50-2500} = 1 \text{ dB}$

Laskennallinen askelääneneristävyys rakenteelle

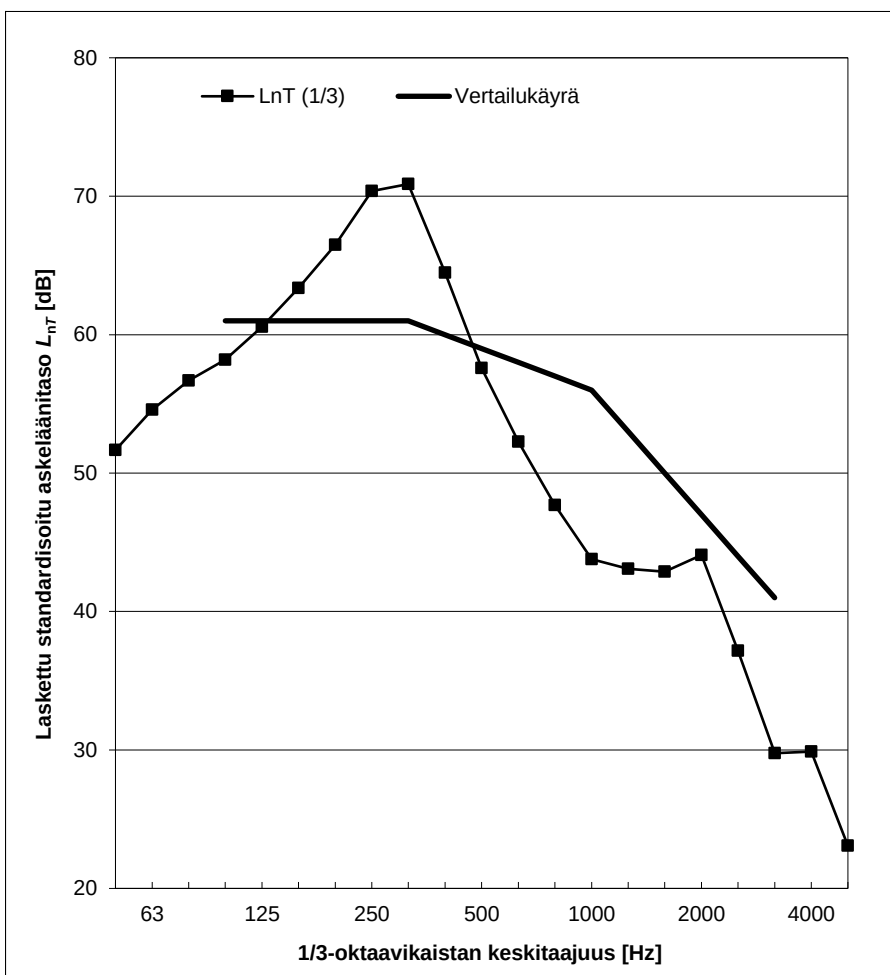
VP4

Rakennekerros	d
1 Havuvaner	15 mm
2 Hunton Silencio	6 mm
3 Ontelolaatta O32	320 mm

Rakenteen paksuus yhteensä	341 mm
----------------------------	--------

f [Hz]	$L_{nT} (1/3)$ [dB]	$L_{nT} (1/1)$ [dB]
50	51.7	
63	54.6	59.5
80	56.7	
100	58.2	
125	60.6	66.0
160	63.4	
200	66.5	
250	70.4	74.4
315	70.9	
400	64.5	
500	57.6	65.5
630	52.3	
800	47.7	
1000	43.8	50.1
1250	43.1	
1600	42.9	
2000	44.1	47.0
2500	37.2	
3150	29.8	
4000	29.9	33.3
5000	23.1	

S =	10 m ²
-----	-------------------



Lasketut askeläänitasoluvut:

$L_{n,w} = 59$ dB	$C_{1,50-2500} = 1$ dB	$L_{nT,30m3,w} = 59$ dB	$C_{1,50-2500} = 1$ dB
		$L_{nT,60m3,w} = 56$ dB	$C_{1,50-2500} = 1$ dB

Laskennallinen askelääneneristävyys rakenteelle

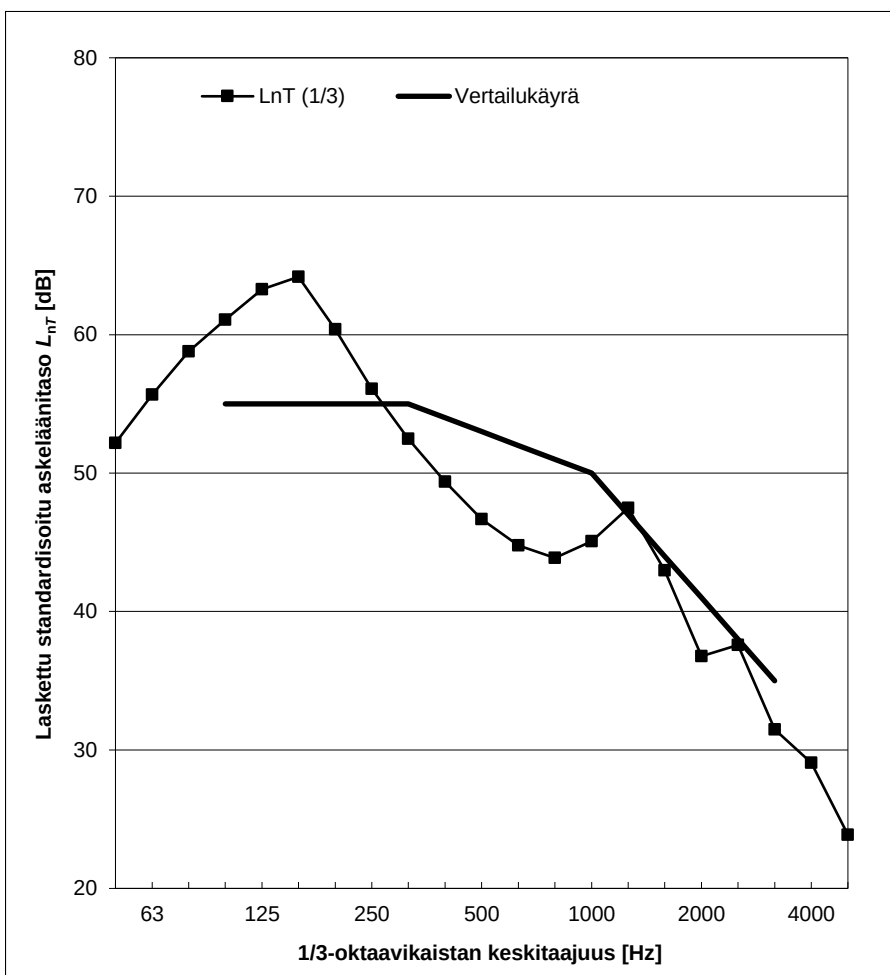
VP5

Rakennekerros	d
1 Fermacell-lattiaelementti	25 mm
2 Hunton Silencio	12 mm
3 Ontelolaatta O32	320 mm

Rakenteen paksuus yhteensä	357 mm
----------------------------	--------

f [Hz]	$L_{nT} (1/3)$ [dB]	$L_{nT} (1/1)$ [dB]
50	52.2	
63	55.7	61.1
80	58.8	
100	61.1	
125	63.3	67.8
160	64.2	
200	60.4	
250	56.1	62.2
315	52.5	
400	49.4	
500	46.7	52.1
630	44.8	
800	43.9	
1000	45.1	50.5
1250	47.5	
1600	43.0	
2000	36.8	44.8
2500	37.6	
3150	31.5	
4000	29.1	33.9
5000	23.9	

S =	10 m ²
-----	-------------------



Lasketut askeläänitasoluvut:

$L_{n,w} = 53 \text{ dB}$	$C_{1,50-2500} = 2 \text{ dB}$	$L_{nT,30m3,w} = 53 \text{ dB}$	$C_{1,50-2500} = 2 \text{ dB}$
		$L_{nT,60m3,w} = 50 \text{ dB}$	$C_{1,50-2500} = 2 \text{ dB}$

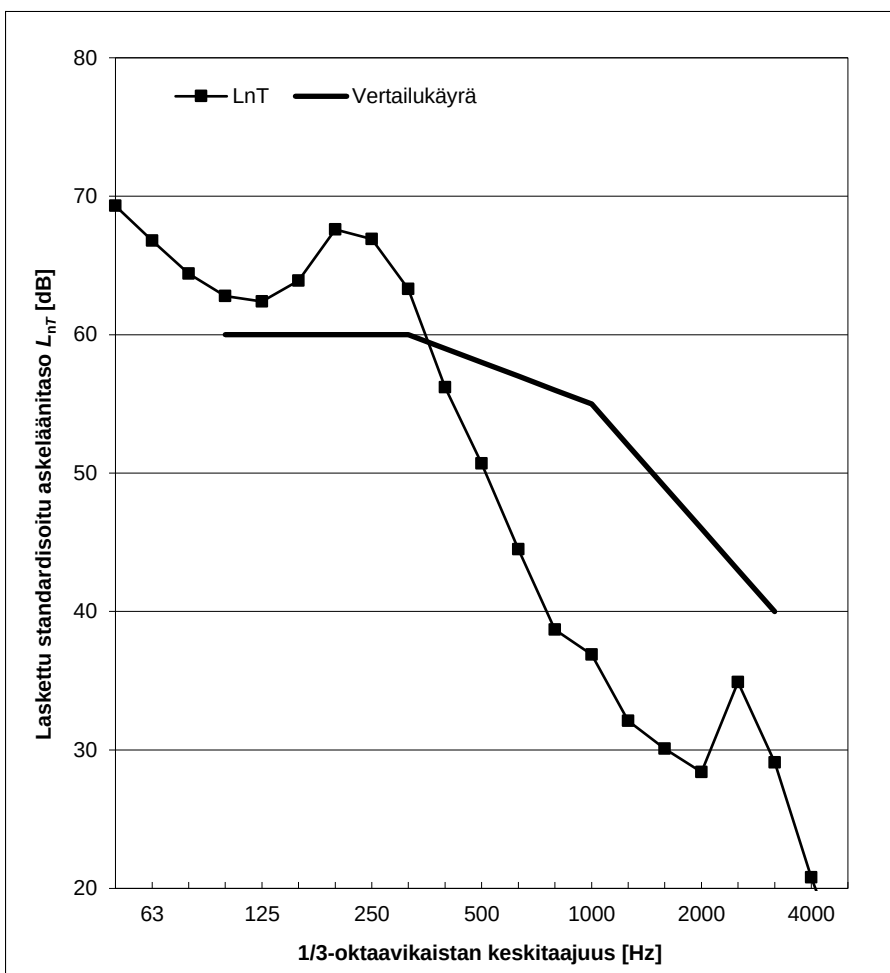
Laskennallinen askelääneneristävyys rakenteelle

