

# PERUS- JA ERIKOISRAKENTEISET VÄLISEINÄT

Jarmo Veteläinen

Opinnäytetyö

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka  
Rakennusmestari

2025

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka  
Rakennusmestari

---

<b>Tekijä</b>	Jarmo Veteläinen	<b>Vuosi</b>	2025
<b>Ohjaaja</b>	Ahti Toivanen		
<b>Toimeksiantaja</b>	Lapin ammattikorkeakoulu		
<b>Työn nimi</b>	Perus- ja erikoisrakenteiset väliseinät		
<b>Sivumäärä</b>	39		

---

Tämä opinnäytetyö käsittelee levyrakenteisten ei-kantavien väliseinien suunnittelua, rakentamista ja käyttökohteita. Työssä tarkastellaan erityisesti perus- ja erikoisrakenteisten väliseinien ominaisuuksia, kuten paloturvallisuutta, kosteudenkestävyyttä, kosteuskäyttäytymistä ja äänieristystä. Lisäksi työssä tuodaan esiin rakentamisen haasteita, kuten sähkö- ja LVI-asennusten huomioimatta jättämistä, mikä voi aiheuttaa hidasteita ja lisäkustannuksia rakennusprojekteissa. Tavoitteena on tarjota rakennusmestareille ja muille alan toimijoille kattava ohjeistus väliseinien rakenteiden ja materiaalien valintaan sekä edistää rakentamisen laatua ja tehokkuutta.

Tutkimus toteutettiin kirjallisuuskatsauksen, lehtiartikkeleiden, tieteellisten tutkimusten ja julkaisujen, valmistajien ohjeiden ja oppaiden avulla ja omaan kokemukseeni pohjautuen. Kirjallisuuskatsauksessa tarkastellaan alan standardeja ja rakennusmääräyksiä, kun taas käytännön osaamisesta kartutettu tieto on peräisin henkilökohtaisesta rakennusalan kokemuksesta.

Opinnäytetyö on työelämälähtöinen ja täydentää olemassa olevaa tietoa levyrakenteisten väliseinien rakentamisesta. Tämän opinnäytetyön avulla perus- ja erikoisrakenteisten väliseinien rakentamisen kustannustehokkuutta voidaan lisätä, koska opinnäytetyössä on vertailtu työtapoja sekä materiaalivaihtoehtoja. Opinnäytetyölle asettamani tavoite kattavan väliseinärakentamisen ohjeistuksesta toteutui.

Avainsanat

väliseinät, paloturvallisuus, ääneneristys, rakennustekniikka

---

<b>Author</b>	Jarmo Veteläinen	<b>Year</b>	2025
<b>Supervisor(s)</b>	Ahti Toivanen		
<b>Commissioned by</b>	Lapin AMK		
<b>Title</b>	Basic and special structural partition walls		
<b>Number of pages</b>	39		

---

This thesis examines the design, construction, and applications of non-load-bearing partition walls made from board structures. The work specifically explores the characteristics of basic and specialized partition wall structures, such as fire safety, moisture resistance, moisture behavior, and sound insulation. Additionally, the thesis highlights construction challenges, such as the failure to consider electrical and HVAC installations, which can cause delays and additional costs in construction projects. The aim is to provide site managers and other industry professionals with a comprehensive guide for selecting wall structures and materials, as well as to promote quality and efficiency in construction.

The research was conducted through a literature review, professional articles, scientific studies and publications, manufacturers' guidelines and manuals, and personal experience. The literature review focuses on industry standards and building regulations, while the practical knowledge is based on personal experience in the construction field.

This thesis is practice-oriented and complements existing knowledge on the construction of board-structured partition walls. It contributes to improved cost-efficiency in building both standard and specialized partition walls by comparing different working methods and material options. The objective of creating a comprehensive guide for partition wall construction was successfully achieved.

## SISÄLLYS

1 JOHDANTO .....	5
2 YLEISIMPIÄ HUOMIOITA JA OHJEITA VÄLISEINÄRAKENTAMISESSA .....	6
3 VÄLISEINIEN OMINAISUUDET .....	8
3.1 Paloturvallisuus .....	8
3.2 Palonkestävyys.....	8
3.3 Kipsilevytyypit ja niiden vaikutus paloturvallisuuteen .....	9
3.4 Osastoivat väliseinät.....	9
4 ÄÄNIERISTYS .....	11
4.1 Ääneneristävyys .....	14
4.2 Ääneneristyksen laadun varmistus .....	14
5 KOSTEUSKÄYTTÄYTYMINEN .....	16
6 TÄRINÄN VAIMENNUS.....	17
7 KIPSILEVYJEN KÄSITTELY JA TYÖSTÖ .....	19
8 ERIKOISRAKENTEISET KIPSILEVYSEINÄT .....	20
9 VÄLISEINIEN LISÄ- JA ERIKOISVARUSTEET .....	26
9.1 Sähköasiat.....	26
9.2 Kalustetuet.....	27
9.3 Äänieriste- ja erikoisnauhat .....	29
9.4 Tarkistusluukut .....	29
10VÄLISEINÄRANGAT JA -ERISTEET .....	31
10.1 Teräs- ja puurangat .....	31
10.2 Väliseinäeristeet .....	31
11HAASTEET RAKENTAMISVAIHEESSA .....	33
12AJANKOHTAISTA VÄLISEINÄMARKKINOILTA .....	35
13POHDINTA .....	36
LÄHTEET.....	37

## 1 JOHDANTO

Levyrakenteiset väliseinät ovat keskeinen osa rakennusprojekteja, sillä ne vaikuttavat tilojen toiminnallisuuteen ja käyttömukavuuteen. Levyrakenteisten seinien käyttö on yleistä asuin-, liike- ja julkisten tilojen rakentamisessa niiden keveyden ja muunneltavuuden ansiosta. Tässä opinnäytetyössä tarkastellaan perus- ja erikoisrakenteisten levyväliseinien suunnittelua, rakentamista ja käyttökohteita. Opinnäytetyössäni ei käsitellä kantavia väliseiniä.

Opinnäytetyössä käsitellään väliseinien keskeisiä ominaisuuksia, kuten paloturvallisuutta, kosteudenkestävyyttä ja äänieristystä, jotka vaikuttavat rakennuksen laatuun ja asumisviihtyvyyteen. Lisäksi tarkastellaan rakennusalan haasteita, kuten sähkö- ja LVI asennusten huomioimatta jättämistä, mikä voi aiheuttaa viivästyksiä ja lisäkustannuksia rakennusprojekteissa. Opinnäytetyössä esitellään myös ratkaisuja näiden ongelmien ehkäisemiseksi. Opinnäytetyössä annetaan myös näkemys erikoisrakenteisten väliseinien hyödyistä niin ääni- kuin paloteknisesti.

Opinnäytetyö on työelämälähtöinen ja sen tavoitteena on tarjota alan ammattilaisille kattava ohjeistus väliseinärakentamiseen. Työ perustuu kirjallisuuskatsaukseen sekä omaan käytännön kokemukseeni alalta, mikä tuo näkökulmaa työn käytännön sovelluksiin. Seuraavissa luvuissa syvennytään tarkemmin levyrakenteisten väliseinien suunnitteluun, rakentamiseen, ominaisuuksiin ja käyttökohteisiin.

## 2 YLEISIMPIÄ HUOMIOITA JA OHJEITA VÄLISEINÄRAKENTAMISESSA

Metallirankoja käytettäessä voidaan valita kiinnitystavaksi esimerkiksi akkukäyttöinen betoninaulain, jonka etuna on nopeus. Toinen nykyään harvemmin käytetty kiinnitystapa ala- ja yläkiskojen asentamiseen on lyöntitulpat, mutta tämä on hitaampi ja työläämpi betoninaulaimella kiinnittämiseen verrattuna (Pekkala R. 2015, 212). Liimapuutolppia käytettäessä kiinnitys voidaan toteuttaa liimaamalla, kiila-ankkureilla tai betoninaulaa käyttämällä.

Omilla työmaillani olen todennut suurten, esimerkkinä onteloyläpohjalla varustettujen tilojen rakentamisessa kannattavaksi tilata metallirangat pre-cut-tavarana. Tällöin työ nopeutuu huomattavasti, koska päästään ohittamaan yksi kokonainen työvaihe: väliseinärankojen katkaiseminen sopivan mittaisiksi.

Yleisimmin rankajako on perus- ja erikoisrakenteisissa väliseinissä k600. Poikkeuksena ovat erikoisrakenteiset väliseinät tai koteloinnit, jotka ovat toteutettu palolevyllä tai laatoittamalla. Näissä jako on tyypillisimmin k300 tai k400. Kaapeampi rankajako kantaa laatoituksen ja palolevyjen painon. (Gyproc 2025a.)

Väliseiniä rakentaessa on oleellista kiinnittää huomiota myös ruuvivalintaan. Kaksinkertaisella levytyksellä alimman kerroksen voi kiinnittää 25 mm pitkällä ruuvilla ja pintakerroksen esimerkiksi 45 mm ruuvilla. Ruuvivalinta kannattaa tehdä väliseinärangan materiaalin perusteella – puiselle väliseinärangalle hyvä ruuvivalinta on harvempikierteinen ruuvi, joka pitää ruuvin paremmin kiinni pehmeämmässä materiaalissa ja metalliselle väliseinärangalle hyvänä ruuvivalintana pidetään taas tiheäkierteisempää ruuvia, sillä teräsranka on huomattavasti puuta kovempaa materiaalia. (Gyproc 2025a.)

Väliseinätyössä etenkin eristäminen on tärkeä osa ääneneristyksen kokonaisuutta. Tähän onkin syytä kiinnittää huomiota ja noudattaa huolellisuutta väliseinää eristäessä. Painumavarana tulee huomioida metallirankaa käytettäessä yleensä 15–25 mm. Lisäksi levyä ei saa koskaan kiinnittää yläjuoksuun kiinni metallirankaa käytettäessä, koska esimerkiksi onteloyläpohja ei tällöin pääse vapaasti laskeutumaan, joka aiheuttaa vaurioita tai väliseinän rikkoontumisen. Puurankaa käytettäessä seinä yleensä tehdään kehikoksi, jolloin levyt voidaan kiinnittää ympäriinsä valmistajan ohjeiden mukaan. (Gyproc 2025a.)

