

# Rakennusmestarin opas levyväliseiniin

Joonas Huotari

OPINNÄYTETYÖ  
Kevät 2024

Rakennusalan työnjohdon tutkinto-ohjelma  
Rakennusmestari ( 210 op)

## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Rakennusalan työnjohdon tutkinto-ohjelma  
Rakennusmestari (210 op)

Huotari, Joonas  
Rakennusmestarin opas levyväliseiniin

Opinnäytetyö 37 sivua, joista liitteitä 1 sivua  
Huhtikuu 2024

---

Kevyiden levyväliseinien käyttö on erittäin yleistä rakennusteollisuudessa. Tämän opinnäytetyön tarkoitus on parantaa rakennusmestareiden tietotaitoa erityyppisten levyväliseinien ominaisuuksista ja käyttötarkoituksista.

Tähän työhön on valittu viisi erityyppistä levyväliseinää. Työssä perehdytään vain yhden materiaalivalmistajan tuotteisiin ja näiden julkisesti ilmoitettuihin ominaisuuksiin. Rakenteilla on valmistajan ilmoittamat paloluokat ja desibeliarvot.

Työssä käytetään Saint Gobain Oy:n tuotteita niin, että kaikki kipsilevyt ja runko-materiaalit ovat Gyproc Oy:n tuotteita. Väliseinien välitilaan sijoitettava äänieriste on niin ikään Saint Gobain Oy:n Isover tuoteperheestä.

Työssä kerrotaan levyväliseinien ääneneristävydestä ja paloluokituksista, kerrotaan mahdollisia asennusaikoja ja työssä otetaan myös huomioon eri tyyppien kustannuksia.

---

## **ABSTRACT**

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Degree Program in Construction Site Management  
Construction Foreman (210ac)

Joonas Huotari  
Foreman's Guide to Interior Partition Walls

Bachelor's thesis 37 pages, appendices 1 pages

---

This thesis is created and pointed towards persons who are starting their career in the construction industry. This thesis was designed as a starting guide for persons who do not yet understand the concept of partition walls. Using this guide will allow you to get started on some basic levels of designing or overseeing this type of work.

This thesis is focused on only one main manufacturer of partition walls and their including accessories. This guide will not give a complete introduction on manufacturers' product-range, but it will explain the usage of most common products and their on-site assembly. The products featured in this thesis are all in the product family of Saint-Gobain and their trademarks Gyproc Oy which produces drywall and steel frame for these partition walls. Insulation is picked from ISOVER which is also a product family of Saint Gobain. This thesis will only focus on products of these manufacturers and although there are similar products on other manufacturers which may or may not vary on their prices, quality, or other aspects.

I have chosen 5 different types of partition walls on this guide. These range from the most basic type of drywall, which is commonly used for dividing spaces in living areas, to the heavy-duty drywalls which are currently used in hospitals, schools, and other areas of heavy usage.

The guide will tell you the basic knowledge of these types of partition walls. It will cover the structure of these walls, the time it takes to complete certain types of structure, prices, decibel rating and fireproof times.

---

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	5
2	Levyväliseinien materiaalit .....	6
	2.1 Kipsilevyt.....	6
	2.2 Teräsrunkarunko .....	8
	2.3 Eristeet.....	12
	2.4 Kiinnikkeet.....	14
3	Seinärakenteet.....	18
	3.1 GN13 + TERÄSRANKARUNKO + ERISTE + GN13 .....	18
	3.2 GEK 13 + TERÄSRANKARUNKO + ERISTE + GEK13.....	18
	3.3 GH13 + TERÄSRANKARUNKO + ERISTE + GH13 .....	21
	3.4 GEK13 x2 + TERÄSRANKARUNKO + ERISTE + GEK13x2 .....	23
	3.5 GH13 + GN13 + RUNKO + ERISTE + GN13 + GH13 .....	24
4	Rakenteiden luvut vertailussa .....	27
	4.1 Työajat .....	27
	4.2 Kustannukset .....	28
	4.3 Paloluokitus.....	29
	4.4 Desibeliluokitus .....	30
5	POHDINTA .....	33
	LÄHTEET.....	35
	LIITTEET .....	37
	Liite 1. Suoritusaikakysely.....	37

## 1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön kirjoittaja on kirjoittamishetkellä toiminut rakennusalalla 10 vuotta eri tehtävissä. Näistä työvuosista kahdeksan sijoittuu asentajana Pirkanmaalla sijaitsevassa rakennusyhtiössä. Pääasiallinen tehtävä asentajana on ollut sisäkattojen asennus ja kevyiden levyväliseinien asennus. Tämän opinnäytetyön tavoite on selkeyttää nykyisille ja tuleville rakennusmestareille erityyppisten levyväliseinin ominaisuuksia, mahdollisia käyttötarkoituksia ja valinnoista aiheutuvia kustannuksia.