VP6

Rakennekerros	d
1 Fermacell-lattiaelementti	25 mm
2 Hunton Silencio	24 mm
3 Kertopuu-levy	21 mm
4 Kertopuu-palkki k600, välissä pehmeä mineraalivilla 100 mm	200 mm
5 Lautakoolaus k400	25 mm
6 Akustinen jousiranka AP25 k300	25 mm
7 Palokipsilevy	15 mm
8 Palokipsilevy	15 mm
Rakenteen paksuus yhteensä	350 mm

f [Hz]	$L_{nT} (1/3)$ [dB]	$L_{nT} (1/1)$ [dB]
50	69.3	72.1
63	66.8	
80	64.4	
100	62.8	67.9
125	62.4	
160	63.9	
200	67.6	
250	66.9	71.1
315	63.3	
400	56.2	
500	50.7	57.5
630	44.5	
800	38.7	
1000	36.9	41.4
1250	32.1	
1600	30.1	
2000	28.4	36.8
2500	34.9	
3150	29.1	
4000	20.8	29.8
5000	13.7	

S = 10 m²



Lasketut askeläänitasoluvut:

$L_{n,w} = 58 \text{ dB}$

$C_{1,50-2500} = 3 \text{ dB}$

$L_{nT,30m3,w} = 58 \text{ dB}$

$C_{1,50-2500} = 3 \text{ dB}$

$L_{nT,60m3,w} = 55 \text{ dB}$

$C_{1,50-2500} = 3 \text{ dB}$

Hunton Silencio® ja Hunton Silencio® Thermo	RAKENTEIDEN, LIITOSTEN JA LÄPIVIENTIEN TIIVISTYS		1:10
	Päiväys		OHJE 1/3

TIIVISTYSOHJEET:

Kaikissa tiivistyksissä ja läpivienneissä huomioon otettavat asiat

Tiivistysohjeiden soveltamisala:

Tässä suunnitelmassa esitettyjä tiivistysohjeita ja detaljeja noudatetaan sellaisten rakenteiden läpivienneissä ja tiivistyksissä, joille ei ole asetettu palonkestovaatimusta. Palorajoilla tiivistys suoritetaan palokatosuunnitelman mukaan. Liitosten osalta tätä suunnitelmaa noudatetaan myös palorajoilla, mikäli tiivistys suoritetaan yksinomaan ääneneristysten vuoksi.

Palokatkon laboratoriossa mitattu ilmajääneristysluku R_w saa olla tilojen välistä ilmajääneristysvaatimusta 5 dB alhaisempi, mikäli palokatkojen osuus tiloja erottavan rakenteen pinta-alasta on enintään 1 %. Ellei johonkin läpivientiin voida soveltaa sellaista palokatkoratkaisua, jonka ilmajääneristävyys on mitattu, noudatetaan palokatkon valinnassa tässä selostuksessa esitettyjä periaatteita. Palokatko toteutetaan kuitenkin aina ETA-hyväksyntäpäätöksen tai rakennuspaikkakohtaisen hyväksynnän mukaisesti.

Työmenetelmiin liittyvät määräykset ja ohjeet:

- Ääntä eristävät rakenteet läpivienteineen tiivistetään täysin ilmatiiviiksi
- Tiivistystarvikkeet ja työtavat valitaan siten, että tiivistetyt liitokset, raot ja läpiviennit säilyttävät ilmatiiviytensä rakennuksen käytön ajan
- Tilojen käyttötarkoituksen muuttumisen varalta suoritetaan tässä kuvatut tiivistystoimenpiteet myös rakenteille, joille ei ole erikseen määritetty ääneneristysvaatimusta
- Tiivistys suoritetaan myös näkymättömiin jäävissä paikoissa (kiintokalusteiden taustat, alaslaskettujen kattojen yläpuoliset tilat yms.)
- Ilmatiiviyysvaatimus ei täyty toisiaan vasten ruuvatuilla tai naulatuilla rakenneosilla (esim. suoraan betoniseinään kiinnitetty rakennuslevy)
- Tiivistettävän sauman kaikkien pintojen tulee olla kuivia sekä puhtaita pölystä ja muista epäpuhtauksista, jotta varmistetaan tiivistysmassan/laastin tarttuminen kaikkiin pintoihin.
- Työssä on noudatettava tuotevalmistajien ohjeita.

Tiivistystarvikkeisiin liittyvät määräykset ja ohjeet:

- Polyuretaanivaahdona tulee ääntä eristävissä rakenteissa käyttää aina ns. joustovaahtoa. Muunlaisen polyuretaanivaahdon käyttö ääntä eristävien rakenteiden tiivistämiseen ei ole sallittua, sillä sen keveys ja jäykkyys tekevät siitä erittäin heikon ääneneristysmateriaalin.

Hunton Silencio® ja Hunton Silencio® Thermo	RAKENTEIDEN, LIITOSTEN JA LÄPIVIENTIEN TIIVISTYS		1:10
	Päiväys		OHJE 2/3

TIIVISTYSOHJEET:

Levyrakenteiden liitokset

- Saumat ja liitokset, joissa on odotettavissa vain vähäisiä muodonmuutoksia, tiivistetään puolielastisella saumausmassalla. Tähän ryhmään kuuluvat seinien liitokset lattiaan, toiseen seinään sekä muunlaiseen kuin värinäeristettyyn alakattoon.
- Saumat ja liitokset, joissa on odotettavissa huomattavia muodonmuutoksia, tiivistetään elastisella saumausmassalla. Tähän ryhmään kuuluvat ikkuna- ja oviliitokset, seinien yläpään painumavaraliitokset sekä värinäeristetyin alakaton liitokset seinään.
- Elastisella tai puolielastisella massalla tiivistettävän sauman leveyden tulee pääsääntöisesti olla 7...13 mm leveä. Sauma ei saa olla kapeampi kuin 5 mm eikä yli 20 mm leveä. Sauman leveyden tulee lisäksi vastata käytettävälle tiivistysmateriaalin/ -tuotteelle soveltuvaa saumanleveyttä.
- Rakenteiden sisälle, saumojen väliin jäävä tila täytetään joustovaahdolla tai pehmeällä mineraalivillalla detajikohtaisten ohjeiden mukaan.

Betonirakenteiden liitokset esim. korjausrakentamisen osalta

- Kivirakenteiset rakenneosat tiivistetään toisiinsa pääsääntöisesti sementtilaastilla.
- Painumavaraliitokset sekä muut liitokset, joissa on odotettavissa sauman tiiviyttä heikentävää elämistä, tiivistetään molemmin puolin joko elastisella tiivistysmassalla (saumanleveys alle 13 mm, kts. levyrakenteiden liitokset) tai joustovaahdolla (saumanleveys yli 13 mm)
- Isot aukot tukitaan joko umpeen muuraamalla tai valamalla, seinissä painelaatikkovalua käyttäen. Pienet aukot ja liitokset tiivistetään pääsääntöisesti elastista tai puolielastista saumausmassaa (kts. Levyrakenteiden liitokset).
- Työteknisesti vaikeissa paikoissa sijaitsevat raot ja saumat yms. tiivistetään joustovaahdolla.
- Huom. edellä mainitut saumanleveyksien arvot ovat ohjeellisia; tiivistysmenetelmän valinta tapahtuu aina tapauskohtaisesti sekä työtekniisten seikkojen että saumanleveyden perusteella.

Hunton Silencio® ja Hunton Silencio® Thermo	ASENNUSOHJEET TERÄSBETONI- TAI ONTELOLAATTAVÄLIPOHJILLE	1:10
	Päiväys	OHJE 3/3

ASENNUSOHJEIDEN JA RAKENNEDETALJIEN KÄYTTÖ RAKENNUSKOhteESSA

Asennusohjeet ja rakennedetaljit edustavat hyvää rakentamistapaa, joiden käyttö pitää harkita aina tapauskohtaisesti. Tällöin huomioidaan rakennuskohteen kuormitukset, paloluokitukset, kosteustekninen toimivuus, käyttötarkoitus, rakenteiden yhteensopivuus ja korjausrakentamisessa olemassa olevat rakenteet.

Rakennushankkeeseen ryhtyvällä on kokonaisvastuu ratkaisuiden soveltuvuudesta ja toteuksesta.

Lisätietoa tuotteiden soveltuvuudesta kohteeseen: <https://hunton.fi/ota-yhteytta/>

ASENNUSOHJEET:

ALUSTAN KOSTEUSTEKNINEN TOIMIVUUS PINTAKERROKSENA PARKETTI 13 mm

- Kivirakenteiset lattia-alustat oikaistaan alustaan sopivalla lattiapintavalumassalla tai -tasoitteella. Tuotteen asentamisessa noudatetaan materiaalitoimittajan ohjeita.
- Polyeteenikalvoa on käytettävä aina, kun alusta on kiviaines pohjainen. Kosteussuoja on asennettava myös, jos käytössä on lattialämmitys tai lattian alla on ryömintätila. Polyeteenikalvona käytetään vanhenemista kestävä materiaalia, joka on paksuudeltaan vähintään 0,2 mm. Polyeteenikalvo limitetään vähintään 200 mm:n leveydeltä ja saumat teipataan. Ennen polyeteenikalvon asentamista täytyy alustan olla puhdistettu orgaanisesta materiaalista, ettei polyeteenikalvon alle muodostu kosteuden vaikutuksesta mikrobivaurioriskiä. Lisää ohjeita SisäRYL lisäkortti parkettityöt (helmikuu 2021), kohta 752.4.1.1 Kerrokselliseksi asennettavan (kelluvan) lautaparketin asentaminen.
- Puurakenteiset välipohjat, joissa on kantena kertopuulevy, pitää rakennesuunnittelijan ja rakennusfysiikan asiantuntijan yhteistyössä tarkistaa kosteustekninen toimivuus eri tilojen osalta.
- Lisätietoa RIL 107-2022 Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohjeet.
- Määräykset ja ohjeet: Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta 782/2017 ja Ympäristöministeriön ohje rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta.