Levyjakoa suunnitellessa on hyvä huomioida vaihtoehtoja eri levytystapojen suhteen. Esimerkiksi kahden levykerroksen toteuttamisessa voi alemman kerroksen asentaa vaakatasoon, joka voi olla hukan vähentämiseksi järkevää ja myös leveysaumamat tulevat eri kohtiin. (Pekkala R. 2015, 206.)

### 3 VÄLISEINIEN OMINAISUUDET

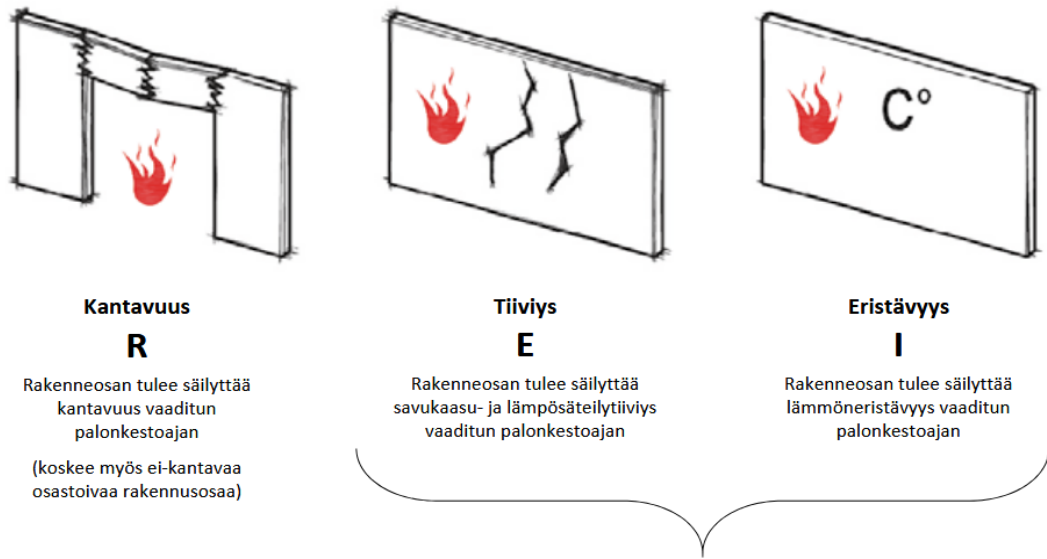
#### 3.1 Paloturvallisuus

Kipsilevyjen paloturvallisuus perustuu niiden ytimeen, joka koostuu kalsiumsulfaattikiteistä (Gyproc 2021). Nämä kiteet sisältävät kemiallisesti sitoutunutta vettä, joka kuumennettaessa vapautuu vesihöyryinä. Tämä prosessi, kalsinointi, sitoo energiaa ja hidastaa lämmön etenemistä rakenteessa, mikä antaa kipsilevyille erinomaiset paloa estävät ominaisuudet. Näiden ominaisuuksien ansiosta kipsilevyt ovat suosittuja materiaaleja palo-osastoivissa rakenteissa, tarjoten tehokasta palosuojauksia erilaisissa rakennuskohteissa. (Rakentaja 2025a.)

Paloturvallisuuden lisäksi kipsilevyt ovat myös kevyitä ja helppoja asentaa, mikä tekee niistä käytännöllisen ratkaisun palosuojauksen toteuttamiseen ilman merkittäviä lisäkustannuksia (Puuinfo 2020a). Läpiviennit sekä seinien liitoskohdat tulee kitata palomassalla huolellisesti, jotta palokatkoa tulee varmasti tiivis (Paroc 2025). Omissa työkohteissani yleisin rakennesuunnittelijan ohje on ollut käyttää 15–20 mm palokittausvaraa.

#### 3.2 Palonkestävyys

Palonkestovaatimukset määrittelevät kevytrakenteisissa kipsiväliseinissä, miten rakenteet kestävät paloa (Puuinfo 2020a; Talotekniikkainfo 2025). Palonkestävyysvaatimukset havainnollistettu kuviossa 1. Merkintänä käytetään ei-kantavia kipsiväliseiniä rakentaessa EI (E=tiivius I=eristävyys). Perässä oleva luku kertoo minuutteina palonkestävyyssajan, joka yleisimmin on 15, 30, 45, 60, tai 120 minuuttia. (Puuinfo 2020a; Rakentaja 2023a.)



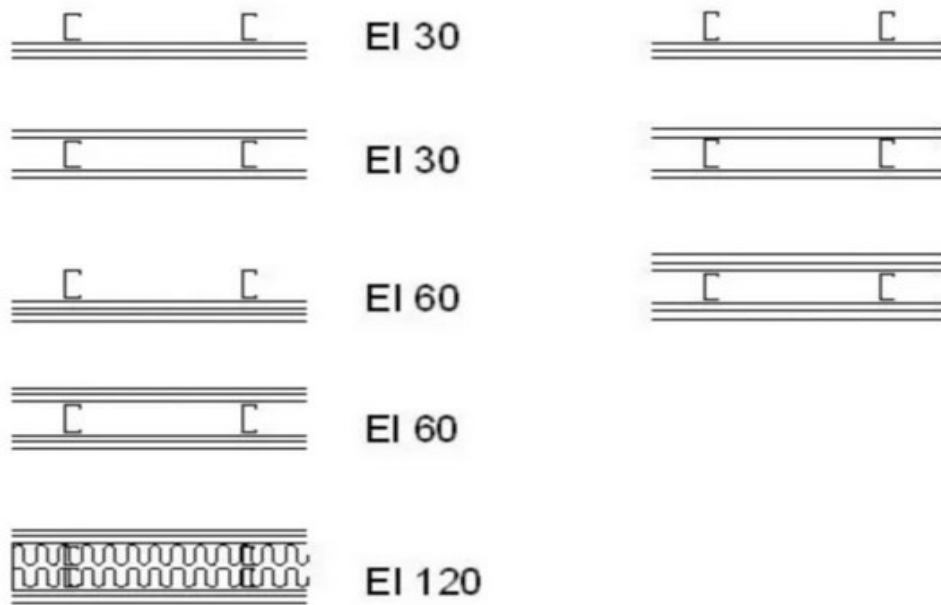
Kuvio 1. Palonkestävyyden vaatimukset (Puuinfo 2020a)

### 3.3 Kipsilevytyypit ja niiden vaikutus paloturvallisuuteen

Tavallisimmin käytettävät kipsilevyt GN, GH GEK, EK ja DF ovat vahvuudeltaan 12,5-13 mm ja näitä käyttämällä yhdenkertaisella levytyksellä saavutetaan EI30 -rakenne. Kipsilevyille ominaista on korkean lämpötilan kesto sekä vähäinen myrkyllisten savukaasujen aiheuttaminen palaessaan. Palonsuojakipsilevyt antavat paremman palonkestokyvyn kotelorakenteissa. Tästä syystä esimerkiksi julkisissa rakennuksissa käytetään palonsuojalevyjä kotelorakenteissa sekä viemäri-, kaasuputki-, ilmanvaihtoputki- ja muissa kuiluissa. (Gyproc 2022; Gyproc 2025a.)

### 3.4 Osastoivat väliseinät

Osastoivilla väliseinillä on tarkoitus estää palon leviäminen ja savukaasujen kulkeutuminen eri tilojen välillä (Ympäristöministeriö 2017). Osastoivia väliseiniä on syytä käyttää esimerkiksi huoneistojen välillä, teknisessä tilassa, vakituisissa tulityöpaikoissa, sekä muissa paloneristävyttä tarvitsevilla tiloissa (Puuinfo 2020a). Huoneistojen välinen palo-osastointi on erittäin tärkeää esimerkiksi sairaaloissa, hoivakodeissa ja päiväkodeissa, jotta aikaa jää evakuoida muut huoneistot ennen palon leviämistä (Ympäristöministeriö 2017). Kuviossa 2 on esitetty osastoivien väliseinien toteutustapoja.



Kuvio 2. Osastoivien väliseinien esimerkkitoteutustapoja ja -rakenteita (Knauf 2025b)

## 4 ÄÄNIERISTYS

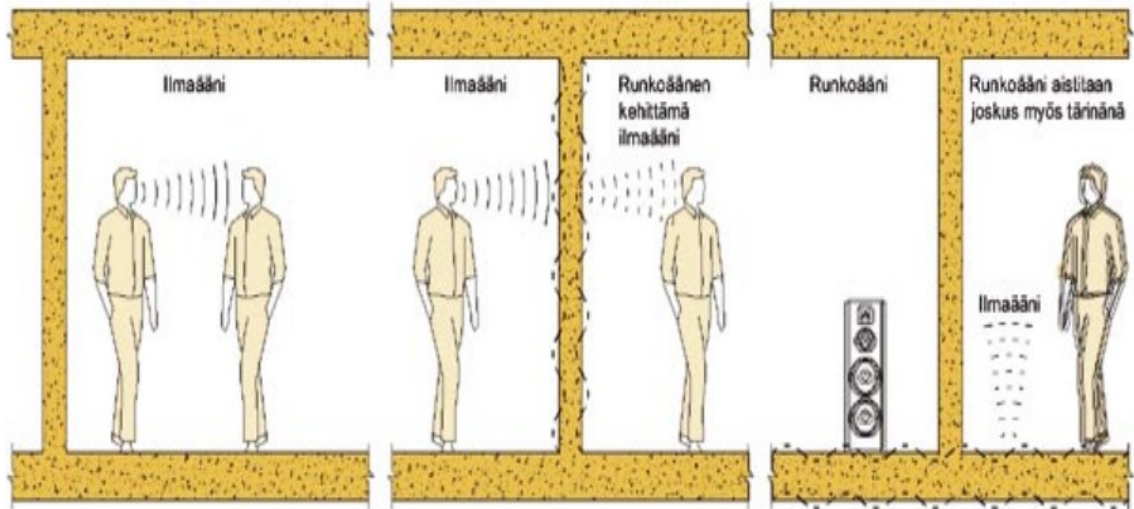
Hyvä akustiikka ja äänen eristävyys lisää asumisviihtyvyyttä (Ympäristöministeriö 2003). Hyvä äänieristys antaa työrauhaa toimisto-, opetus- ja päiväkotitoimintoihin (Kuuloliitto 2025a). Äänimaailma on kouluissa merkittävä tekijä vaikuttaen lasten keskittymiskykyyn ja oppimiseen (Kuuloliitto 2025b). Äänimaailma on yksi arvioinnin kohde esimerkiksi toimistotyötä tekevien työympäristöä/työergonomiia arvioitaessa (Työterveyslaitos 2018, 11). Hyvään ääneneristykseen kannattaakin satsata nimenomaan rakennusaikana, sillä kustannuksiltaan levykerroksen lisääminen on varsin minimaalinen osa rakennusbudjettia.