Työssä apuna käytetään materiaalitoimittajan toimittamia tietoja heidän tuotteistaan, työnantajayrityksen toimihenkilöitä, asentajia ja kirjoittajan omia kokemuksia vuosien varrelta.

Työn tavoite on luoda selkeä opas nykyisille ja tuleville rakennusmestareille levyväliseinien käyttötarkoituksista, ominaisuuksista, aikamääreistä ja kustannuksista.

Työn rajauksena käytetään Saint Gobain Oy:n tuoteperheen tuotteita ja niiden ominaisuuksia. Muiden materiaali valmistajien arvot vastaaville tuotteille saattavat poiketa suuresti tässä työssä käytettävien tuotteiden arvoista.

## 2 Levyläiseinien materiaalit

### 2.1 Kipsilevyt

Gyproc Oy:n kipsilevyvalikoimasta tähän työhön on valikoitu seuraavat tuotteet:

Gyproc GN13 Normaali Kipsilevy (kuva 1.).

Gyproc GN13 Normaali on kestävä ja helposti työstettävä kipsilevy, joka on kehitetty erityisesti sisäverhoukseen kattopinnoissa (Gyproc.fi).

GN13 levy on perinteinen yleislevy rakennusteollisuudessa. Se on käytetyistä levyistä ylivoimaisesti helpoin työstää. Se painaa vain 8,4 kg/m<sup>2</sup> ja sen paloluokitus on silti sama kuin yleisemmällä GEK 13 Erikoiskovalla. Gyproc GN13 Normaalin paloluokitus on A2-s1, d0, joka antaa sille 15 minuutin palonkeston yhtä levykerrosta kohden.



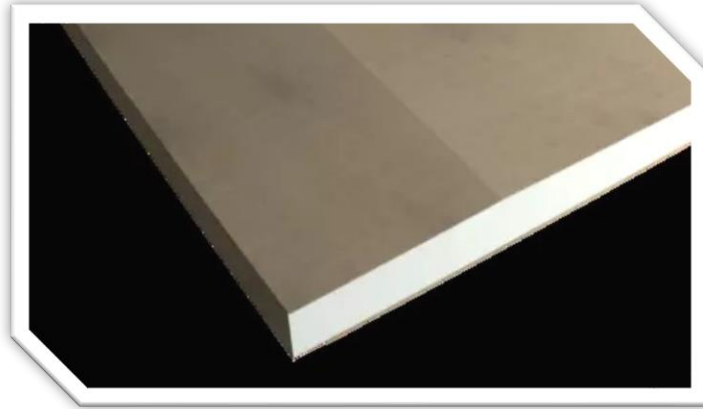
Kuva 1. Poikkileikkauskuva Gyproc Oy:n GN13 Normaali kipsilevystä (Gyproc.fi).

Gyproc GEK13 Erikoiskova (kuva 2.).

Gyproc GEK13 Erikoiskova on normaalia kipsilevyä huomattavasti vahvempi rakennuslevy. Levyä käytetään seinissä, joissa tarvitaan normaalia suurempaa koivuutta ja jäykkyyttä (Gyproc.fi).

GEK 13 levy on erittäin yleinen kaikessa rakentamisessa. Sen työstö ei ole vaikeaa, vaikka on GN13 verrattuna jäykempi ja painavampi levy. Se painaa 9,9

kg/m<sup>2</sup>. GEK13 levyn paloluokitus on A2-s1, d0 ja sille luvataan 15 minuutin palonkesto yhtä levykerrosta kohden.



Kuva 2. Poikkileikkauskuvaa Gyproc Oy:n GEK13 Erikoiskova kipsilevystä (Gyproc.fi).

Gyproc GH13 Habito (kuva 3.).

Gyproc GH13 Habito on erityisen luja kartonkipintainen rakennuslevy, joka tarjoaa erinomaisen ripustuslujuuden ja iskunkestävyyden (gyproc.fi).