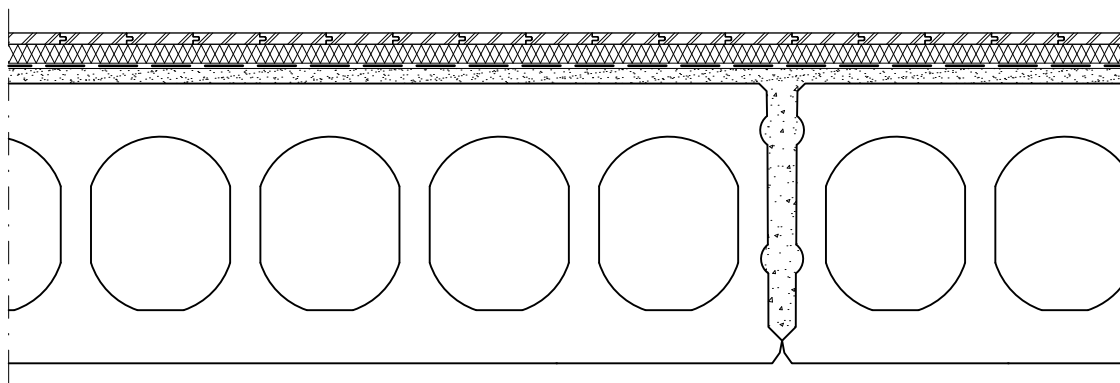
FERMACELL KUITUKIPSILEVYJEN TAI -LATTIAELEMENTIN ASENNUS

- Ennen asennusta alustan pitää olla puhdas, luja, suora sekä RH alle 85%. Alustan pitää täyttää SisäRYL 2013 sekä RunkoRYL 2010 vaatimukset.
- Suorareunaiset Fermacell 12,5 mm kuitukipsilevyt asennetaan ristiin ½ levyn limityksellä, siten ettei tule päällekkäisiä T-liitoksia tai 4 nurkan risteystä. Kuitukipsilevyn kiinnityksessä käytetään kauttaaltaan elastista rakennusliimaa sekä varmennetaan liimaus hakas- tai ruuvikiinnityksellä Fermacell asennusohjeen mukaisesti (4.8.9 Kiinnitystarvikkeiden menekki). Hakas- tai ruuvikiinnitys kelluvissa lattiaratkaisuissa ei saa ulottua Hunton Silencio® tai Silencio® Thermo tuotteeseen. Liimauksen kuivumisen aikana lattialla kävely ja lattian käyttö esineiden/tuotteiden varastopaikkana on kielletty. Lisäohjeistus SisäRYL 2013 kohta: 742.4.5.2 Kerroksellinen (kelluva) lattia kuituvahvisteisesta kipsilevystä.
- Fermacell-lattiaelementtien asennuksesta on erilliset kirjalliset ohjeet verkkosivuillamme: https://hunton.fi/esitteet_sertifikaatit-ja-hyvaksynnat/



Päiväys

VP1



väh. 13 mm Lattiapintarakenteena parketti (asennus valmistajan mukaan)

6...36 mm HUNTON SILENCIO® TAI SILENCIO® THERMO kuitulevy

0,2 mm Polyteenikalvo

0...30 mm Oikaisuvalukerros

370 mm ONTELOLAATTA
ks. rakennesuunnitelmat, saumattuna $\geq 500 \text{ kg/m}^2$

Pintakäsittely huoneselostuksen mukaisesti

PALOLUOKKA:
REI 60 (ontelolaatta)

Ratkaisulla on toteutettavissa dokumenteissa "Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä 796/2017" ja "Ympäristöministeriön ohje rakennuksen ääniympäristöstä 2018" esitetyt vaatimustasot:

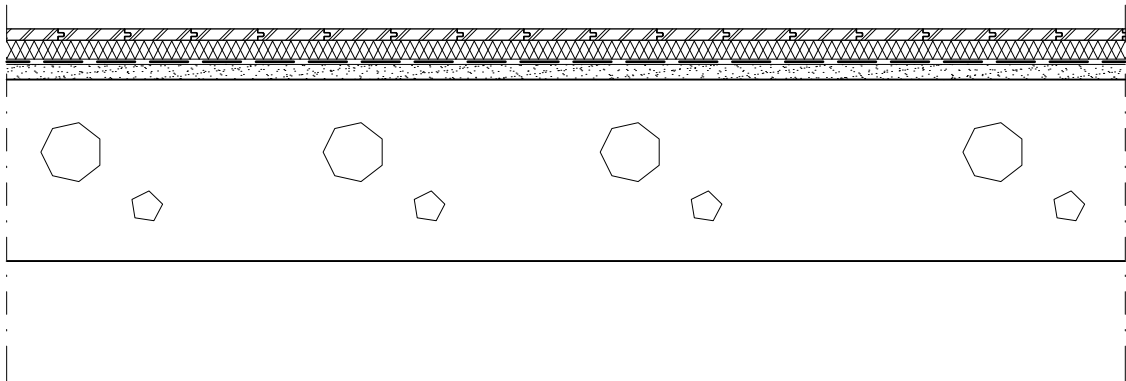
- Ilmääneneristys, äänitasoeroluku $D_{nT,w} \geq 55 \text{ dB}$
- Askelääneneristys, askeläänitasoluku $L'_{nT,w} + C_{1,50-2500} \leq 53 \text{ dB}$

Katso asennusohjeet 3/3.



Päiväys

VP2



väh. 13 mm Lattiapintarakenteena parketti (asennus valmistajan mukaan)

6...36 mm HUNTON SILENCIO® TAI SILENCIO® THERMO kuitulevy

0,2 mm Polyeteenikalvo

0...30 mm Oikaisuvalukerros

n. 240 mm TERÄSBETONILAATTA
ks. rakennesuunnitelmat, tiiviinä rakenteena $\geq 520 \text{ kg/m}^2$

Pintakäsittely huoneselostuksen mukaisesti

PALOLUOKKA:
REI 60 (teräsbetoni-laatta)

Ratkaisulla on toteutettavissa dokumenteissa "Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä 796/2017" ja "Ympäristöministeriön ohje rakennuksen ääniympäristöstä 2018" esitetyt vaatimustasot:

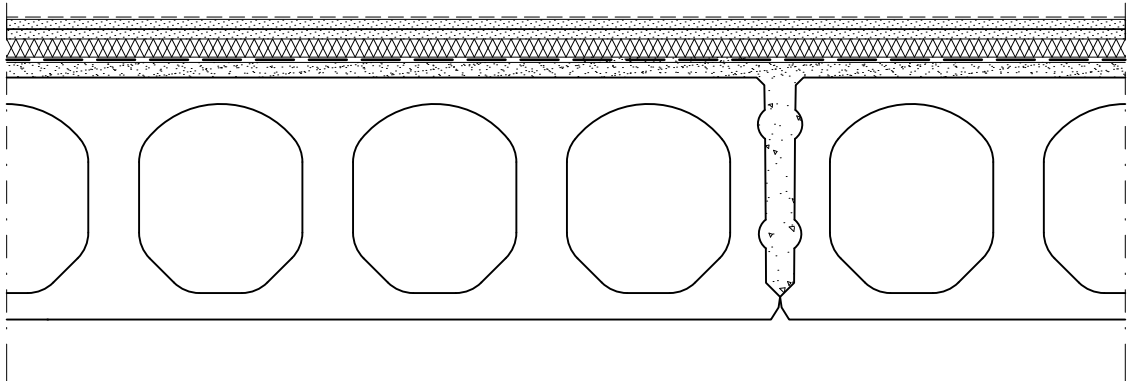
- Ilmaääneneristys, äänitasoeroluku $D_{nT,w} \geq 55 \text{ dB}$
- Askelääneneristys, askeläänitasoluku $L'_{nT,w} + C_{1,50-2500} \leq 53 \text{ dB}$

Katso asennusohjeet 3/3.



Päiväys

VP3



Lattiapintarakenne ARK mukaan

25 mm	Fermacell-lattiaelementti tai 2x 12,5 mm Fermacell-kuitukipsilevy
24 mm	HUNTON SILENCIO® THERMO kuitulevy
0,2 mm	Polyteenikalvo
0...30 mm	Oikaisuvalukerros
320 mm	ONTELOLAATTA ks. rakennesuunnitelmat, saumattauna $\geq 400 \text{ kg/m}^2$

Pintakäsittely huoneselostuksen mukaisesti

PALOLUOKKA:
REI 60 (ontelolaatta)

Ratkaisulla on toteutettavissa dokumenteissa "Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä 796/2017" ja "Ympäristöministeriön ohje rakennuksen ääniympäristöstä 2018" esitetyt vaatimustasot:

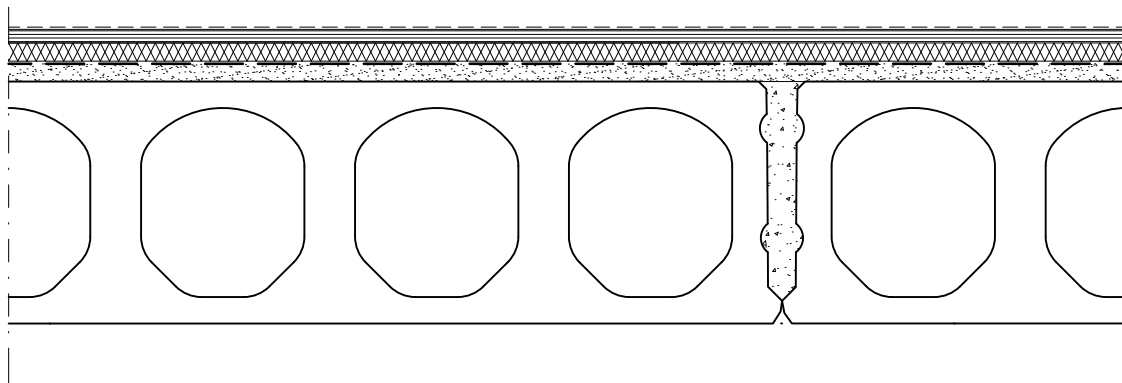
- Ilmaääneneristys, äänitasoeroluku $D_{nT,w} \geq 52 \text{ dB}$
- Askelääneneristys, askeläänitasoluku $L'_{nT,w} + C_{1,50-2500} \leq 63 \text{ dB}$

Katso asennusohjeet 3/3.



Päiväys

VP4



Lattiapintarakenne ARK mukaan

- | | |
|------------|--|
| Väh. 15 mm | Ympäripontattu vanerilevy (asennus valmistajan mukaan) |
| 6...36 mm | HUNTON SILENCIO® TAI SILENCIO® THERMO® kuitulevy |
| 0,2 mm | Polyeteenikalvo |
| 0...30 mm | Oikaisuvalukerros |
| 320 mm | ONTELOLAATTA
ks. rakennesuunnitelmat, saumattauna $\geq 400 \text{ kg/m}^2$ |

Pintakäsittely huoneselostuksen mukaisesti

PALOLUOKKA:
REI 60 (ontelolaatta)

Ratkaisulla on toteutettavissa dokumenteissa "Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä 796/2017" ja "Ympäristöministeriön ohje rakennuksen ääniympäristöstä 2018" esitetyt vaatimustasot:

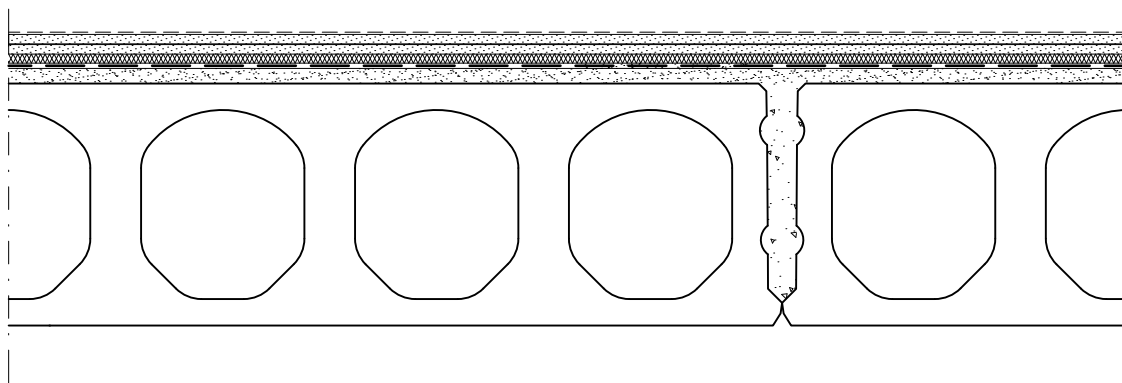
- Ilmääneneristys, äänitasoeroluku $D_{nT,w} \geq 52 \text{ dB}$
- Askelääneneristys, askeläänitasoluku $L'_{nT,w} + C_{1,50-2500} \leq 63 \text{ dB}$

Katso asennusohjeet 3/3.