Huolellinen väliseinän eristäminen sekä läpivientien ja seinien liittymäkohtien massaaminen elastisella massalla tuottaa parhaan lopputuloksen ääneneristykseen kannalta (VTT 1995). Taulukossa 1 esitetään, miten keskustelu kantautuu toisiin huoneisiin.

Taulukko 1. Keskusteluäänen kantautuminen toisiin huoneisiin (Puuinfo 2020b)

$R'_w$ [dB]	Kuvaus
< 30	Seinä ei estä seuraamasta tapahtumia naapurihuoneistossa
>35	Normaali keskusteluääni kuuluu seinän läpi
>40	Normaali keskusteluääni kuuluu seinän läpi, mutta sanoista ei saa selvää
>45	Normaali keskusteluääni ei kuulu seinän läpi
>50	Voimakas puhe kuuluu seinän läpi, mutta sanoista ei saa selvää
>55	Voimakas puhe ei kuulu seinän läpi
>60	Voimakas huuto kuuluu seinän läpi, mutta sanoista ei saa selvää

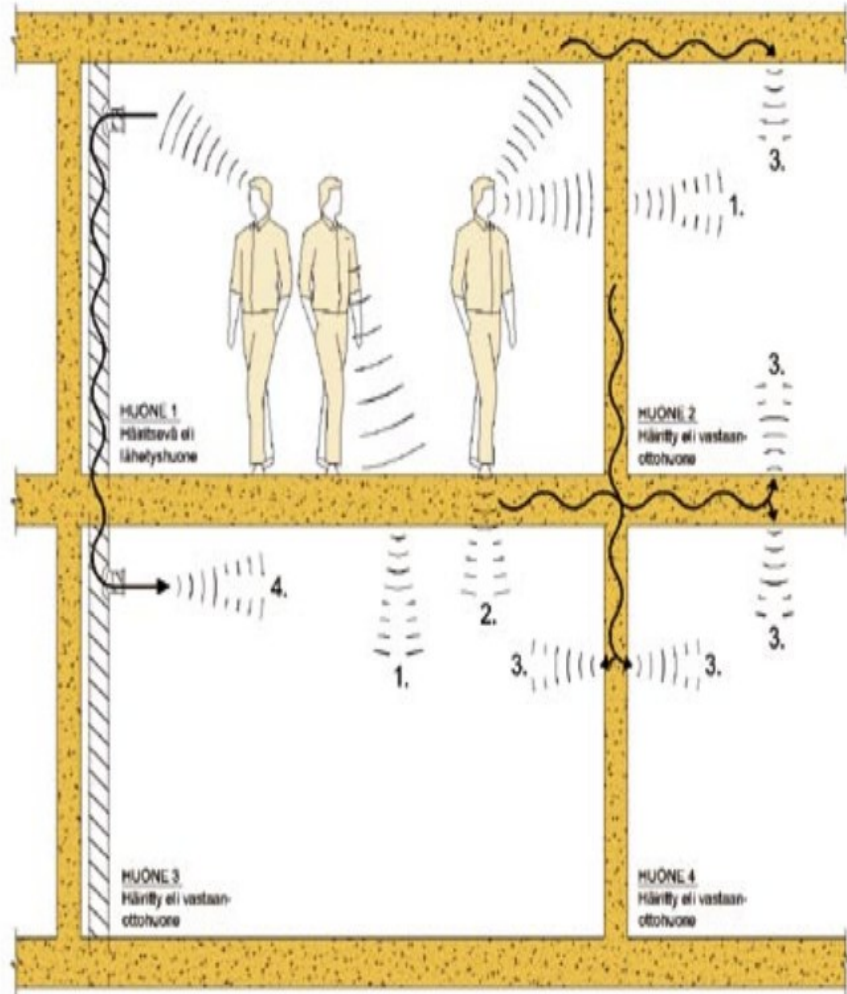
Kuviossa 3 esitetään äänen liikkuvuutta ilma- sekä runkoäänenä. Runko- ja ilmaäänellä on yhteys, sillä runkoääni voi muodostaa ilmaääntä ja päinvastoin (Puuinfo 2020b). Metallirankainen väliseinä antaa tutkitusti paremman ääneneristyskyvyn kuin puisilla väliseinätolpilla toteutettu väliseinä. Nykyajan rakentamisessa metalliranka on ottanut vahvan jalansijan markkinoilla sen nopean asennettavuuden vuoksi. (Rakentaja 2023b.)



Kuvio 3. Ilma- ja runkoäänen liikkuvuus (Puuinfo 2020b)

Äänen eristävyttä suunniteltaessa on otettava huomioon myös äänen sivutiesiirtymä, joka kulkee esimerkiksi ala- ja yläpuolisen välipohjan kautta. Kuviossa 4 kuvataan sivutiesiirtymää, rakenteita pitkin kulkeutuvaa sivutiesiirtymää ja ilmaääntä, joka kulkee suoraan rakenteen läpi. (Puuinfo 2020b.) Otollisia kulkureittejä äänelle ovat myös ilmastointikanavat, patterit, sähkörsiat ja muut läpiviennit. Kaikki toiminnot huoneissa aiheuttavat ilmaääntä, niin LVIS-järjestelmät kuin ihmisetkin. (Rakentaja 2023b.)

1. Ilmaäänen siirtymä suoraan rakenteen läpi
2. Askeläänen siirtymä suoraan rakenteen läpi
3. Sivutiesiirtymä rakennetta pitkin
4. Sivutiesiirtymä LVI-laitetta pitkin



Kuvio 4 Äänten siirtymät rakenteissa (Puuinfo 2020b)

#### 4.1 Ääneneristävyys

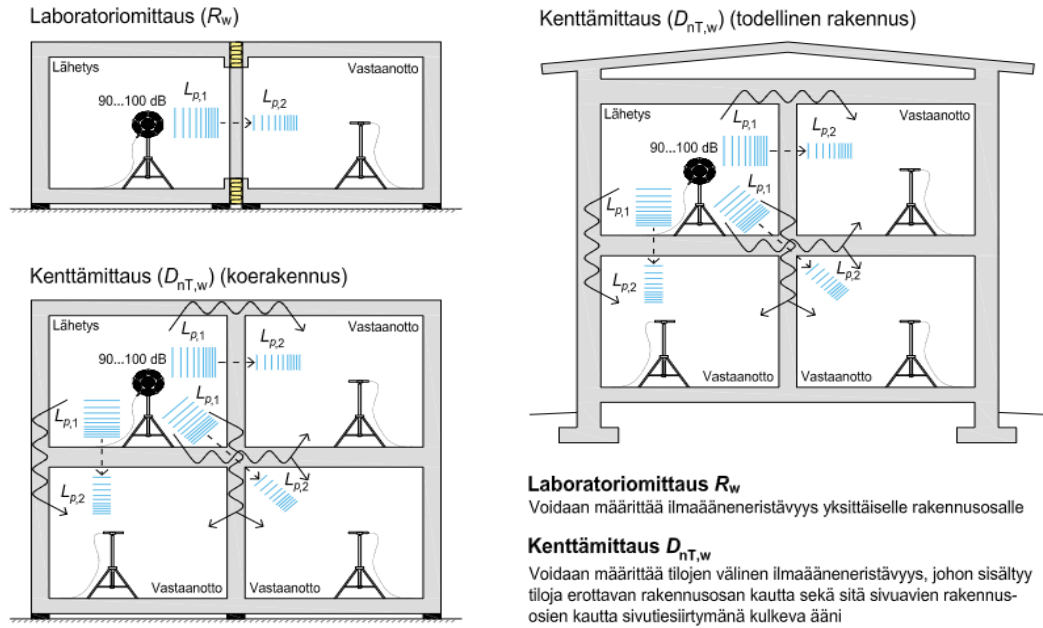
Kipsilevy on erinomainen rakennusmateriaali ääneneristävyytensä kannalta, koska levy pintainen materiaali ei niin sanottuna joustavana rakenteena aiheuta samantasoista sivutiesiirtymää esimerkiksi massiivirakenteisiin verrattuna. Levy- ja massiivirakenteen äänitekniisiä eroja on vertailtu taulukossa 2. (Puuinfo 2020b.) Levyväliseiniä rakenteita liitettäessä lähes poikkeuksetta muodostuu sauma, joka rakenteen katketessa estää tehokkaasti äänen kulkemisen rakenteissa ja rungossa (Rakentaja 2023b; Puuinfo 2020b).