GH13 Levy on Gyproc Oy:n vastaus levyseiniin, joissa vaaditaan lujaa kulutuksenkestoa ja suuria ripustuslujuuksia. Se on tässä oppaassa olevista levyistä painavin (12,2 kg/m<sup>2</sup>) ja vaikein työstää suuren lujuuden vuoksi. Ominaisuuksiltaan Habito saavuttaa kuitenkin sen, ettei perinteisen levykerroksen alle tarvitse enää laittaa puu- tai vanerikovickeita vaan GH13 levyn ripustuslujuudeksi kerrotaan jopa 40 kg:n kuorma yhtä kiinnityspistettä kohti (Taulukko 1.). GH13 levyn paloluokitus on A2-s1, d0 ja sille luvataan 15 minuutin palonkesto yhtä levykerrosta kohden.



Kuva 3. Poikkileikkauskuvaa Gyproc Oy:n GH13 Habito kipsilevystä.(Gyproc.fi)

Kuormituskapasiteetti, kun kiinnitys tehdään	Yksinkertainen levytys	Kaksinkertainen levytys
1 puuruuvilla	40 kg	66 kg
2 puuruuvilla	80 kg	132 kg

Taulukko 1. Taulukossa on ilmoitettu Gyproc Oy:n GH13 Habito levyn kanta-  
vuus kiinnityspisteittäin (Gyproc.fi).

## 2.2 Teräsrankarunko

Kipsilevyseinien runkomateriaaleina käytetään useimmiten lvl-puutolppia tai teräksestä valmistettuja väliseinärankoja. Tässä työssä keskitytään teräsrakenteiseen levyväliseinään. Teräsrangat ovat lvl-tolppia kevyempiä ja nopeampi työ-  
töisiä. Asennustyön keventyessä työaika lyhenee ja tuottava työnoisuus kasvaa.



Kuva 4. Gyproc Oy:n ELPR-ranka (gyproc.fi) ja kuva 5. 66x39 kokoinen lvl-tolppa. (Rovaniemen puutuote oy)

Huomioitavaa on, että pientalorakentamisessa väliseinät tehdään useimmiten samalla porukalla kuin koko muukin rakennus, jolloin päädytään useammin puurakenteisiin väliseiniin niiden muokattavuuden ja helppouden vuoksi. Teräsranka rakenteiset väliseinät ovat kuitenkin nykymuodossaan suurempien massojen to-



teutukseen yliverkaisia. Ne ovat halvempia ja kevyempiä. Työmailla, joissa asennuksia suoritetaan maanpintaa korkeammissa kerroksissa, tuhat teräksistä väliseinärankaa painaa vain murto-osan tuhannen lvi-tolpan painosta. Lvi-tolppa on kuitenkin teräsrankaseinissä vaadittu lisä muun muassa ovi- ja ikkunaukkojen reunoissa, koska lvi-tolpan kiinnityspinta on teräsrankaa parempi.



Kuva 6. Työmaalle toimitettua Gypsteel XR teräsrankaa ja lvi-tolppia (kuva otettu maaliskuussa 2024).

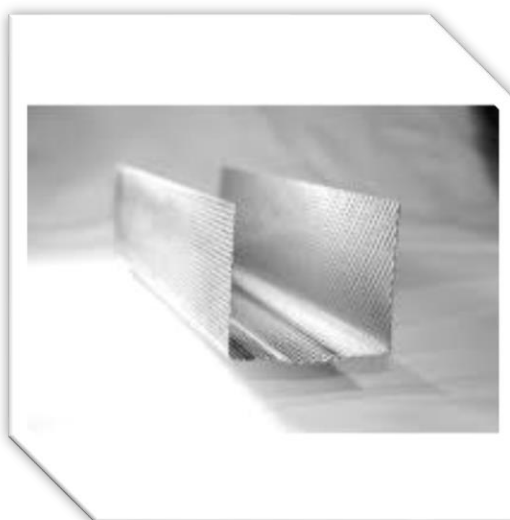
Tähän työhön on valittu Gyproc Oy:n tuotteista kaksi eri tarkoitukseen suunniteltua teräsranka tyyppiä. Gypsteel ELPR rangat (kuva 4.) ovat väliseinärankojen yleisin rankatyyppi. Kyseessä on hyvin perinteinen U-mallinen profiiliranka, jonka työstettävyys on helppoa ja nopeaa. Profiilien pintastruktuuri on suunniteltu niin että ala- ja yläpintojen kiskoasennus pysyy hyvin paikallaan ilman erillistä kiinnitystä. Tämän on todettu lisäävän työturvallisuutta, kun rangat eivät kitkan ansiosta liiku paikaltaan. Levysten asennus pintaan on myös helpompaa, kun kitkainen pinta ei anna levyn liikkua vapaasti asennettaessa.