Päiväys

VP5



Lattiapintarakenne ARK mukaan

25 mm Fermacell-lattiaelementti tai 2x 12,5 mm Fermacell-kuitukipsilevy

12 mm HUNTON SILENCIO® kuitulevy

0,2 mm Polyteenikalvo

0...30 mm Oikaisuvalukerros

320 mm ONTELOLAATTA
ks. rakennesuunnitelmat, saumattauna $\geq 400 \text{ kg/m}^2$

Pintakäsittely huoneselostuksen mukaisesti

PALOLUOKKA:
REI 60 (ontelolaatta)

Ratkaisulla on toteutettavissa dokumenteissa "Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä 796/2017" ja "Ympäristöministeriön ohje rakennuksen ääniympäristöstä 2018" esitetyt vaatimustasot:

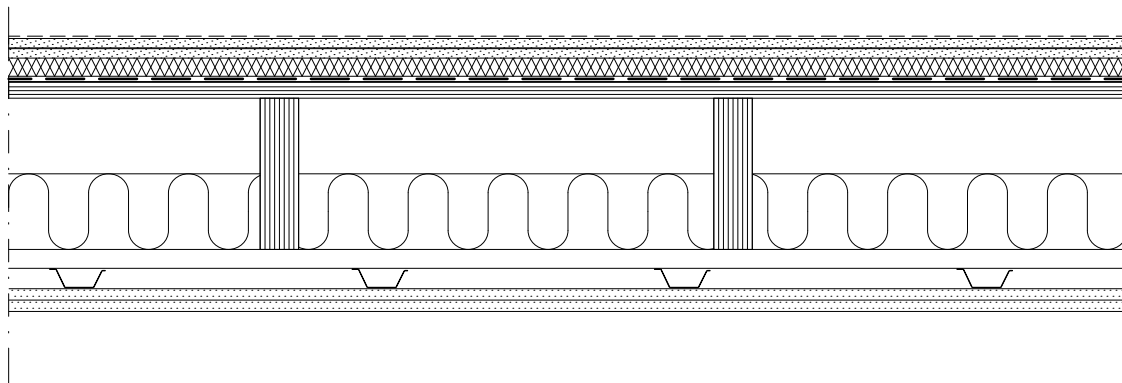
- Ilmaääneneristys, äänitasoeroluku $D_{nT,w} \geq 52 \text{ dB}$
- Askelääneneristys, askeläänitasoluku $L'_{nT,w} + C_{1,50-2500} \leq 63 \text{ dB}$

Katso asennusohjeet 3/3.



Päiväys

VP6



Lattiapintarakenne ARK mukaan

25 mm	Fermacell-lattiaelementti tai 2x 12,5 mm Fermacell-kuitukipsilevy
6...36 mm	HUNTON SILENCIO® TAI SILENCIO® THERMO kuitulevy
0,2 mm	Polyeteenikalvo
21 mm	Kertopuu-levy
200 mm	Kantava kertopuu-palkisto 51x200 mm k600 + mineraalivilla 100 mm
25 mm	Lautakoolaus k400
25 mm	Akustinen jousiranka AP25 k300
30 mm	2x15 palokipsilevy (EN520,DF)
	Pintakäsittely huoneselostuksen mukaisesti

PALOLUOKKA:

REI 60 (Polttokokeen tai RIL 205-2-2019 mukaisesti)

Ratkaisulla on toteutettavissa dokumenteissa "Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä 796/2017" ja "Ympäristöministeriön ohje rakennuksen ääniympäristöstä 2018" esitetyt vaatimustasot:

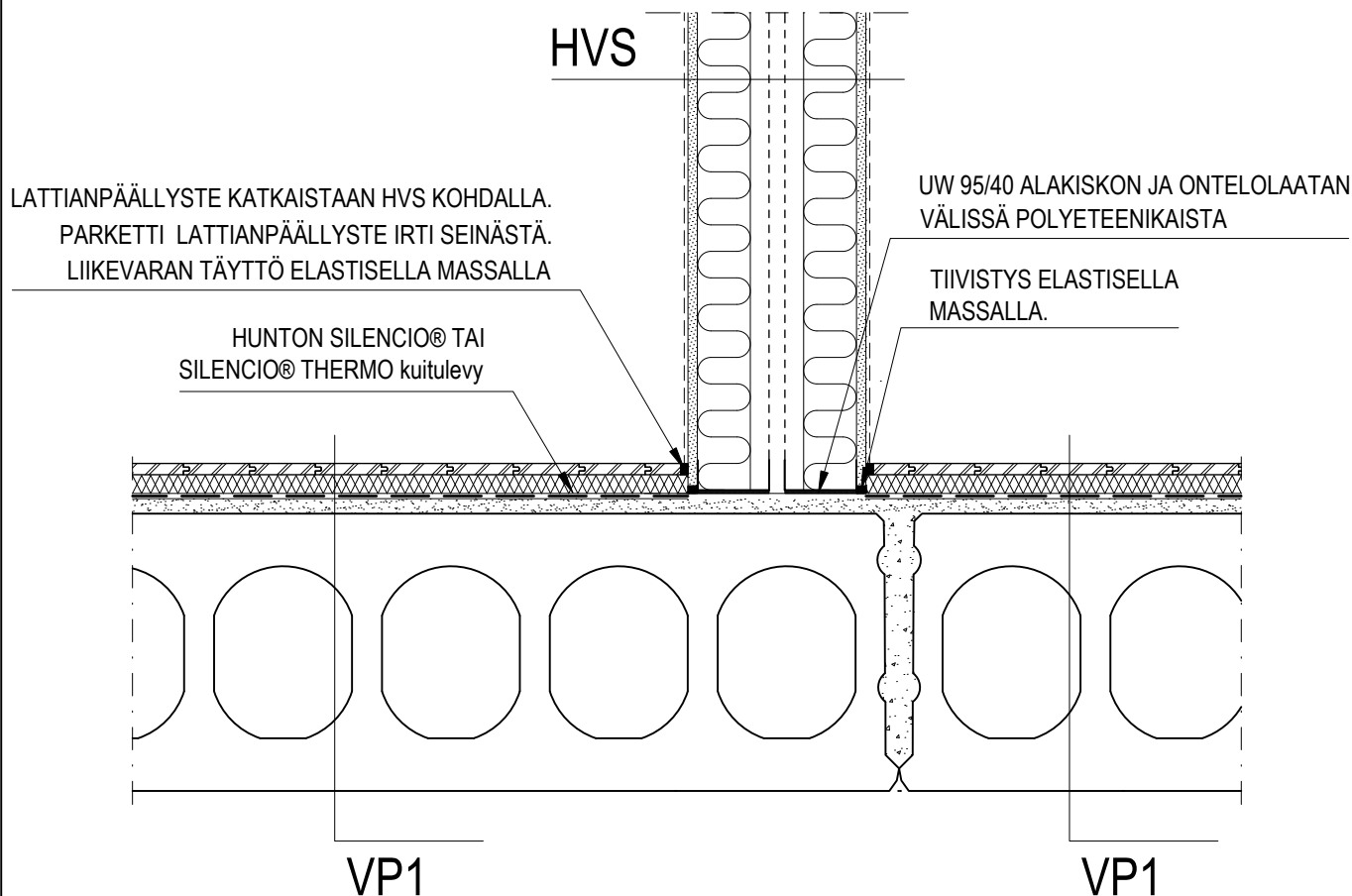
- Ilmaääneneristys, äänitasoeroluku $D_{nT,w} \geq 52$ dB
- Askelääneneristys, askeläänitasoluku $L'_{nT,w} + C_{1,50-2500} \leq 63$ dB

Katso asennusohjeet 3/3.



Päiväys

DET1



HVS rakennetyyppi vaatimustasojen mukaisesti esim. 1S28 tai 1S32* tai vastaava:

12,5 mm	Fermacell kuitukipsilevy/Sisäverhous
95 mm	Fermacell teräsrunkarunko FS 95/95 k600 + 70mm Paroc/Rockwool väh. 28 kg/m ³
20 mm	Ilmarako
95 mm	Fermacell teräsrunkarunko FS 95/95 k600 + 70mm Paroc/Rockwool väh. 28 kg/m ³
12,5 mm	Fermacell kuitukipsilevy/Sisäverhous

PALOLUOKKA:

REI 60 (ontelolaatta)

HVS EI 60 (katso materiaalivalmistajan ohjeistus paloluokassa hmaksimi*)

Ratkaisulla on toteutettavissa dokumenteissa "Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä 796/2017" ja "Ympäristöministeriön ohje rakennuksen ääniympäristöstä 2018" esitetyt vaatimustasot:

- Ilmaääneneristys, äänitasoeroluku $D_{nT,w} \geq 55$ dB
- Askelääneneristys, askeläänitasoluku $L'_{nT,w} + C_{1,50-2500} \leq 53$ dB