Taulukko 2. Massiivi- ja levyrakenteen äänitekniisiä eroja (Puuinfo 2020b)

<b>Massiivinen "kivirakenne"</b>	<b>Kerroksellinen kevyt levyrakenne</b>
Äänitekniisesti jäykkä rakenne	Äänitekniisesti joustava rakenne
Ääneneristävyys perustuu pääasiassa massaan	Ääneneristävyys perustuu jousi-massa -yhdistelmään
Säteilykerroin suuri eli säteilee ääntä tehokkaasti	Säteilykerroin pieni eli säteilee ääntä niukasti
Rakenteiden liitokset jäykkiä	Rakenteiden liitokset joustavia
Koinsidenssi-ilmiö ei yleensä tule ongelmaksi	Koinsidenssi-ilmiö tulee huomioida suunnittelussa
Ääneneristävyys hyvä matalilla äänentaajuuksilla	Ääneneristävyys heikohko matalilla äänentaajuuksilla
Ääneneristävyys hyvä korkeilla äänentaajuuksilla	Ääneneristävyys erittäin hyvä korkeilla äänentaajuuksilla
Lattiapäällysteellä suuri merkitys askelääneneristävyyteen korkeilla äänentaajuuksilla	Askelääneneristävyys korkeilla äänentaajuuksilla luonnostaan hyvä

#### 4.2 Ääneneristykseen laadun varmistus

Rakenteiden ääneneristävyys voidaan mitata erilaisilla tavoilla laboratoriossa tai kohteessa, johon väliseinätyö on toteutettu. Kuviossa 5 havainnollistetaan millä menetelmillä ääneneristysmittaus voidaan suorittaa. Ääneneristävyttä voidaan mitata myös koerakennuksissa, jotka ovat suunniteltu ääneneristävyyden kehittämiseen ja tutkimiseen. Laboratorio- ja kenttäolosuhteissa ääneneristävyydelle on olemassa standardi, johon mittaus perustuu. Mittauksella varmistetaan, että rakenne on tiivis ja se on tiivistetty asianmukaisesti. Mittauksella varmistetaan myös, että väliseinän ääneneristävyttä suunniteltaessa määritelty ääneneristykseen vaatimustaso on täytetty. (Puuinfo 2021.)



Kuvio 5. Ääneneristysten mittaustapojen havainnollistaminen (Puuinfo 2021)

Taulukko 3 havainnollistaa, että jo pienkin rako seinässä päästää äänen kulkeutumaan toiseen tilaan. Seinälle asetettu ääneneristysvaatimus voi jäädä täyttymättä esimerkiksi siitä syystä, että sähköasiat on jätetty massamatta ääneneristysmassalla. (Puuinfo 2021.)

Taulukko 3. Raon leveyden vaikutus seinän ääneneristävyyteen (Puuinfo 2021)

Tiivis seinä $R_w$	Raon leveys	Seinässä rako $R_w$
60 dB	5 mm	40 dB
60 dB	0,5 mm	49,5 dB
60 dB	0,05 mm	57 dB
60 dB	0,005 mm	59,5 dB
60 dB	0,0005 mm	60 dB
60 dB	0,00005 mm	60 dB

## 5 KOSTEUSKÄYTTÄYTYMINEN

Kipsilevy itsessään sitoo ja luovuttaa kosteutta. Kostuessaan kipsilevy laajenee, mutta kuivuessaan se myös palautuu alkuperäisiin mittoihinsa. Pitkäaikaisessa kosteusrasituksessa kipsilevyn lujuus heikkenee. Lisäksi pitkäaikaisen kosteusrasituksen myötä kipsilevy voi haurastua ja antaa kasvupinnan homeelle, joka taas vaikuttaa sisäilman laatuun. (Rakennustieto 2025.)

Kipsilevyt tulisi säilyttää ja varastoida niin, että ne ovat vaakatasossa, irti maasta, eivätkä pääse altistumaan kosteudelle. Säilytettäessä ja varastoitaessa kipsilevyjä, tulee niillä olla riittävä tuuletus niin alapuolista kuin ympäröivääkin kosteutta suojaten. (Pekkala R. 2015, 224.)

Kipsilevyjen tuonti työmaalle olisi hyvä ajoittaa niin, etteivät ne ole varastoituna työmaaolosuhteissa pitkä aikoja. Ennen levyjen asennusta rakennekosteuden tulisi antaa kuivua. Tarvittaessa levyt tulee kuivattaa tuomalla levyt riittävän aikaisin asennettaviin tiloihin kosteuden tasaantumiseksi. Jos levyt asennetaan paikoilleen kosteina, voi myöhemmin aiheutua ongelmia maalaamisen ja tasoittamisen yhteydessä. Levyjen ollessa nipussa, niitä siirrettäessä ei levyjä tulisi vetää toistensa päällä. Jos levyissä on kosteutta, kartonkipinta vaurioituu vedon/hankauksen, seurauksena. (Knauf 2025a.)

## 6 TÄRINÄN VAIMENNUS

Tärinän vaimennus on yksi oleellinen osa ääneneristystä värinää aiheutuvissa tiloissa kuten esimerkiksi teollisuuskiinteistöissä, sairaaloissa ja kouluissa. Tärinän vaimennukseen on saatavilla useita ratkaisuja. Tehokas tapa tärinän estämiseen on esimerkiksi käyttää tärinää vaimentavia seinäkiinnikkeitä, jotka ottavat vaakasuuntaista tärinää vastaan. Kiinnikkeissä oleva joustava kumimateriaali ehkäisee tärinän siirtymistä väliseinärakenteissa. Kiinnikkeillä voidaan ehkäistä myös äänisilloja rakenteiden välillä. (Rakennusfakta 2012.) Kuviossa 6 on esitetty tärinänvaimennusseinäkiinnike, joka on suunniteltu kelluvan seinärakenteen kiinnittämiseen (JV Tuonti Oy 2025).



Kuvio 6. Vibro-WB-seinäkiinnike tärinän vaimennukseen (JV Tuonti Oy 2025)

Kuviossa 7 esitetty seinäripustin on suunniteltu vaimentamaan vaakasuuntaista tärinää. Seinäkiinnikkeiden avulla seinän rakenne saadaan joustavaksi, joka estää tehokkaasti vaakasuuntaisen äänen kulkeutumista rakenteissa. Seinäpuristimia on saatavilla erilaisiin rakenneratkaisuihin ja materiaaleihin. Seinäkiinnikkeen avulla on mahdollista toteuttaa kanava- ja putkirakenteiden eristävää kiinnitystä. (Christian Berner Oy 2025.)



Kuvio 7. EP + Sylomer® seinäripustimet (Christian Berner Oy 2025)

## 7 KIPSILEVYJEN KÄSITTELY JA TYÖSTÖ

Kipsilevyjen käsittelyssä tulee huomioida oikeanlainen käsittely niin koneellisesti kuin käsin siirreltäessäkin. Oikeanlaisella käsittelyllä vältytään levyjen halkeilemiselta ja varioitumiselta. Levyt tulisi siirrellä niin, etteivät ne taivu eivätkä väännä. Kun käsitellään 3 000 mm tai sitä pidempiä kipsilevyjä, voi levy taipua liaksi ja levyyn voi tulla murtumia. Työstövaiheessa nämä murtumat voivat aiheuttaa ongelmia. Esimerkiksi levyä leikattaessa levy voi katketa väärästä kohdasta tai epäsymmetrisesti. Levyjen nurkat ovat erittäin herkkiä kolhuille. Kipsilevyjä seinään asennettaessa tulee huolehtia myös kulmien ehjänä säilymisestä. (Gyproc 2025a.)

Suuremmissa kohteissa voi olla logistisesti järkevämpää tilata kipsilevyjä suurempi määrä kerralla, jolloin kipsilevyt on hyvä tarkastaa jo siinä vaiheessa, kun ulkona moneen kertaan tilanpuutteen vuoksi. Tällöin on suuri vaara, että levyt vaurioituvat, kun käsittelykertoja on useita. (Knauf 2025a.) Kuviossa 8 levyjä on käsitelty koneellisesti, mikä on aiheuttanut niihin vaurioita. Oman arviointini mukaan osaa näistä levyistä voidaan vielä kuitenkin hyödyntää.

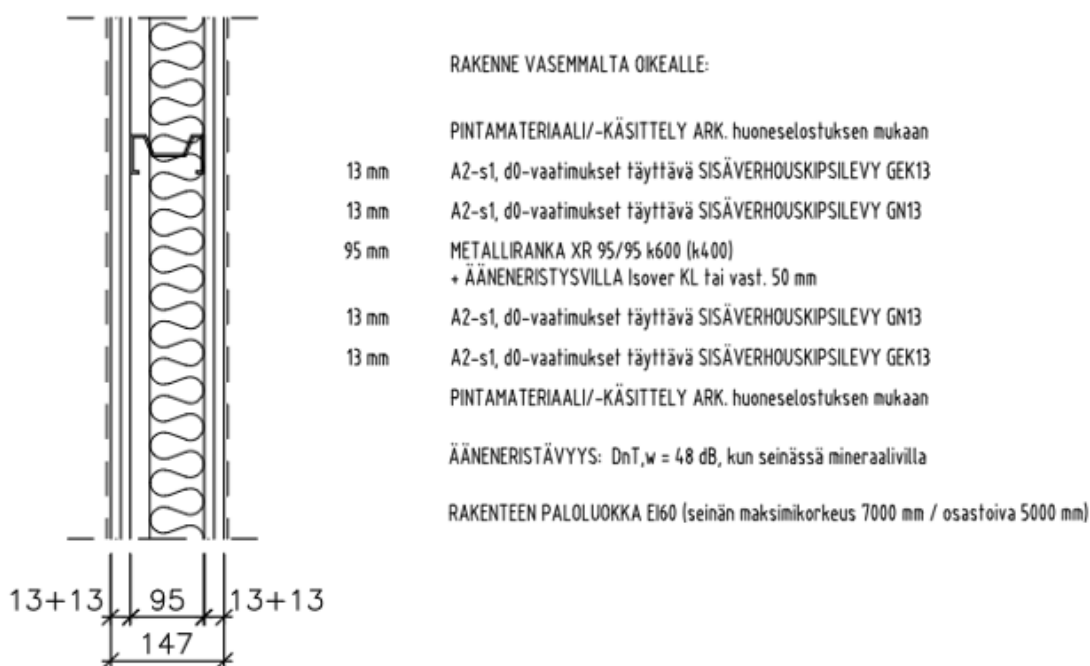


Kuvio 8. Kipsilevyn vauriot koneellisesta käsittelystä

## 8 ERIKOISRAKENTEISET KIPSILEVYSEINÄT

Erikoisrakenteisiksi väliseiniksi voidaan lukea käytännössä kaikki kipsilevyseinät, jotka koostuvat useammasta kuin yhdestä rungosta, useammasta levykerroksesta tai erikoispintalevyistä. Erikoisrakenteisissa väliseinissä voidaan vaatia suurempia palonkestävyysominaisuuksia, värinän vaimennusta, säteilysuojaa tai ääneneristystä. (Gyproc 2025b.) Esimerkkejä väliseinätyypeistä kuvioissa 9, 10, 11, 12 ja 13.