Gypsteel XR rangat (kuva 7.) ovat erityisesti suunniteltu paremmin ääntä eristäväksi rankajärjestelmäksi. Rankaprofiili on muotoiltu niin, että se muistuttaa hiekan M-kirjainta. Tämän muodon periaatteena on äänen kulku rakenteen läpi. Kulkiessaan rakenteen läpi, ääni joutuu kulkemaan pidemmän matkan rankaa pitkin, jolloin värinä ja aaltovaikutus vaimenee. Tämä antaa XR-rangalle jopa 15 % paremman ääneneristävyyden samalle seinävahvuudelle kuin ELPR-ranka. Huomioitavaa kuitenkin on, jotta rakenne toimisi oikein vaaditaan rakenteessa levy rangan molemmin puolin. Pelkästään toisen puolen levytyksiin XR-rangan ääntä vaimentava teho ei pääse oikeuksiinsa.



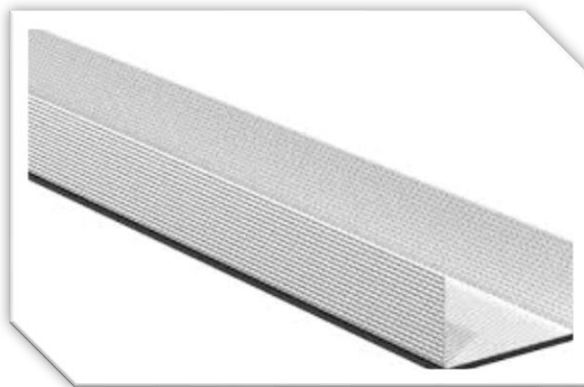
Kuva 7. Gyproc Oy:n XR-ääneneristysranka. Profiilin ansiosta ääniaalto kulkee rankaa pitkin suuremman matkaan ja vaimentaa näin ääniaaltoa (Gyproc.fi).

Gypsteel SK (kuva 8.) on perinteinen kiinnityskisko sekä ELPR- että XR-rangoille. Kiskoja on saatavilla 37 mm korkeina ja 60 mm korkeina. 60 mm korkea kisko valitaan silloin kun seinäasennuksessa tarvitaan asennusvaroja. Lattiaan asennettuna 60 mm kisko toimii hyvänä alustana jalkalistoitukselle. Kun tehdään seinäasennuksia ontelolaattakentille, tai muille rakenteille joilta vaaditaan painumavaraa, on hyvä asentaa 60 mm kisko kattoon. Tällöin pystyrakenne voidaan jättää 20–30 mm holvikorkeutta lyhyemmäksi. Rakenteen painuessa kuormien alla kisko painuu alaspäin, mutta pystyrakenne ei jää kantamaan rakennetta. Jos tätä painumavaraa ei huomioida, rakenne voi pullistua, taipua tai pahimmassa tapauksessa kaatua.



Kuva 8. Gyproc Oy:n SK-kisko (Gyproc.fi).

Gypsteel SKP (kuva 9.) on hyvin Gypsteel SK:n kaltainen kisko. SKP:n pohjassa on tehtaalla valmiiksi liimattu 4 mm vahva polyeteenikaista, joka asettuu kiinnitetävän rakenteen ja kiskon väliin tiivistäen raon ja estäen mahdollisten ääniaaltojen karkaavan rakenteen alitse. Erittäin hyvä peruskisko rakenteisiin, jotka suunnitellaan ääneneristämistä silmällä pitäen.



Kuva 9. Gyproc Oy:n SKP-kisko. Ääntä eristävä polyeteenikaista erotettavissa pohjasta (Gyproc.fi).