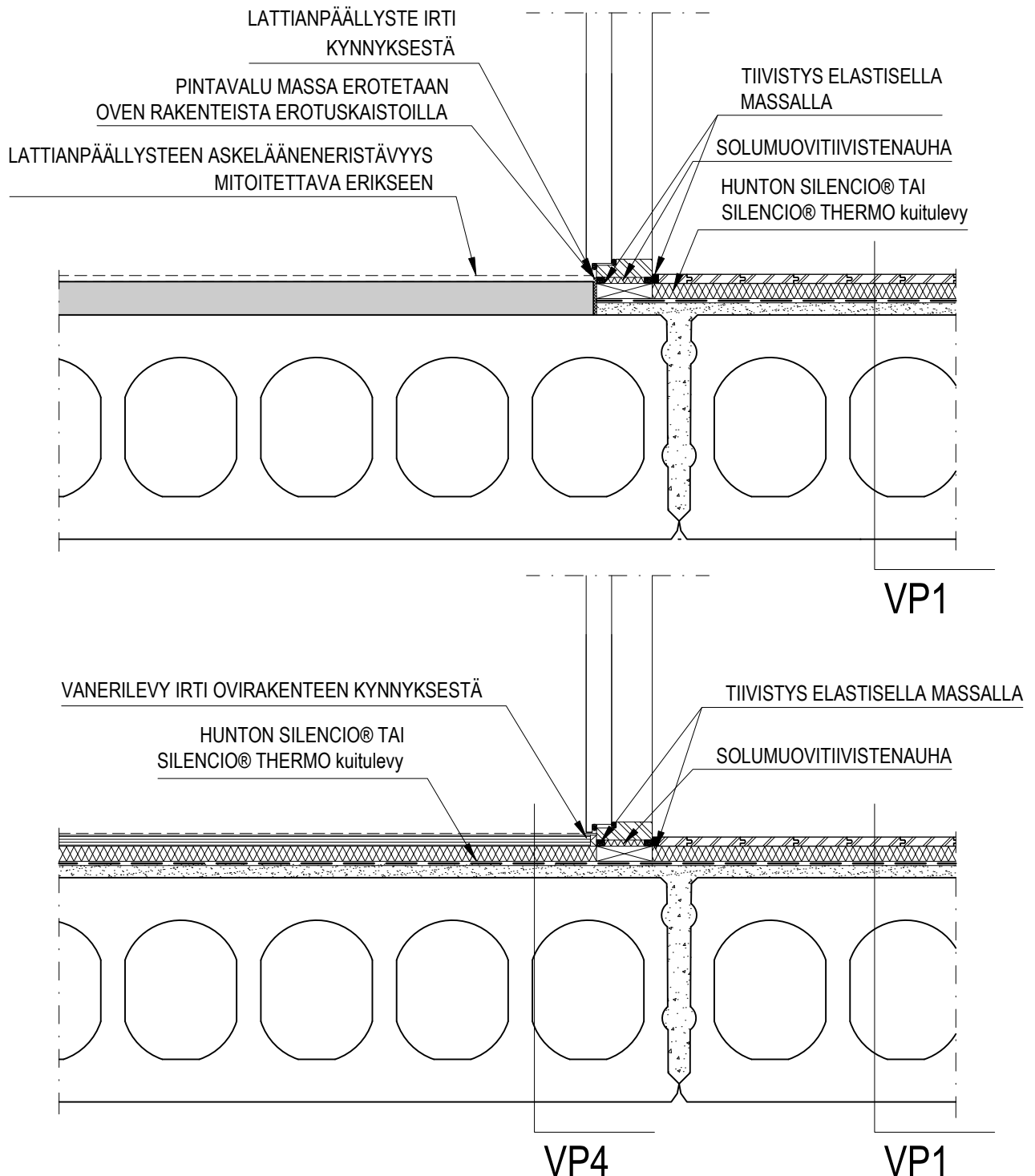
*) Hunton Fermacell-kuitukipsilevyn asennusopas (hunton.fi)

*) HVS, jossa on sähkörasioita vastakkain tai paljon läpivientejä, tällöin rakennetyyppi 1S32: FS 70/70x2 (600) GF10+12-GF12+10 S70x2



Päiväys

DET2



Ratkaisulla on toteutettavissa dokumenteissa "Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä 796/2017" ja "Ympäristöministeriön ohje rakennuksen ääniympäristöstä 2018" esitetyt vaatimustasot:

- Ilmaääneneristys vaakasuuntaan, äänitasoeroluku $D_{nT,w} \geq 42$ dB (oven ilmaääneneristävyydestä riippuen)
- Ilmaääneneristys pystysuuntaan, äänitasoeroluku $D_{nT,w} \geq 52$ dB (kerrosten välillä)
- Askelääneneristys, askeläänitasoluku $L'_{nT,w} + C_{1,50-2500} \leq 63$ dB

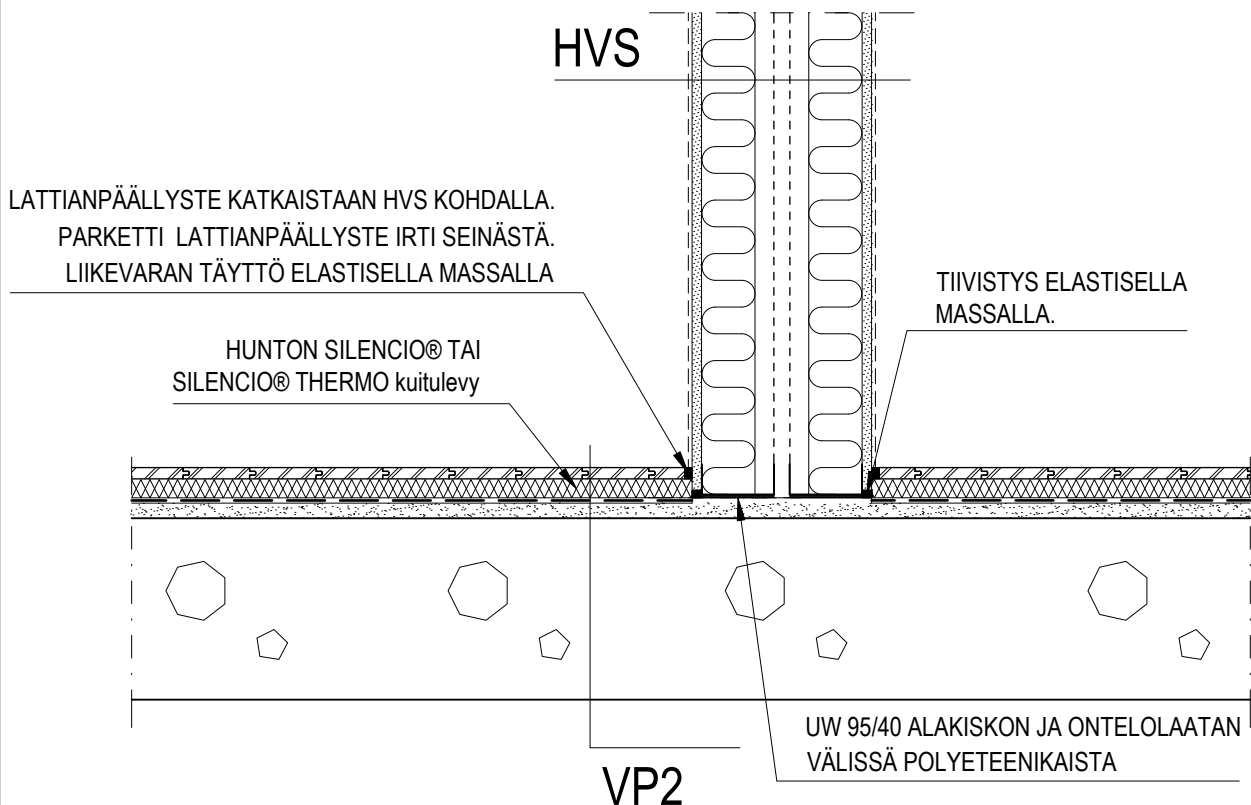
Oven ilmaääneneristysluku R_w kohteen vaatimusten mukaisesti.

Kynnyksen korko enimmillään 20 mm (Ympäristöministeriön ohje rakennuksen esteettömyydestä 2018).



Päiväys

DET3



HVS rakennetyyppi vaatimustasojen mukaisesti esim. 1S28 tai 1S32* tai vastaava:

12,5 mm	Fermacell kuitukipsilevy/Sisäverhous
95 mm	Fermacell teräsrunkarunko FS 95/95 k600 + 70mm Paroc/Rockwool väh. 28 kg/m ³
20 mm	Ilmarako
95 mm	Fermacell teräsrunkarunko FS 95/95 k600 + 70mm Paroc/Rockwool väh. 28 kg/m ³
12,5 mm	Fermacell kuitukipsilevy/Sisäverhous

PALOLUOKKA:

REI 60 (teräsbetonilaatta)

HVS EI 60 (katso materiaalivalmistajan ohjeistus paloluokassa hmaksimi*)

Ratkaisulla on toteutettavissa dokumenteissa "Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä 796/2017" ja "Ympäristöministeriön ohje rakennuksen ääniympäristöstä 2018" esitetyt vaatimustasot:

- Ilmaääneneristys, äänitasoeroluku $D_{nT,w} \geq 55$ dB
- Askelääneneristys, askeläänitasoluku $L'_{nT,w} + C_{1,50-2500} \leq 53$ dB

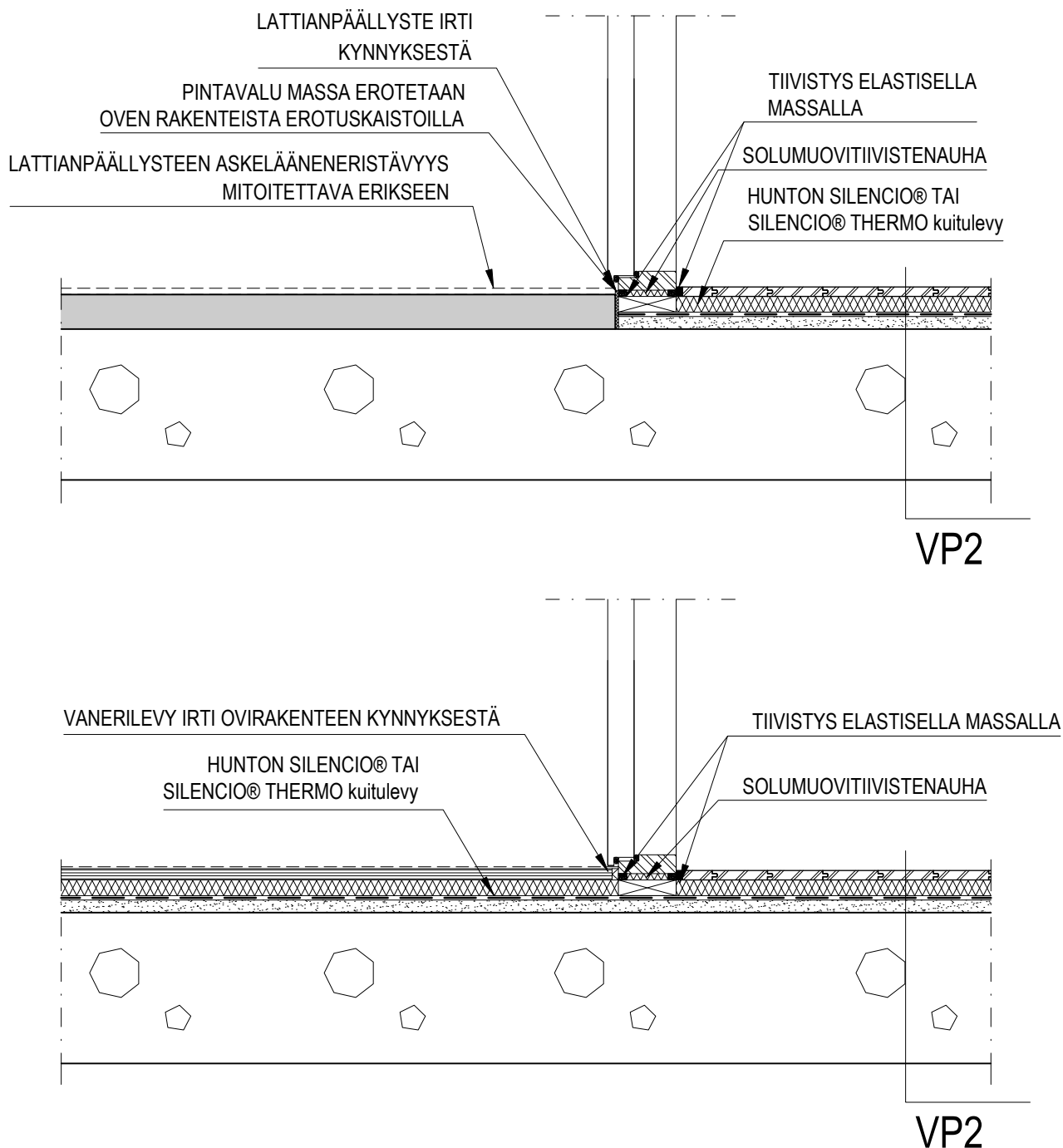
*) Hunton Fermacell-kuitukipsilevyn asennusopas (hunton.fi)