Kuvion 9 esittämä väliseinätyyppi voidaan rakentaa 66 mm tai 95 mm rungolla. Molemmissa vaihtoehdoissa ääneneristävyys ja paloluokitus on sama. Niin sanottu perusväliseinä kaksinkertaisella levytyksellä.



Kuvio 9. Perusväliseinä kaksinkertaisella levytyksellä

Kyseisessä väliseinätyypissä on tärkeää äänieristystason saavuttamiseksi tiivistää kaikki reunat huolellisesti. Seinäliitoksissa tulee noudattaa valmistajan ohjeita sekä detaljeja. Seinä tiivistetään ympäröiviin rakenteisiin. Levysaumot tulee limitteä ääneneristysten takaamiseksi. Äänieristenauha tulee kiinnittää ylä- ja alajuoksuun, sekä ulommaisille pystykiskoille. (Gyproc 2025a.)

Kaksoisrunkoseinä rakennetaan useimmiten 66 mm tai 95 mm rungolla. Mikäli seinää käytetään palo-osastoinnissa on maksimikorkeus 5000 mm. (Gyproc 2025a.)

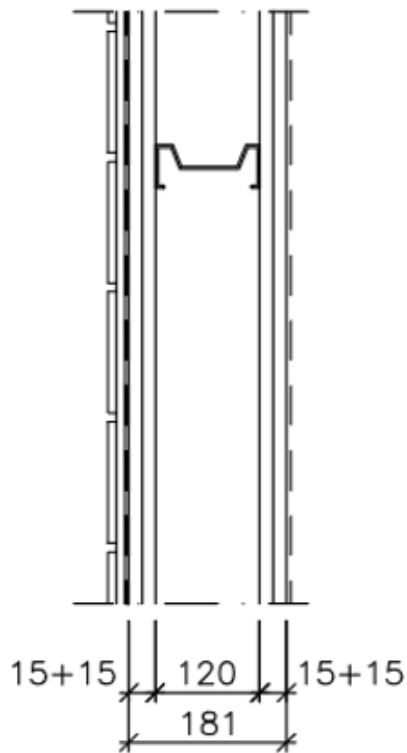


	Pintamateriaali ja -käsittely rakennus- ja/tai huoneselostuksen mukaan
13 mm	Kipsilevy, SFS-EN 520 (AVCP 3), 13 mm, Gyproc GEK 13 RO, palokäyttätyminen A2-s1,d0. Kiinnitys valmistajan ohjeiden mukaisesti.
12 mm	Havuvaneri 12 mm, M1 luokiteltu, kiinnitys valmistajan ohjeen mukaan.
95 mm	Teräsrankarunko, SFS-EN 14195 (AVCP 4), 95 mm, k600 + mineraalivillaeristelevy SFS-EN 13162 (AVCP 1/3), 100 mm, palokäyttätyminen A1 tai A2-s1,d0. Aukkojen pielissä vahvistusrangat.
20 mm	Ilmaväli, ei kytkentää seinäpuoliskojen välillä.
95 mm	Teräsrankarunko, SFS-EN 14195 (AVCP 4), 95 mm, k600 + mineraalivillaeristelevy SFS-EN 13162 (AVCP 1/3), 100 mm, palokäyttätyminen A1 tai A2-s1,d0. Aukkojen pielissä vahvistusrangat.
12 mm	Havuvaneri 12 mm, M1 luokiteltu, kiinnitys valmistajan ohjeen mukaan.
13 mm	Kipsilevy, SFS-EN 520 (AVCP 3), 13 mm, Gyproc GEK 13 RO, palokäyttätyminen A2-s1,d0. Kiinnitys valmistajan ohjeiden mukaisesti.
	Pintamateriaali ja -käsittely rakennus- ja/tai huoneselostuksen mukaan

Kuvio 9. Tuplarankaseinä kaksinkertaisella levytyksellä

Asennuksessa tulee huomioida, että ilmaväli on vähintään 20 mm ja rangat eivät kosketa toisiinsa. Haasteita aiheuttaa useimmiten myös tartunnat/tuet esimerkiksi sähkörasioille, jolloin rankakosketus helposti syntyy. Sähkörasioita asennettaessa tulisi myös huomioida, etteivät rasiat ole vastakkain eri puolella seinää – näin saavutetaan parempi ääneneristävyys. (Gyproc 2025a.)

Kuviossa 10 esitetään palolevyllä toteutetun väliseinän rakenne. Kuviossa paloseinärakenne toteutetaan 15+15 mm palonsuojalevyllä. Palonsuojalevyssä on lähes kaksinkertainen palonkesto-ominaisuus verrattaessa esimerkiksi erikoiskoivaan kipsilevyyn.



RAKENNE VASEMMALTA OIKEALLE:

PINTAMATERIAALI/ -KÄSITTELY ARK.huoneselityksen mukaan

VEDENERISTE, sertifioitu

A2-s1, d0-vaatimukset täyttävä PALOKIPSILEVY GFL 15 FireLine

A2-s1, d0-vaatimukset täyttävä PALOKIPSILEVY GFL 15 FireLine

METALLIRANKA ELPR 120/40 k400

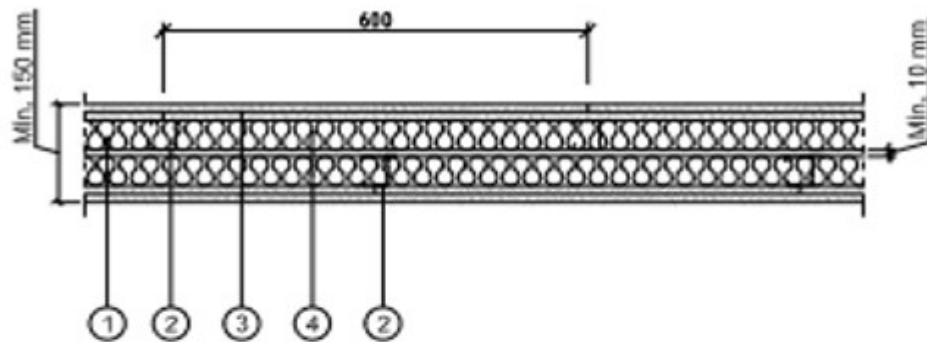
+ ÄÄNENERISTYSVILLA Isover Acoustic tai vast. 95 mm

A2-s1, d0-vaatimukset täyttävä PALOKIPSILEVY GFL 15 FireLine

A2-s1, d0-vaatimukset täyttävä PALOKIPSILEVY GFL 15 FireLine

Kuvio 10. Erikoisrakenteinen paloseinä

Kuviossa 11 esitelty Habito® SlimWall -väliseinä on suunniteltu huoneistojen väliseksi seinäksi, muun muassa potilashuoneisiin, terveydenhuollon tarpeisiin tai hotellihuoneiden väliseinäksi. SlimWall seinäratkaisussa on perinteiseen huoneistojen väliseen seinään verrattuna parempi iskunkestävyys, ripustettavuus, jäykkyys sekä palo- ja äänieristys. Kyseiselle seinätyypille on myönnetty standardin SSF 1047 luokan 2 mukainen murtosuojaseinänlujuus. Murtosuojeluohjeiden mukainen murtolujuus saavutetaan asentamalla kahden levykerroksen väliin vähintään 1,0 mm paksuinen teräslevy. (Gyproc 2025b.)

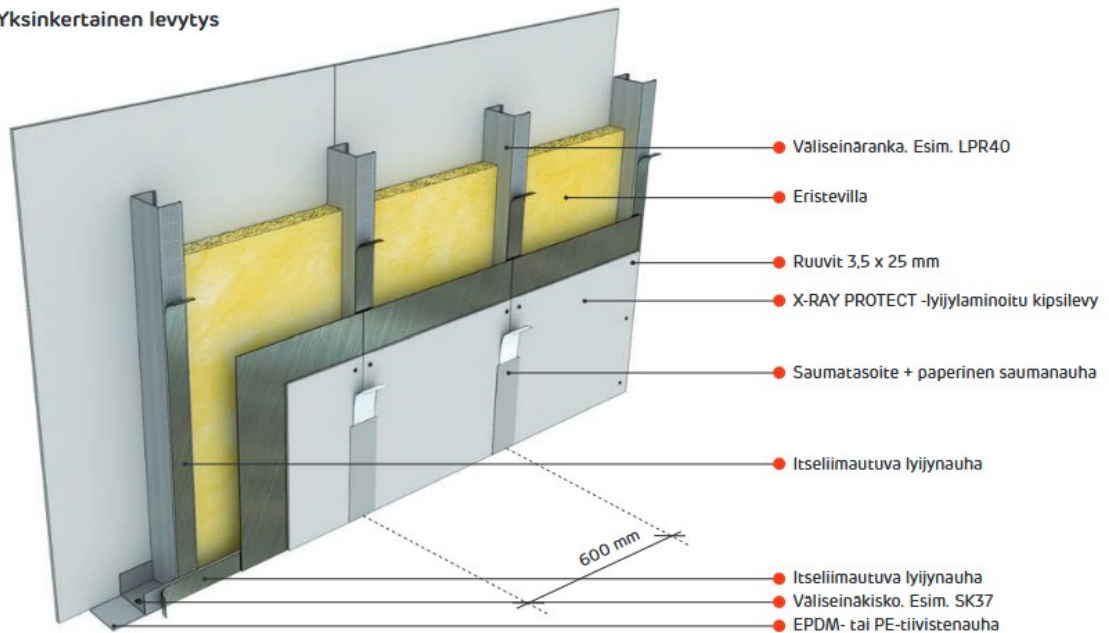


1. Reunaprofiili, Gypsteel SLIM SKP 45/58 Kisko  
(Lattiassa, katossa ja liittyviin rakenteisiin)
2. Rangat, Gypsteel SLIM 45/40 Ranka, k600 mm
3. Kipsilevyt, 2 x 12,5 mm Gyproc GH 13 Habito®
4. Eriste, ISOVER SLIM 45 mm + 45 mm

Kuvio 11. Erikoisrakennettu ohut väliseinä (Gyproc 2025b)

Säteilylle alttiissa tiloissa tulee noudattaa Säteilyturvakeskuksen ohjeistusta (ST1.10/14.7.2011). Ohjeistukseen voi tutustua säteilyturvakeskuksen nettisivuilla (Säteilyturvakeskus 2011). Säteilysuojaukseen liittyy oleellisena osana huolellinen väliseinien asennus (Gyproc 2021). Kuviossa 12 esitetty yksinkertaisella levytyksellä toteutettu röntgensuojaseinä. Huomiota tulee kiinnittää erityisesti lyijylaminoitujen kipsilevyjen asennukseen. Tärkeitä huomioitavia osuuksia ovat saumaus, liitoskohdat, katto-, lattia- ja seinäliitokset. Lisäksi läpiviennit, kuten putket ja kaapelit. Kytkinten ja rasioiden huolellinen tiivistys on tärkeää. (Muotolevy 2020.)