Gypsteel Acounomic® (kuva 10.) on Gyproc Oy:n patentoima tuote jossa kiskon pohjaan ja molempiin sivuihin on tehtaalla valmiiksi asennettu tiivistenauha. Nauhan korkeudet ovat huomattavasti suuremmat kuin SKP:ssä, ne ovat paksumpia ja materiaaliltaan paremmin tärinää eristäviä. Lisäksi kiskon kyljissä olevat tiivisteet toimivat eristeenä levyn ja teräsrungon välissä, jolloin ääniaaltojen on kuljettava levykerroksen läpi, eikä se pääse kiertämään rakenteen sisään rakenteen ala- ja yläsaumoista. Asennuksessa on syytä huomioida tiivistenauhan vaikutus levyä ulostyöntävänä. Erityisesti kipsilevyseinässä sijaitsevat aukot, kuten ovi- ja ikkuna-aukot, on syytä työstää huolella ja varmistaa mahdollisimman tiivis liitos levyn ja Acounomic kiskon välille. Jos liitos jää kunnolla kiinnittämättä, pyrkii tiivistenauha puskemaan kipsilevyn alareunaa ulospäin. Tämä voi aiheuttaa ongelmia myöhemmissä työvaiheissa, kuten oviaukkojen listoituksessa tai tiivistyksessä.



Kuva 10. Gyproc Oy:n Acounomic-kisko. Tiivisteet eristävät ääniaaltojen kulkua kiskon alitse. Kyljissä olevat tiivistenaumat estävät äänen tunkeutumista levyn alasaumasta rungon sisään (Gyproc.fi).

### 2.3 Eristeet

Tässä työssä käytettävät eristeet kuuluvat ISOVER tuoteperheeseen. ISOVER on Gyproc Oy:n kanssa Saint Gobain Oy emoyhtiöön kuuluvia tytäryhtiöitä. ISOVER tuote perheen voidaan siis katsoa kuuluvan samoihin suunnitelma ratkaisuihin kuin Gyproc Oy:n tuotteet.

Tässä työssä käytetään ISOVER ACOUSTIC eristettä. ISOVER ACOUSTIC on pinnoittamaton eristevillalevy. Se on valmistettu epäorgaanisesta ja kemiallisesti neutraalista materiaalista, eikä se sisällä korroosiota aiheuttavia ainesosia. Se on lahoamaton ja hajuton tuote eikä se tarjoa homesienille otollista kasvualustaa. Eriste kuuluu päästöluokkaan M1(sisäilmaluokiteltu). (Isover.fi)

Eristeen työstettävyys on nopeaa ja helppoa. Aikanaan väliseinien kiusauksena olivat suuresti pölyävät eristeet, joiden kanssa oli aina käytettävä hengityssuojainta. Myös peittävien ja suojaavien vaatteiden/hanskojen käyttö oli ehdotonta, koska suoraan ihokosketukseen joutuneet villat ja pölyhiukkaset aiheuttivat kutinaa ja pahimmillaan allergisia reaktioita.



Kuva 11. ISOVER Acoustic väliseinäeriste (Isover.fi).

ISOVER Acoustic-väliseinäeristeen (kuva 11.) kanssa hengityssuojaimen käyttö on edelleen vahvasti suositeltua asentajilla, jotka niitä päivittäin työssään käyttävät. Uuden rakenteen ansiosta eriste ei kuitenkaan enää allergisoi ihokosketuksessa. Rakenteiden sisään asennettaessa se onkin saanut luokituksen M1, joka vahvistaa sen olevan sisäilmastoihin sopiva eriste.



Kuva 12. ISOVER eristeen asennus rungon sisään ennen rungon toisen puolen ummistamista (ISOVER.fi).

Eristeen asennus suoritetaan, kun rakenteen runko on asennettu ja levytys asennettu rungon toiselle puolelle. Eristettä on tilattavissa eri kokoisina eri runkotyypeille. Teräsrankarungoille käytettävä eriste on 45 mm leveämpää johtuen teräsranngan sisälle menevästä osuudesta. Jos rakenteen sisälle runkotilaan on sijo-

tettava talotekniikkaa tai muuta seinän sisälle suoritettavia asennuksia, on suositeltavaa eristää runko vasta, kun kaikki edellä mainitut asennukset on suoritettu. Näin vältetään ylimääräistä työtä ja materiaalikustannuksia. (Kuva 13.)