*) HVS, jossa on sähkörasioita vastakkain tai paljon läpivientejä, tällöin rakennetyyppi 1S32: FS 70/70x2 (600) GF10+12-GF12+10 S70x2



Päiväys

DET4



Ratkaisulla on toteutettavissa dokumenteissa "Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä 796/2017" ja "Ympäristöministeriön ohje rakennuksen ääniympäristöstä 2018" esitetyt vaatimustasot:

- Ilmaääneneristys vaakasuuntaan, äänitasoeroluku $D_{nT,w} \geq 42$ dB (oven ilmaääneneristävyydestä riippuen)
- Ilmaääneneristys pystysuuntaan, äänitasoeroluku $D_{nT,w} \geq 52$ dB (kerrosten välillä)
- Askelääneneristys, askeläänitasoluku $L'_{nT,w} + C_{1,50-2500} \leq 63$ dB

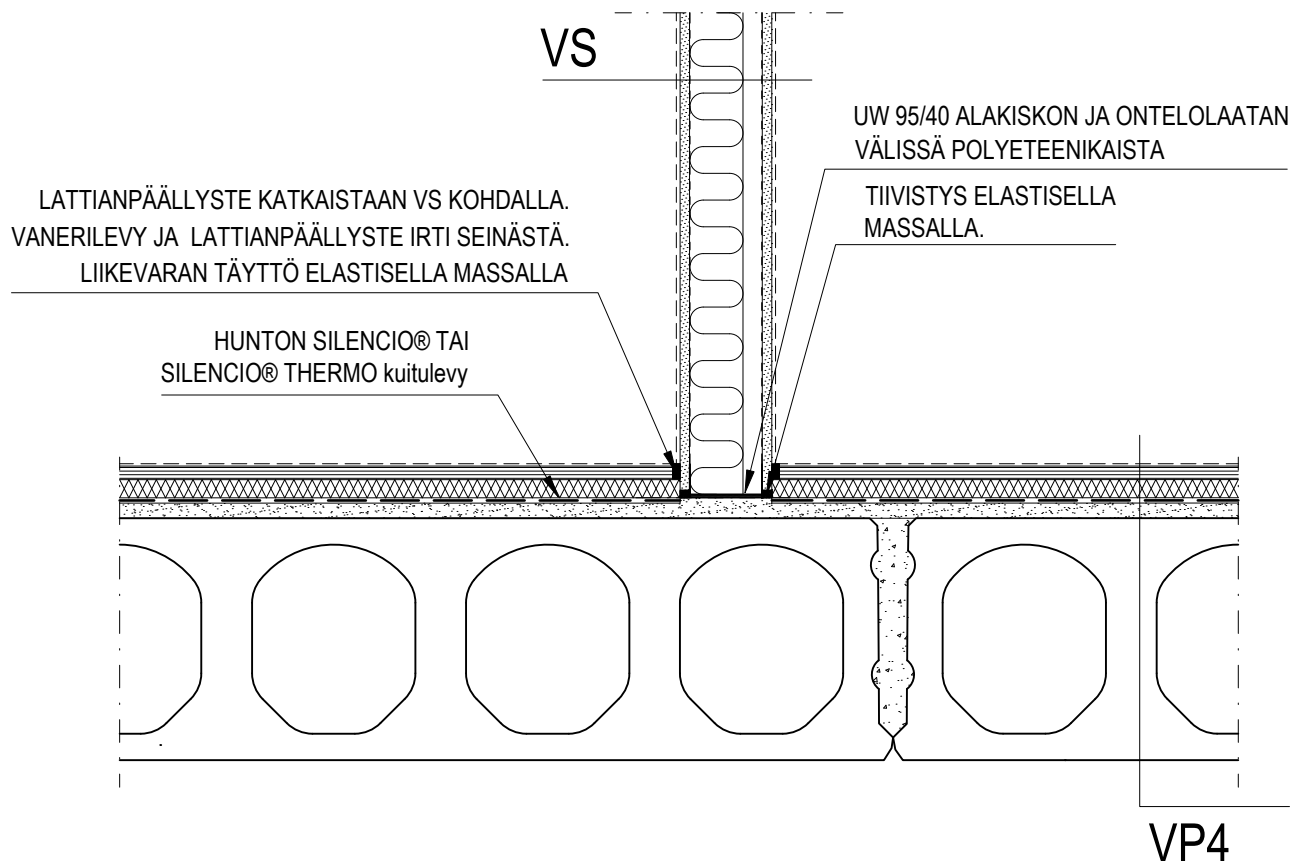
Oven ilmaääneneristysluku R_w kohteen vaatimusten mukaisesti.

Kynnyksen korko enimmillään 20 mm (Ympäristöministeriön ohje rakennuksen esteettömyydestä 2018).



Päiväys

DET5



VS rakennetyyppi vaatimustasojen mukaisesti esim. 1S21* tai vastaava:

12,5 mm	Fermacell kuitukipsilevy/Sisäverhous
95 mm	Fermacell teräsrunko FS 95/95 k600 + 70mm Paroc/Rockwool väh. 28 kg/m ³
12,5 mm	Fermacell kuitukipsilevy/Sisäverhous

PALOLUOKKA:

REI 60 (ontelolaatta)

VS EI 30 (katso materiaalivalmistajan ohjeistus paloluokassa hmaximi*)

Ratkaisulla on toteutettavissa dokumenteissa "Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä 796/2017" ja "Ympäristöministeriön ohje rakennuksen ääniympäristöstä 2018" esitetyt vaatimustasot:

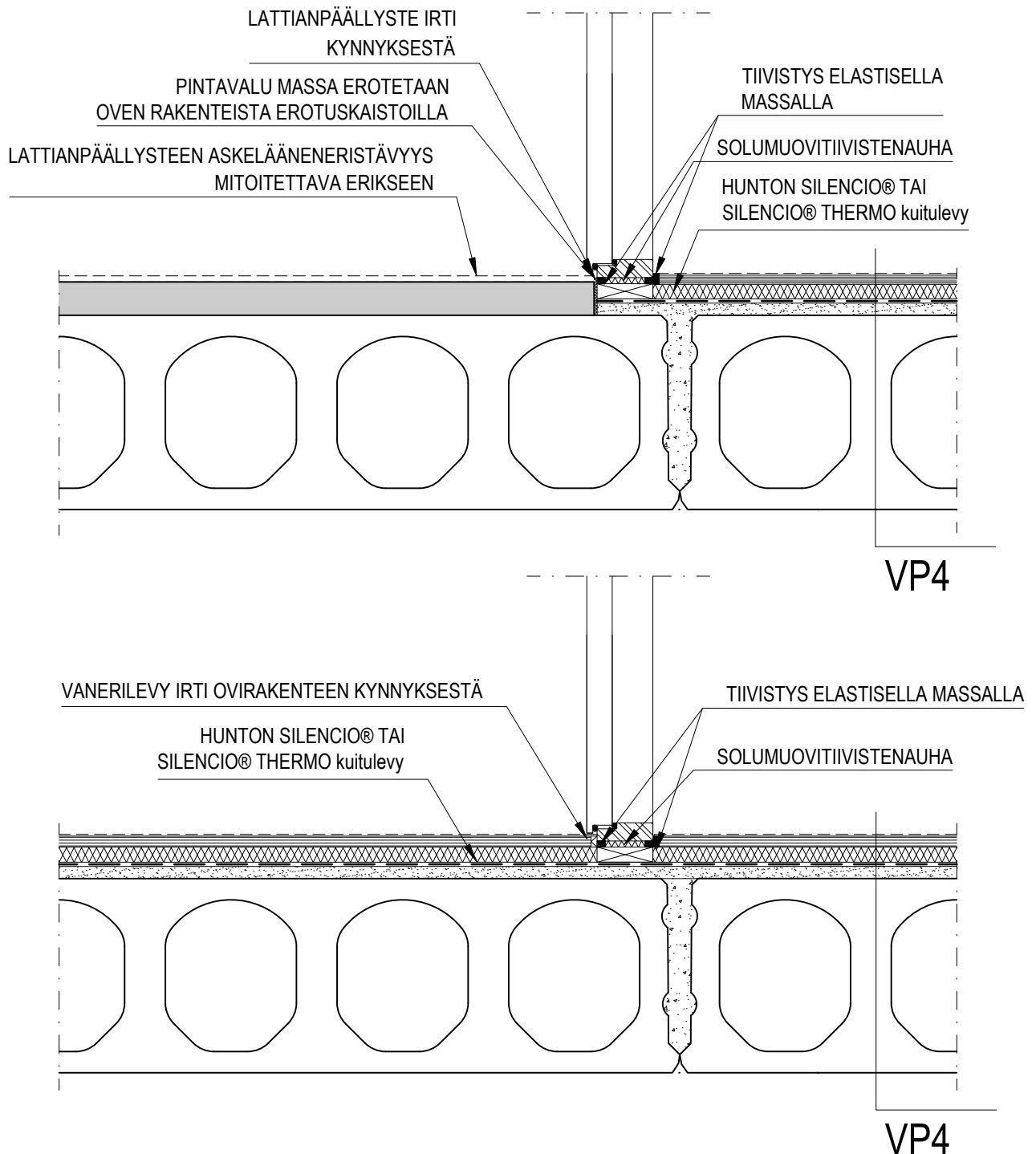
- Ilmaääneneristys, äänitasoeroluku $D_{nT,w} \geq 52$ dB (esitetyllä seinärakenteella vaakasuuntaan $D_{nT,w} \geq 44$ dB)
- Askelääneneristys, askeläänitasoluku $L'_{nT,w} + C_{1,50-2500} \leq 63$ dB

*) Hunton Fermacell-kuitukipsilevyn asennusopas (hunton.fi)



Päiväys

DET6



Ratkaisulla on toteutettavissa dokumenteissa "Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä 796/2017" ja "Ympäristöministeriön ohje rakennuksen ääniympäristöstä 2018" esitetyt vaatimustasot:

- Ilmaääneneristys vaakasuuntaan, äänitasoeroluku $D_{nT,w} \geq 42$ dB (oven ilmaääneneristävyydestä riippuen)
- Ilmaääneneristys pystysuuntaan, äänitasoeroluku $D_{nT,w} \geq 52$ dB (kerrosten välillä)
- Askelääneneristys, askeläänitasoluku $L'_{nT,w} + C_{1,50-2500} \leq 63$ dB