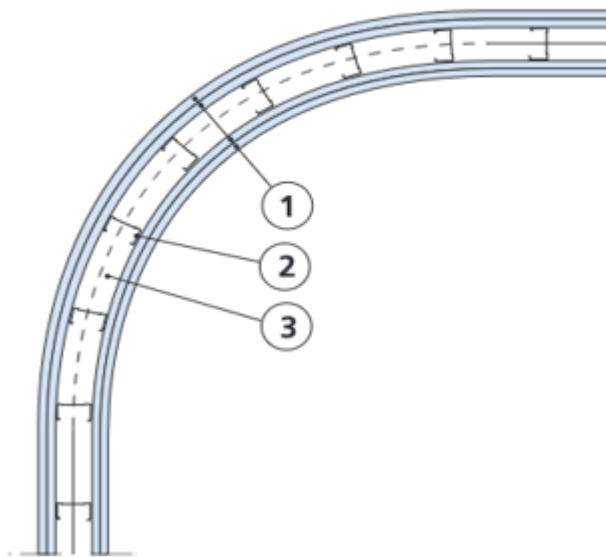
Yksinkertainen levytys



Kuvio 12. Röntgensäteilyltä suojaava seinä (Muotolevy 2020)

Muotoväliseinä on helpointa toteuttaa 6,5 mm saneerauskipsillä kahdella levykerroksella. Vaihtoehtoisesti rakenne voidaan toteuttaa myös normaalilla 12,5 mm kipsilevyllä. Levyt voidaan esitaivuttaa muotissa tai levyt voidaan kostuttaa vedellä, joka helpottaa levyn muotoilua, taivutusta sekä levyn pysymistä ehjänä rakennetta tehtäessä. (Pekkala R. 2015.) Muotoväliseiniin on saatavilla myös erityisrakenteisia rankoja, joilla etenkin kaarevat muodot on helppo toteuttaa (Gyproc 2025a; Pekkala R. 2015, 215).

#### Ulko-/sisäkulma



#### Detaljit

1. 6,5 mm Gyproc GSE 6 Ergo Remonttilevy tai 12,5 mm Gyproc GN 13 Normaali tai Gyproc GEK 13 Erikoiskova tai Habito GH13
2. Rangat asennetaan seuraavan sivun kuvan mukaiseen keskietäisyyteen. Väh. 66 mm teräsranka taivutettaessa suoraan runkoon.
3. Gyproc SKB 40/30 Taivutettava kisko asennetaan lattiaan ja kattoon
4. Gyproc PB 100 Peltikaista asennetaan vaakasuoraan < 1200 mm välein.

Kuvio 13. Muotoväliseinä (Gyproc 2025a)

## 9 VÄLISEINIEN LISÄ- JA ERIKOISVARUSTEET

Väliseiniin on saatavilla laajasti erilaisia ratkaisuja ääneneristykseen, värinän vaimennukseen sekä useita tukirakenneratkaisuja materiaalin kiinnittämiseen. Eristykseen on saatavilla useita vaihtoehtoja, joilla saavutetaan haluttu ominaisuus, esimerkiksi akustiikkavillalla saavutettava ääneneristys. Paloturvallisuutta voidaan parantaa muun muassa käyttämällä väliseinissä erikoisvalmisteisia kojerasioita.

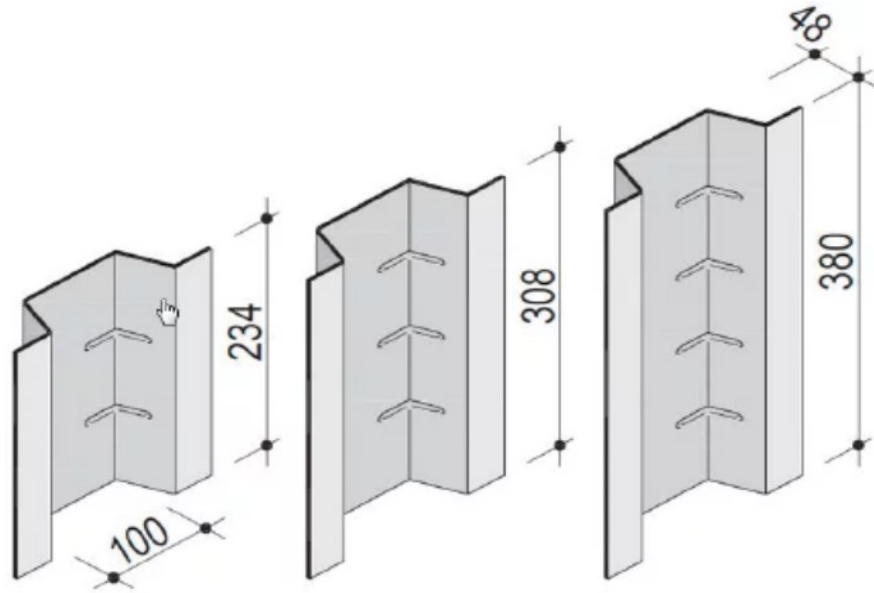
### 9.1 Sähköasiat

Paloluokiteltuihin seiniin on saatavilla erityisiä palokojerasioita, joiden toiminta perustuu lämpötilan nousuun. Rasian pohjassa on paloa hidastavasta materiaalista valmistettu tyyny, joka paisuu lämpötilan nousemisen myötä. Tyynyn paisuessa rasialle tehty reikä sulkeutuu ja näin seinän paloluokitus säilyy. Kuviossa 14 esitetty EI30- ja EI60 -vaatimuksen täyttävä palokojerasia. (ABB 2025.)



Kuvio 14. Palokojerasia (ABB 2025)

Säteilysuojaseinään on saatavilla valmiita rasiasuojia, jotka ovat valmiiksi lyijyverhoiltuja. Kuviossa 15 esitetty säteilysuojakojerasia. (Knauf 2025d.) Rasiasuojan tulee olla yhteneväinen muiden röntgensuojarakenteiden kanssa (Säteilyturvakeskus 2011).



Kuvio 15. Säteilysuojakojerasia (Knauf 2025d)

## 9.2 Kalustetuet

Kalustetukena käytetään yleisimmin puuta, levyä tai metallisia kalusteille tarkoitettuja kiinnitystukia (Muotolevy 2025a). Käytännön kokemuksesta olen havainnut parhaaksi ja kustannustehokkaaksi ratkaisuksi käyttää kalustetukena raakalautaa tai vaneria. Kaksikerroksisessa levytyksessä olen kokenut järkeväksi tavaksi käyttää alemmassa kerroksessa 15 mm vaneria, jolloin tartunta on koko seinän alalla, mikäli kyseiselle seinälle asennetaan painavia kalusteita. Suurelle rasitukselle altistuvissa kohteissa olen asentanut vahvemman alustan kiinnitykselle käyttäen 25 mm raakalautaa. Esimerkki kuviossa 16, jossa tartunta on toteutettu 25 mm raakalaudalla. Allastukena voidaan käyttää valmiina saatavia kiinnikkeitä (Muotolevy 2025a). Omassa työssäni olen kokenut kustannustehokkaaksi allaskiinnikeratkaisuksi 15 mm vanerin, kuten kuviossa 17 on toteutettu.



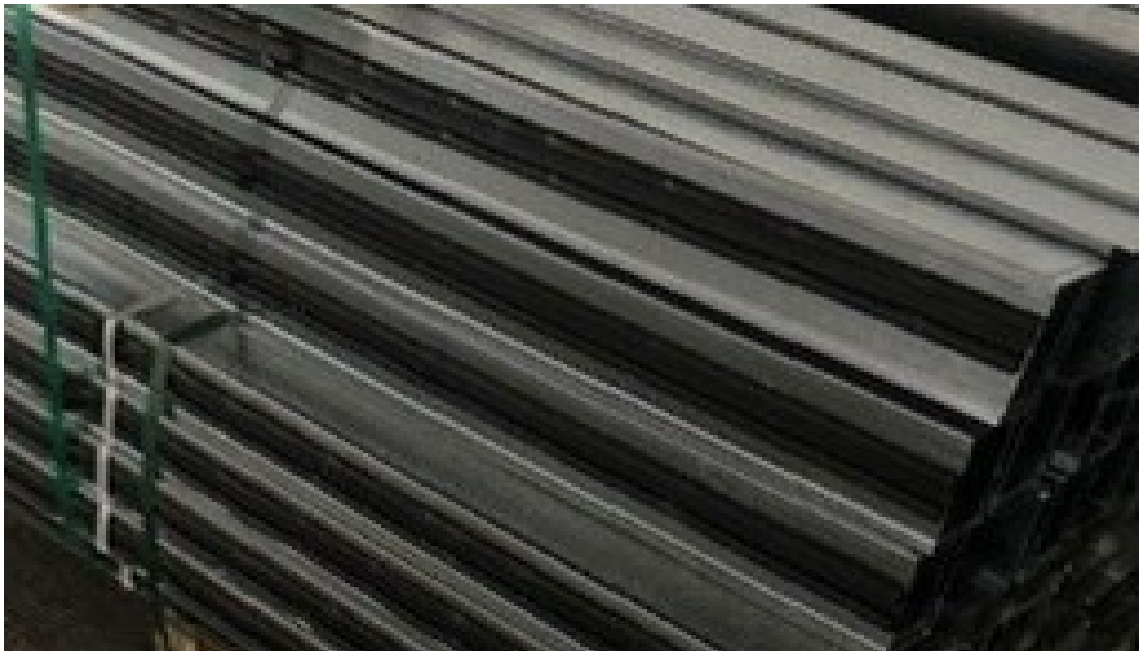
Kuvio 16. Asentamani törmäyssuojien tartunnat hoivakodissa



Kuvio 17. Toteuttamani kustannustehokas allaskiinnike 15 mm vanerista

### 9.3 Äänieriste- ja erikoisnauhat

Väliseinien ääneneristysnauhoja on markkinoilla laaja valikoima. Yleisimmin äänieristenauhat ovat itseliimautuvia PE-vahtonauhoja. (Wurth 2025.) Omaan kokemukseeni pohjautuen, sekä erään rakennustyömaan akustiikkasuunnittelijan suosituksesta olen käyttänyt vähintään 40 mm levyistä nauhaa ääneneristävyyden saavuttamiseksi. Olen todennut tämän hyvin toimivaksi. Lisäksi erikoisrakenteisissa väliseinissä voidaan käyttää kumista EPDM-nauhaa, jolla on parempi ääneneristävyys perinteisiin PE-nauhoihin verrattuna (Rakentaja 2025b). Kuviossa 18 EPDM-nauhalla varustettu väliseinäkouru.