Kuva 13. Talotekniset asennukset metallirankaisen seinään. Kuvassa esteettömän wc-tilan käsienpesualtaan hanakulmat, viemäriputket ja hanalle tulevan automaatiokaapelin suojaputki. Oikealla kuvassa on perinteinen pistorasian pohja. Kyseinen rasia toimii hälytysnarupainikkeen pohjana, mikäli käyttäjä kaatuu lattialle ja tarvitsee apua noustakseen ylös. Kuvassa on myös hanakulmien yläpuolella piirretty tukivanerille alue, johon tulevaisuudessa käsienpesuallas tullaan kiinnittämään. Kuvan ottamisen jälkeen vaneri asennettiin, ja asentaja sai luvan alkaa asentamaan eristeitä. (Kuva otettu maaliskuussa 2024).

## 2.4 Kiinnikkeet

Oikea kiinnitystarvikkeen valinta on olennainen osa prosessia, jolla varmistetaan rakenteen kestävyys sen koko suunnitellun käyttöajan ajan. Kiinnikkeissä on valtavasti valinnanvaraa, koska mahdollisia kiinnikkeiden valmistajia on useita kymmeniä, ellei jopa satoja. Kiinnikkeiden valinnassa kannattaa kiinnittää huomiota oikeanlaisen kiinnikkeen valintaan oikealle alustalle. Valitettava fakta on, että kiinnikkeistä puhuttaessa laatu maksaa. Vaikka vastaavan kiinnikkeen saa toiselta toimittajalta huomattavamman edullisesti, saattaa se parhaillaan tuplata asentajien työn ja työajan, kun kiinnike ei kestä räsitystä tai sen sopiminen asentajien työkaluihin ei ole mutkatonta.

Seinärakenteen ensimmäinen vaihe on kiskojen kiinnittäminen lattiaan, kattoon ja mikäli rakennetyyppi sen ohjeistaa, myös rakenteen reunoissa sijaitsevat ranngat tai kiskot kiinnitetään seinään liittyviin rakenteisiin.

Metallirankojen kiinnittäminen betoniin on suositeltavaa tehdä siihen suunnitellulla rankanaulaimella. Rankanaulain voi olla kaasutoiminen tai sähkötoiminen, joka perustuu impulssitoimiseen iskuun. Isku lyö 13–17 mm teräsnaulan rangan lävitse ja kiinnittää kiskon tai rangan betoniseen alustaan. Rankanaulaimet ovat kuitenkin lajissaan kalliita ja niiden korvaajaksi betonialustoihin suositellaan kiinnityssyvyyden mukaan erityisiä betoniruuveja. Betoniruuviin kiinnitys on hitaampaa, mutta kustannuksiltaan edullisempaa. Perinteisiä lyöntiniittejä ei enää suositella käytettäväksi muihin kuin lattiaa vasten oleviin kiskoihin, koska lyöntiniittien pitävyyttä esimerkiksi kattoon lyötäessä ei voida taata.



Kuva 14. Yläpään kiskon kiinnitys käyttäen Hilti BX3 akkurankanaulainta. (Hilti Finland).

Kun kiskoja kiinnitetään pehmeään materiaaliin kuten puuhun, kipsilevyyn tai vaneriin, on suositeltavaa tarkastaa oikeanlainen kiinnitystapa materiaalin osalta.

Kipsilevyjen kiinnitys runkoon tapahtuu ruuvikiinnityksellä, jotka suunnitellaan jokaista levytyyppiä kohden tarpeeseensa sopivaksi. Sen lisäksi, että erilaiset levytyypit vaativat erilaiset ruuvit, vaikuttaa myös rungon valinta kiinnikkeen valintaan. Jos runko on pääosin puuta, suositellaan käytettäväksi harvalla kierteellä varustettuja kipsiruuveja. Jos runko on pääosin metallia, suositellaan käytettäväksi tiheällä kierteellä varustettuja kipsilevyruuveja. Mikäli runko sisältää runsaasti teräs- ja puutolppia, on saatavissa niin sanottuja HiLo-kierteellä varustettuja ruuveja. HiLo ruuveissa on tiheä kierre, mutta kierteen korkeus vaihtelee, luoden näin otollisen kiinnityspinnan sekä metalliin että puuhun.