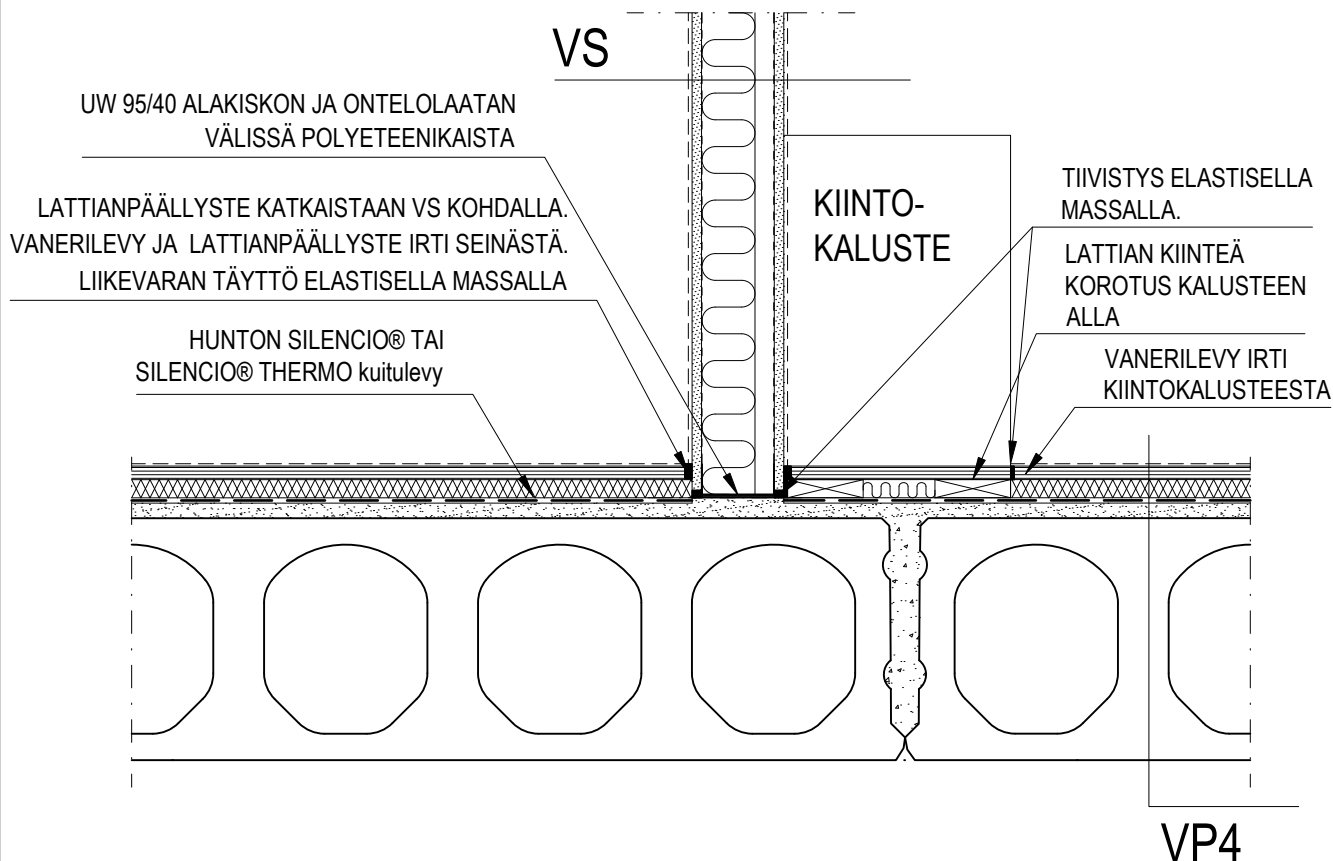
Oven ilmaääneneristysluku R_w kohteen vaatimusten mukaisesti.

Kynnyksen korko enimmillään 20 mm (Ympäristöministeriön ohje rakennuksen esteettömyydestä 2018).



Päiväys

DET7



VS rakennetyyppi vaatimustasojen mukaisesti esim. 1S21* tai vastaava:

12,5 mm	Fermacell kuitukipsilevy/Sisäverhous
95 mm	Fermacell teräsrankarunko FS 95/95 k600 + 70mm Paroc/Rockwool väh. 28 kg/m ³
12,5 mm	Fermacell kuitukipsilevy/Sisäverhous

PALOLUOKKA:

REI 60 (ontelolaatta)

VS EI 30 (katso materiaalivalmistajan ohjeistus paloluokassa hmaksimi*)

Ratkaisulla on toteutettavissa dokumenteissa "Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä 796/2017" ja "Ympäristöministeriön ohje rakennuksen ääniympäristöstä 2018" esitetyt vaatimustasot:

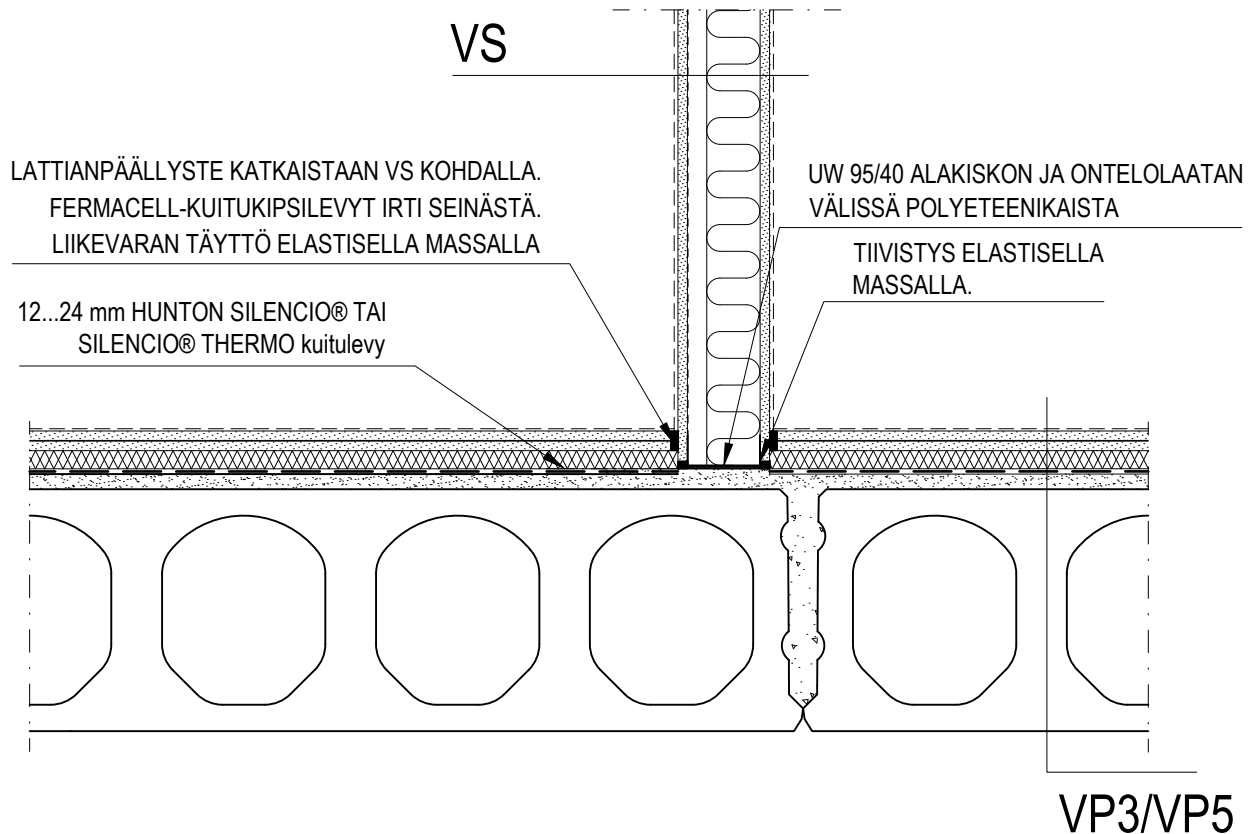
- Ilmääneneristys, äänitasoeroluku $D_{nT,w} \geq 52$ dB (esitetyllä seinärakenteella vaakasuuntaan $D_{nT,w} \geq 44$ dB)
- Askelääneneristys, askeläänitasoluku $L'_{nT,w} + C_{1,50-2500} \leq 63$ dB

*) Hunton Fermacell-kuitukipsilevyn asennusopas (hunton.fi)



Päiväys

DET8



VS rakennetyyppi vaatimustasojen mukaisesti esim. 1S21* tai vastaava:

12,5 mm	Fermacell kuitukipsilevy/Sisäverhous
95 mm	Fermacell teräsrankarunko FS 95/95 k600 + 70mm Paroc/Rockwool väh. 28 kg/m ³
12,5 mm	Fermacell kuitukipsilevy/Sisäverhous

PALOLUOKKA:

REI 60 (ontelolaatta)

VS EI 30 (katso materiaalivalmistajan ohjeistus paloluokassa hmaksimi*)

Ratkaisulla on toteutettavissa dokumenteissa "Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä 796/2017" ja "Ympäristöministeriön ohje rakennuksen ääniympäristöstä 2018" esitetyt vaatimustasot:

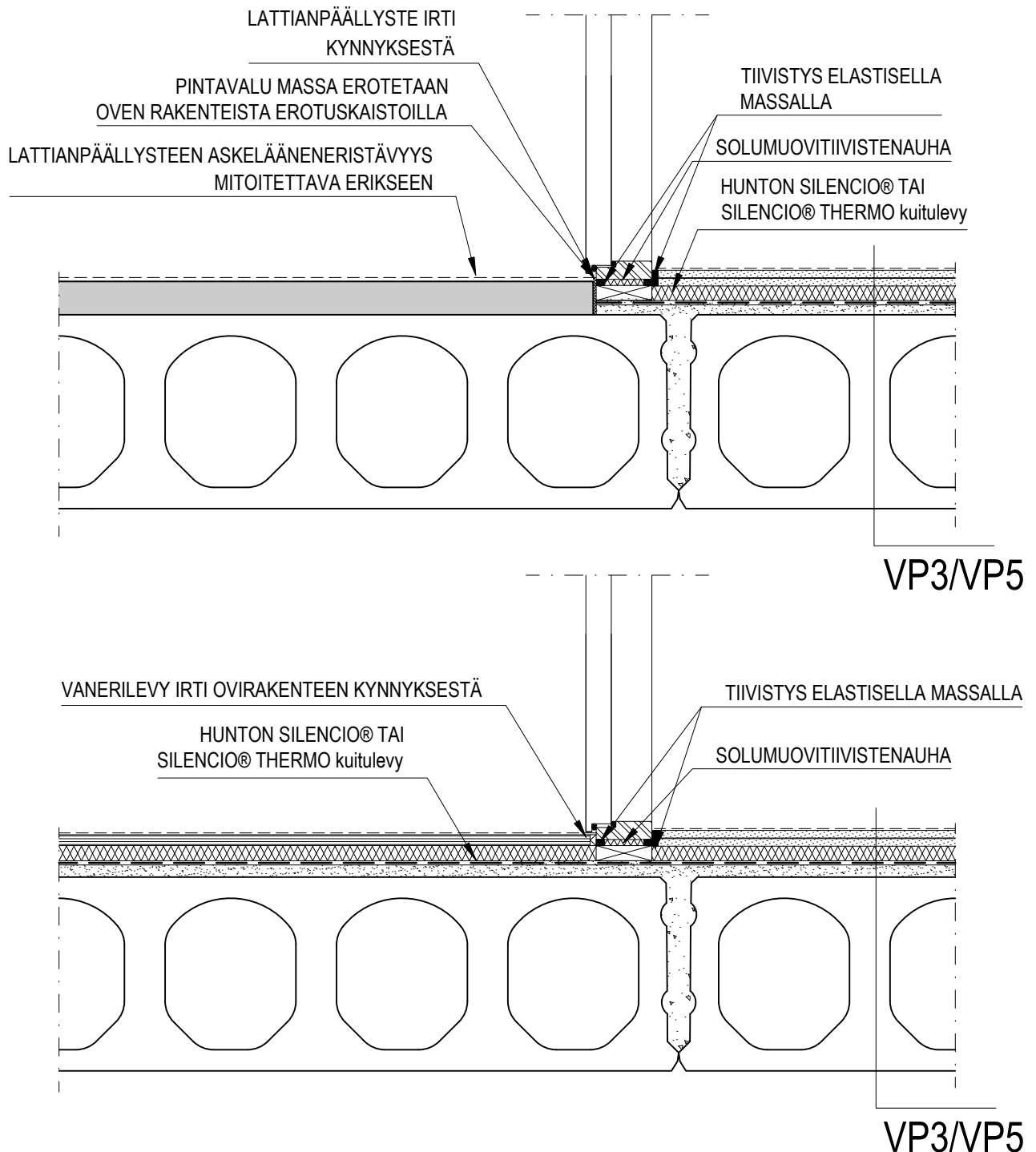
- Ilmaääneneristys, äänitasoeroluku $D_{nT,w} \geq 52$ dB (esitetyllä seinärakenteella vaakasuuntaan $D_{nT,w} \geq 44$ dB)
- Askelääneneristys, askeläänitasoluku $L'_{nT,w} + C_{1,50-2500} \leq 63$ dB