Kuvio 18. EPDM-nauhalla varustettu väliseinäkouru saapunut työmaalleni

### 9.4 Tarkistusluukut

Tarkastusluukkuja on saatavana palo- ja äänieristeluukkuina. Äänieristeluukut ovat yleisimmin 35 dB, joka esimerkiksi vaimentaa viereisten huoneiden äänen kulkua. Kuviossa 19 on äänieristetty, magneettikiinnitteinen tarkastusluukku (Cronvall 2025).



Kuvio 19. Äänieristetty tarkastusluukku (Cronvall 2025)

Paloluukut ovat tyypillisimmin EI30-luokkuja (Muotolevy 2025; Cronvall 2025).



Kuvio 20. EI-30 -tarkastusluukku (Muotolevy 2025b)

## 10 VÄLISEINÄRANGAT JA -ERISTEET

### 10.1 Teräs- ja puurangat

Teräksisiä väliseinärankoja on saatavilla laajalti niin perus- kuin äänieristeranganakin. Metallisissa väliseinärangoissa on yleensä valmiit läpät helpottamassa sähkö- ja automaatiojohdotuksia. Kuumasinkityt rangat ovat useimmiten nopeimmat asentaa. (Knauf 2025c.) Teräsrankoja on saatavilla myös erikoisvahvistettuna, jolloin myös teräsrankaa voidaan käyttää oviaukoissa, korkeissa tiloissa tai vaikkapa palo-ovien aukoissa (Gyproc 2025c). Teräsranka säilyttää suorutensa myös kosteudelle altistuessaan, toisin kuin perinteinen puuranka- tai liimapuuväliseinätolppa (Aulis Lundell Oy 2025).



Kuvio 21. ML-X -ääniranka (Muotolevy 2025c)

### 10.2 Väliseinäeristeet

Kevytrakenteisissa väliseinissä käytetään useimmiten mineraali-, kivi- tai lasivillaa ääneneristävyyden parantamiseksi. Paras vaihtoehto ääneneristykseen on kivivilla, koska se on tiheämpää kuin esimerkiksi lasivilla. Villan tehtävänä on toimia joustavana materiaalina väliseinän sisällä, jolloin se estää kaiuntaa ja

runkoäänen kulkeutumista. Väliseiniä eristäessä tulee huomioida, ettei villaa paineta liian tiiviiksi. Liian tiiviiksi painettu villaeriste heikentää ääneneristysominaisuuksia. Villan paksuus tulee valita eristettävän seinän mukaan. Markkinoilla on kattava valikoima erilaisia eristevaihtoehtoja. Suosituksen mukaan ääntä eristävän rakenteen eristemateriaalin tulisi olla tiheydeltään vähintään yli 30 kg/m<sup>3</sup>. (Paroc 2025.) Väliseinäeristeeksi on myös tarjolla akustisia villoja sekä puukuitueristeitä, jotka ovat useimmiten tiheydeltään 10-25kg/m<sup>3</sup> joka on huomattavasti kivivillaa heikompi ääneneristysominaisuuksiltaan tiheydensä vuoksi (Isover 2025).

## 11 HAASTEET RAKENTAMISVAIHEESSA

Väliseinätyön suurimmat haasteet muodostuvat oman kokemukseni mukaan töiden yhteensovittamisesta. Tämä on korostunut varsinkin suuremmissa rakennuskohteissa. Työn sujuvuuden takaamiseksi olisi tärkeää, että yhteistyö urakoitsijaryhmien ja työnjohdon kanssa toimisi saumattomasti.

Yksi yleinen haaste rakennustyömailla on ollut se, että talotekniikka on rakennettu ennen väliseiniä. Se on hankaloittanut ja hidastanut väliseinien rakentamista huomattavasti. Palokatkojen tiivistäminen on ollut vaikeaa, koska seinä on jouduttu rakentamaan putkiston ympärille. Työ on hidastunut merkittävästi, sillä tekniikka ei ole ollut oikealla paikalla seinään nähden. Esimerkiksi lvi-tekniikka on ollut seinärakojen edessä. Kuviossa 22 näkyy, miten rankajakoa jouduttiin muuttamaan vesiputkien sijainnin takia.



Kuvio 22. Rankajakoa jouduttiin muuttamaan talotekniikan takia.

Kun väliseinät on jouduttu rakentamaan putkiston ympärille, on tämä hankaloittanut väliseinätyön seuraavaa työvaihetta – levytystä. Levytys on hidastunut, koska levyjä ei voida asentaa kokonaisena epäsopivan rankajaon sekä ylhäällä kulkevan talotekniikan vuoksi.

Kuviossa 23 näkyy tilanne, jossa väliseinäranka jouduttiin katkaisemaan, koska talotekniikkatyöt oli tehty ennen väliseiniä. Viemärin kiinnitys jouduttiin tekemään seinän sisään, joka heikensi ääneneristystä.



Kuvio 23. Vesiputket asennettu ennen väliseiniä

## 12 AJANKOHTAISTA VÄLISEINÄMARKKINOILTA

Rakentamisen kiertotaloutta kehitetään jatkuvasti, sillä rakentamiseen käytetään tällä hetkellä maapallon luonnonvaroista noin 50 % (Ympäristöministeriö 2025). Norjassa valmistetaan jo 100 % kierrätysmateriaalista valmistettua kipsilevyä. Valmistusmateriaaliksi käytetyt jätteet ovat peräisin rakennustyömailta, joiden levyhukka on hyödynnetty uudelleen. (Norgips 2025.)

Suomessakin valmistetaan kartonkikipsilevyä kierrätetyistä kartonkipakkauksista. Tällä kartonkikipsilevyllä on käytännössä samat ripustettavuus-, ääneneristys-, sekä työstettävyyssominaisuudet kuin kipsilevylläkin. Uusi kartongista valmistettu levy antaa hyvän ja kustannustehokkaan vaihtoehdon tuplalevytyksen alemmaksi kerrokseksi. (Muotolevy 2025d.)

Normaali kipsilevy sekä kierrätysmateriaalista valmistettu levy täyttää EI-vaatimuksen ja ääneneristävyyden vaatimuksen. Röntgensuojaseiniin on tuotu markkinoille täysin lyijyvapaa materiaali röntgensuojaseinien toteuttamiseen. (Knauf 2015.)

### 13 POHDINTA

Nykypäivän väliseinärakentamisessa on laaja valikoima materiaaleja, joiden valinnassa tulee huomioida palo-ominaisuudet, äänen eristävyys sekä kestävän kehityksen näkökulmat, kuten hiilineutraalisuus ja kierrätettävyys. Rakennusmateriaalien ympäristövaikutukset ovat yhä merkittävämpiä tekijöitä rakennusalalla. Kiertotalouden edistäminen voi vähentää rakennusjätettä sekä parantaa rakentamisen ekologista kestävyyttä.

Opinnäytetyössäni havaitsin, että yksi keskeisimmistä onnistuneen rakennustyömaan tekijöistä on työvaiheiden sujuva yhteensovittaminen, erityisesti kustannus- ja aikataulusyistä. Rakentamisen tehokkuus riippuu siitä, kuinka hyvin eri materiaalien ominaisuudet ja asennusprosessi huomioidaan jo suunnitteluvaiheessa. Käyttökohteet vaihtelevat säteilysuojaseinistä murtolujuutta vaativiin rakenteisiin, joten materiaalivalinnat vaikuttavat suoraan sekä työn laatuun että lopputuloksen kestävyteen.

Rakennusmateriaalien elinkaariajattelu on entistä tärkeämpää. Esimerkiksi 100 % kierrätetystä kipsistä valmistetut levyt tarjoavat ekologisemman vaihtoehdon, joka tukee kestävästä rakentamisesta. Tulevaisuudessa materiaalien kierrätettävyys ja vähäpäästöisyys voivat muodostua yhä merkittävämmiksi valintakriteereiksi.

Kaiken kaikkiaan onnistunut väliseinärakentaminen edellyttää huolellista suunnittelua, jossa tasapainotetaan kustannukset, laatu ja ympäristövaikutukset. Hyvin suunniteltu ja toteutettu ratkaisu varmistaa rakennuksen toimivuuden ja kestävyiden sekä palvelee niin nykyisiä kuin tulevia tarpeita.

## LÄHTEET

ABB 2025. Palokojerasia. Viitattu 27.4.2025 <https://new.abb.com/low-voltage/fi/tuotteet/asennustuotteet/asennustarvikkeet/paloluokitellut-rasiat/palokojerasia>.

Aulis Lundell Oy 2025 Väliseinän rakentaminen teräsrangoista. Viitattu 12.5.2025. <https://www.aulislundell.com/naytasivu/valiseinan-rakentaminen>.