Levyvalinnat vaikuttavat suurimmilta osin kiinnikkeinä käytettävien ruuvien kantaan ja kärkeen. Normaalin kipsilevyn pehmeiden vuoksi niin sanotut perus kipsiruuvit ovat varustettu normaalilla ruuvikannalla, joka antaa ruuville suuremman pinta-alan sen pureutuessa levyyn. Erikoiskova ja sitä kovemmat levyvalinnat kuten GH13 Habito suositellaan tehtäväksi pienemmillä kannoilla, jotta kanta pureutuu paremmin levyyn, eikä jää korkeammalle kuin levyn pinta. Pinnassa olevat ruuvit tulevat myöhemmin ongelmaksi, kun levyn pintakäsittelyt aloitetaan. Erikoiskovien levyjen ruuveissa on myös niin sanottu vastakierre. Vastakierre pitää huolen että ruuvi lukittuu paikalleen levyyn eikä pääse löystymään.



Kuva 15. Perinteinen kipsilevyruuvi pehmeälle levyille (Wurth.fi).

Kuva 16. Erikoiskovalle kipsilevyille tarkoitettu HiLo ruuvi. Vastakierre on huonosti näkyvässä mutta erotettavissa kuvasta (Wurth.fi).

Kuva 17. Gyproc Oy:n GH13 Habito levyille tarkoitettu Grabber-nauharuuvi, jossa erillinen porakärki (Gyproc.fi).

Myös kiinnikkeiden kärki vaihtelee levyn kovuuden ja kiinnityspohjan tarpeen mukaan. Erikoiskoviin levyihin tarkoitettujen kiinnikkeiden kärki on terävämpi ja pureutuu näin paremmin kovaan levyyn avittaen ruuvien kiinnitystä. Todella kovissa levyissä kuten GH13 Habito ruuveihin on jo lisätty erillinen porakärki.

Ammattilaisten käytössä on laajasti väliseinäruuvaimia, joihin syötetään tarvittavia ruuveja 50kpl nauhoissa. Väliseinäruuvaimen käyttö nopeuttaa oleellisesti seinäasennusta. Levyn kiinnitykseen runkoon menee ammattiasentajalla vain murto-osa siitä ajasta, joka menisi ruuveja yksitellen ruuvattaessa. Kun levyjen lukumäärä kasvaa suureksi on väliseinäruuvaimen käyttö ehdotonta pelkästään aikatauluissa pysymiseksi.





Kuva 18. Hiltin SD 5000-A22 väliseinäruuvain. Nauhassa olevat ruuvit syötetään suoraan koneeseen, joka mahdollistaa nopean toistuvan levyn kiinnittämisen. (Hilti Finland).



Kuva 19. Hikokin valmistama väliseinäruuvain. Kyseinen malli on tullut markkinoille alkuvuodesta 2024. (Kuva Suomen Kiinnikekeskuksen Tampereen liikkeestä).

### 3 Seinärakenteet

#### 3.1 GN13 + TERÄSRANKARUNKO + ERISTE + GN13

Tämä on perinteisin lähtörakenne kaikkiin levyväliseinien rakenteisiin. GN13 levyt (kuva 1.) ovat nopeita ja helppoja työstää. Ne ovat kevyitä ja suhteellisesti halvempia kuin muut kovemmat ja jäykemmät levyt. Tämä seinärakenne on hyvä ratkaisu asumisrakentamisen kohteisiin, joissa rakenteelta ei vaadita erityisiä ominaisuuksia, vaan on perimmältä käyttötarkoitukseltaan tilanjakaja. Seinän akustiset ominaisuudet ovat asuntorakentamiseen täysin riittävät.

Teräsrankarungon valinta vaikuttaa akustisiin ominaisuuksiin hivenen, mutta yleisesti näiden seinien tarkoitus on olla vain mahdollisimman halpoja, rajoittaen näin kalliimpien teräsrankojen käyttöä.

Eriste tämän tyyppiin ei ole pakollinen, mutta asukkaiden mukavuuden kannalta erittäin suositeltava. Levyn tiheys ei ole riittävä vaimentamaan edes puheääntä ja ilman eristettä seinä kumisee aina osuttaessa huomattavasti. Eristeen lisäämisellä saadaan kumina vähennettyä lähes olemattomiin. Lisäksi seinän ääneneristävyys kasvaa huomattavasti.

Seinän paloluokkaan vaikuttaa ainoastaan levyjen tarjoama 15 min palonkesto per puoli. Näin ollen tämän seinätyypin EI-luokka on EI-30.

Työajallisesti tämä seinä ei ole haastava ja suurimmat hidasteet luovat seinän sisään sijoitettava mahdollinen tekniikka ja kalusteita varten asennettavat tuet. (katso kuva 13.)