*) Hunton Fermacell-kuitukipsilevyn asennusopas (hunton.fi)



Päiväys

DET9



Ratkaisulla on toteutettavissa dokumenteissa "Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä 796/2017" ja "Ympäristöministeriön ohje rakennuksen ääniympäristöstä 2018" esitetyt vaatimustasot:

- Ilmaääneneristys vaakasuuntaan, äänitasoeroluku $D_{nT,w} \geq 42$ dB (oven ilmaääneneristävyydestä riippuen)
- Ilmaääneneristys pystysuuntaan, äänitasoeroluku $D_{nT,w} \geq 52$ dB (kerrosten välillä)
- Askelääneneristys, askeläänitasoluku $L'_{nT,w} + C_{1,50-2500} \leq 63$ dB

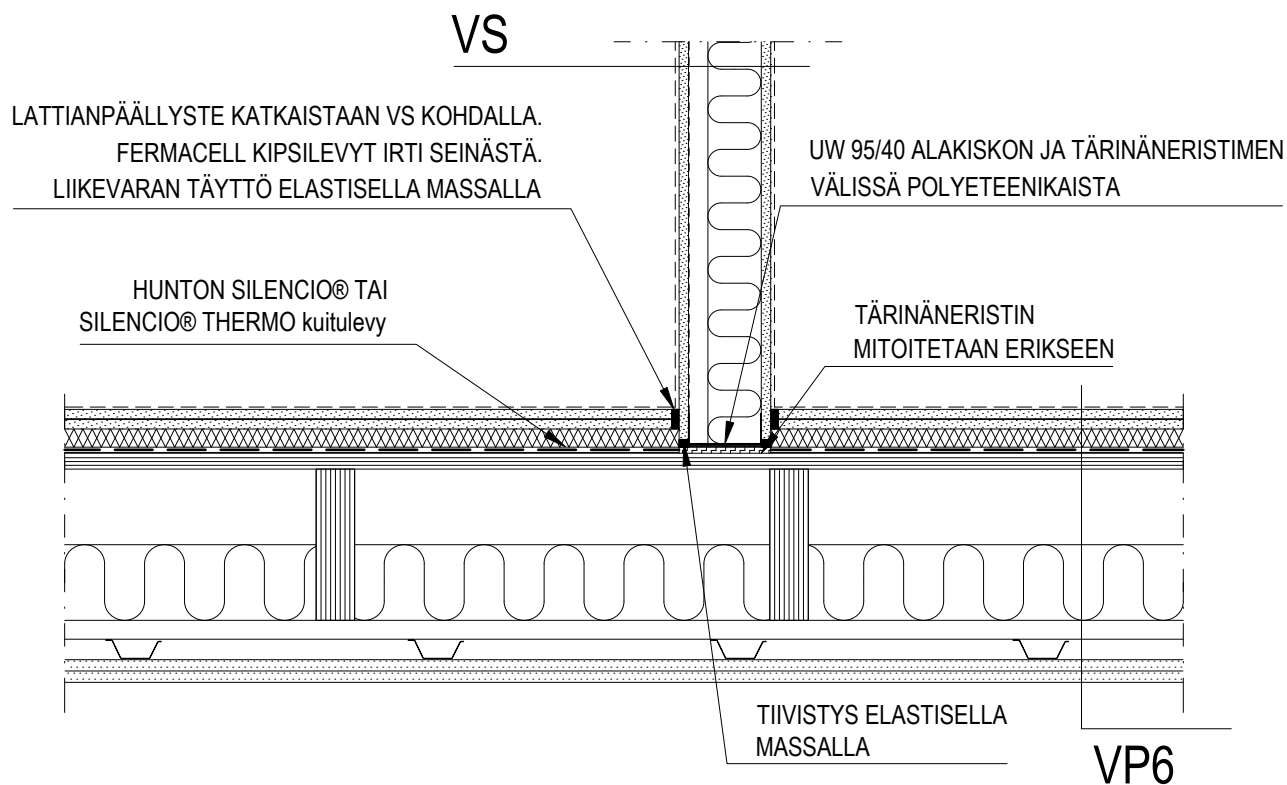
Oven ilmaääneneristysluku R_w kohteen vaatimusten mukaisesti.

Kynnyksen korko enimmillään 20 mm (Ympäristöministeriön ohje rakennuksen esteettömyydestä 2018).



Päiväys

DET10



VS rakennetyyppi vaatimustasojen mukaisesti esim. 1S21* tai vastaava:

12,5 mm	Fermacell kuitukipsilevy/Sisäverhous
95 mm	Fermacell teräsrankarunko FS 95/95 k600 + 70mm Paroc/Rockwool väh. 28 kg/m ³
12,5 mm	Fermacell kuitukipsilevy/Sisäverhous

PALOLUOKKA:

REI 60 (ontelolaatta)

VS EI 30 (katso materiaalivalmistajan ohjeistus paloluokassa hmaksimi*)

Ratkaisulla on toteutettavissa dokumenteissa "Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä 796/2017" ja "Ympäristöministeriön ohje rakennuksen ääniympäristöstä 2018" esitetyt vaatimustasot:

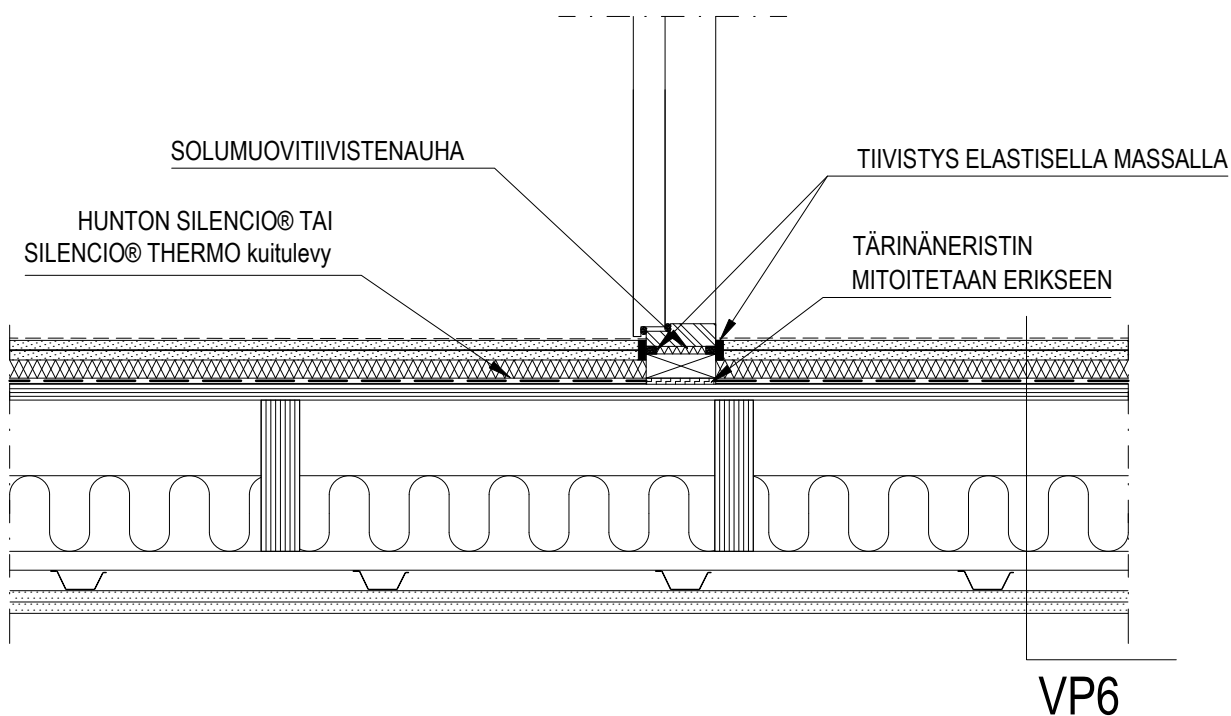
- Ilmääneneristys, äänitasoeroluku $D_{nT,w} \geq 52$ dB (esitetyllä seinärakenteella vaakasuuntaan $D_{nT,w} \geq 44$ dB)
- Askelääneneristys, askeläänitasoluku $L'_{nT,w} + C_{1,50-2500} \leq 63$ dB

*) Hunton Fermacell-kuitukipsilevyn asennusopas (hunton.fi)



Päiväys

DET11



Ratkaisulla on toteutettavissa dokumenteissa "Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä 796/2017" ja "Ympäristöministeriön ohje rakennuksen ääniympäristöstä 2018" esitetyt vaatimustasot:

- Ilmaääneneristys vaakasuuntaan, äänitasoeroluku $D_{nT,w} \geq 42$ dB (oven ilmaääneneristävydestä riippuen)
- Ilmaääneneristys pystysuuntaan, äänitasoeroluku $D_{nT,w} \geq 52$ dB (kerrosten välillä)
- Askelääneneristys, askeläänitasoluku $L'_{nT,w} + C_{1,50-2500} \leq 63$ dB

Oven ilmaääneneristysluku R_w kohteen vaatimusten mukaisesti.

Kynnyksen korko enimmillään 20 mm (Ympäristöministeriön ohje rakennuksen esteettömyydestä 2018).