Christian Berner Oy 2025. Viitattu 11.5.2025 <https://www.christianberner.fi/tuotteet/tarinanvaimennus-ja--eristaminen/tarinanvaimennus-rakentaminen/ep-sylomer-seinaripustimet/>.

Cronvall 2025. Äänieristetty tarkastusluukku. Viitattu 10.3.2025 <https://cronvall.fi/variant/20099>.

Gyproc 2021. Kevytrakennejärjestelmät. Viitattu 28.2.2025 [https://www.gyproc.fi/sites/mac3.gyproc.fi/files/2022-08/Gyproc\\_Kasikirja-2021\\_082022-web\\_avoin.pdf](https://www.gyproc.fi/sites/mac3.gyproc.fi/files/2022-08/Gyproc_Kasikirja-2021_082022-web_avoin.pdf).

Gyproc 2022. Viitattu 27.4.2025 <https://www.gyproc.fi/documents/esite/a4-gfl-palolevy.pdf>.

Gyproc 2025a. Asennuskirja. Viitattu 11.5.2025 <https://www.gyproc.fi/documents/asennusohjeet/gyproc-asennuskirja-2025-03.pdf>.

Gyproc 2025b. Erikoisseinät. Viitattu 11.5.2025 [https://www.gyproc.fi/sites/mac3.gyproc.fi/files/2025-02/Gyproc\\_Kasikirja2025\\_0125web.pdf#page=157](https://www.gyproc.fi/sites/mac3.gyproc.fi/files/2025-02/Gyproc_Kasikirja2025_0125web.pdf#page=157).

Gyproc 2025c. Gyproc GFR 95 DUROnomic. Viitattu 12.5.2025 <https://www.gyproc.fi/Tuotteet/gyproc-gfr-95-duronomic#marketing-description>.

Isover 2025. Väliseinän eristäminen. Viitattu 27.4.2025 <https://www.isover.fi/ratkaisut/valiseinan-eristaminen-puurunkoinen-valiseina#components>.

JV Tuonti Oy 2025. Vibro-WB tärinänvaimennus seinäkiinnike väliseinälle. Viitattu 11.5.2025 <https://jvtuonti.fi/tuote/vibro-wb-tarinanvaimennin-seinalle/>.

Knauf 2015. Knauf Säteilysuojaus. Viitattu 12.5.2025 <https://knauf.com/api/download-center/v1/assets/fbd2e8c4-a4b0-421d-a245-def0ec0a1638>.

Knauf 2025a. Kipsilevyjen käsittely ja asennusohjeet. Viitattu 27.4.2025 <https://knauf.com/api/download-center/v1/assets/13d13dab-b89e-40e9-b9fe-592ab4454018>.

Knauf 2025b. Rakenteet ja palo. Viitattu 11.5.2025 <https://knauf.com/fi-FI/knauf-oy/kompetenssit/suunnittelijoille/paloasiat/rakenteet-ja-palo>.

Knauf 2025c. LPR-RX 66 teräsranka. Viitattu 12.5.2025 [https://knauf.com/fi-FI/p/tuote/lpr-rx-66-terasranka-28155\\_0079](https://knauf.com/fi-FI/p/tuote/lpr-rx-66-terasranka-28155_0079).

Knauf 2025d. Viitattu 11.2.2025 [https://knauf.com/fi-FI/p/tuote/sahkorasiasuoja-10654\\_0079](https://knauf.com/fi-FI/p/tuote/sahkorasiasuoja-10654_0079).

Kuuloliitto 2025a. Työtilat. Viitattu 6.4.2025 <https://www.kuuloliitto.fi/tyotilat/>.

Kuuloliitto 2025b. Päiväkodeissa ja kouluissa melusta kärsivät lähes kaikki – erityisesti melu häiritsee, kun henkilöllä on kuulonalenema. Viitattu 6.4.2025 <https://www.kuuloliitto.fi/paivakodeissa-ja-kouluissa-melusta-karsivat-lahes-kaikki-erityisesti-melu-hairitsee-kun-henkilolla-on-kuulonalenema/>.

Muotolevy 2020. Lyijylaminoitu kipsikartonkilevy. Viitattu 14.2.2025 [https://muotolevy.fi/wp-content/uploads/2020/06/Muotolevy\\_Siniat\\_X-RAY\\_Protect\\_062020.pdf](https://muotolevy.fi/wp-content/uploads/2020/06/Muotolevy_Siniat_X-RAY_Protect_062020.pdf).

Muotolevy 2025a. ML-kalustetuet. Viitattu 12.5.2025 <https://muotolevy.fi/tuotteet/ml-kalustetuet/>.

Muotolevy 2025b. Paloluukku EI30. Viitattu 12.5.2025 <https://muotolevy.fi/tuotteet/paloluukku-ei30/>.

Muotolevy 2025c. ML-X Ääniranka. Viitattu 12.5.2025 <https://muotolevy.fi/tuotteet/ml-x-aanirangat/>.

Muotolevy 2025d. Recoma-rakennuslevy. Viitattu 12.5.2025 <https://muotolevy.fi/tuotteet/recoma-rakennuslevy/>.

Norgips 2025. Markedets første gipsplate laget av 100% resirkulert gips. Viitattu 13.3.2025 <https://norgips.no/>.

Paroc 2025. Ääni- ja paloeristetty puurankainen väliseinä. Viitattu 15.5.2025 <https://www.paroc.com/fi-fi/applications/building-insulation/walls/partitions/wooden-studs>.

Pekkala, R. 2015. Suuri talokirja – Oman talon käsikirja. Porvoo: Bookwell Oy.

Puuinfo 2020a. Paloturvallinen puutalo. Viitattu 9.3.2025 [https://puuinfo.fi/wp-content/uploads/2020/07/Palokirja\\_LOW\\_p%C3%A4ivitetty-21.2.20.pdf](https://puuinfo.fi/wp-content/uploads/2020/07/Palokirja_LOW_p%C3%A4ivitetty-21.2.20.pdf).

Puuinfo 2020b. Ääneneristys puutalossa. Viitattu 20.3.2025 <https://puuinfo.fi/wp-content/uploads/2020/07/%C3%84%C3%A4neneristys-puutalossa-web.pdf>.

Puuinfo 2021. Ääneneristävyys. Viitattu 28.3.2025 [https://puuinfo.fi/wp-content/uploads/2021/05/Aanikirja\\_013-019.pdf](https://puuinfo.fi/wp-content/uploads/2021/05/Aanikirja_013-019.pdf).

Rakennustieto 2025. Rakennusosien rakennusfysikaalinen toiminta. Viitattu 15.5.2025 <https://tiedostot.rakennustieto.fi/rakentajain-kalenteri/RK040302.pdf>.

Rakentaja 2023a. Asiaa kipsilevyn palonkestävyydestä sekä ääneneristyksestä. Viitattu 9.2.2025 <https://rakentaja.fi/artikkelit/asiaa-kipsilevyn-palonkest%C3%A4vyydest%C3%A4-sek%C3%A4-%C3%A4%C3%A4neneristyksest%C3%A4/>.

Rakentaja 2023b. Ääneneristyksen parantamisella suuri vaikutus asuinviihtyvyyteen. Viitattu 4.3.2025 <https://rakentaja.fi/artikkelit/%C3%A4%C3%A4neneristyksen-parantamisella-suuri-vaikutus-asuinviihtyvyyteen/>.

Rakentaja 2025a. Kipsilevy – luonnonmukainen rakennusmateriaali kodin eri pintoihin. Viitattu 15.5.2025 <https://rakentaja.fi/artikkelit/kipsilevy-luonnonmukainen-rakennusmateriaali-kodin-eri-pintoihin/>.

Rakentaja 2025b. Huoneakustiikalla miellyttävä äänimaailma. Viitattu 12.5.2025 <https://rakentaja.fi/artikkelit/huoneakustiikalla-miellytt%C3%A4v%C3%A4-..%C3%A4%C3%A4nimaailma/>.

Rakennusfakta 2012. Sylomer® ja Sylodyn® tärinäeristeet. Viitattu 11.5.2025 <https://www.rakennusfakta.fi/sylomer-ja-sylodyn-tarinaeristeet-39021/uutiset.html>.

Säteilyturvakeskus 2011. Säteilylähteisen käyttötilojen suunnittelu. Viitattu 12.5.2025 <https://stuk.fi/documents/150192312/162639293/ST1-10.pdf/dae1109c-3aaf-165e-b4f0-3b86ba2d159d/ST1-10.pdf>.

Talotekniikkainfo 2025. Rakennusosien paloluokitus. Viitattu 20.2.2025 <https://talotekniikkainfo.fi/ilmanvaihtolaitosten-paloturvallisuus-opas/62-rakennusosien-paloluokitus>.

Työterveyslaitos 2018. Näppärä – näyttöpäätetyön ergonomian ja työympäristön arviointi. Viitattu 11.5.2025 [https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/140892/TTL\\_978-952-261-960-0.pdf](https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/140892/TTL_978-952-261-960-0.pdf).

VTT 1995. Keveiden kiviainesten rakennusosien ääneneristyksen hallinta. Viitattu 7.3.2025 <https://cris.vtt.fi/en/publications/keveiden-kiviaineisten-rakennusosien-%C3%A4%C3%A4neneristyksen-hallinta-sip>.

Wurth 2025. Tiiviste- ja äänieristenauha. Viitattu 15.5.2025 <https://eshop.wurth.fi/Kategoriat/Vaeliseinaenauha-B1/31063004020902.cyid/3106.cgid/fi/FI/EUR/>.

Ympäristöministeriö 2003. Opas rakennuksen ääneneristyksestä. Viitattu 11.5.2025 <https://ym.fi/-/10184/opas-rakennuksen-aaneneristyksesta>.

Ympäristöministeriö 2017. Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta. Viitattu 15.5.2025 [https://finlex.fi/fi/lainsaadanto/2017/848#chp\\_3\\_\\_heading](https://finlex.fi/fi/lainsaadanto/2017/848#chp_3__heading).

Ympäristöministeriö 2025. Rakentamisen kiertotalous. Viitattu 12.5.2025 <https://ym.fi/rakentamisen-kiertotalous>.