#### 3.2 GEK 13 + TERÄSRANKARUNKO + ERISTE + GEK13

Tämä rakenne on ensisijaisesti suunniteltu seiniin, joissa tarvitaan suurempaa jäykkyyttä, kovuutta ja iskunkestävyyttä kuin GN13. Seinätyyppi sopii todella moninlaisiin tarkoituksiin, eikä GEK13-levyn työstettävyys ole haastavaa. Työstöön ja asennusaikaan verrattuna suurimman muutoksen tuo 1,5 kg lisäpaino neliötä

kohden. Tämä painon nousu johtuu levyn suuremmasta tiheydestä, joka tuo omalta osaltaan parannuksia levyn akustisiin ominaisuuksiin. Tiheyden kasvaessa myös levyn jäykkyys paranee, joka tekee siitä erinomaisen valinnan esimerkiksi laatoitusten pohjaksi. Tämä rakenne tunnetaan asuinrakentamisessa yleisesti kylpyhuoneiden, WC:den ja muiden laatoitettavien tilojen rakenteena.

Teräsrankarungon valinta vaikuttaa ominaisuuksiin hivenen, XR – peltirankarungon käyttö nostaa seinätyypin akustiikkaluokkaa yhden pykälän ylöspäin. Tämä on suositeltavaa erityisesti makuuhuoneiden tai muiden ns. hiljaisten tilojen yhteydessä tai välissä sijaitsevaan rakenteeseen. Huomioitavaa on, että laatoitettavien seinien runkojaon on oltava 400 mm tai pienempi jotta seinärakenteen kantavuus laattakuorman alla voidaan valmistajan ohjeen mukaan taata.



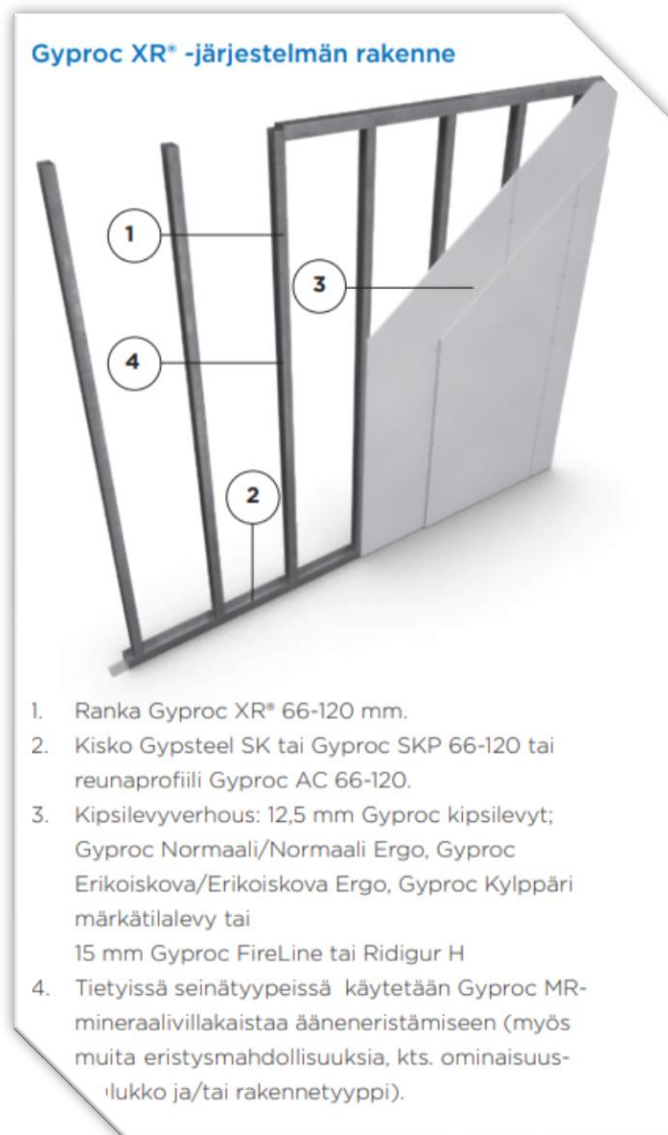
Kuva 20. Kuva on Tampereen Lahdesjärvellä sijaitsevasta toimistorakennuksesta. Kuvassa valmistetaan parhaillaan seinää, joka erottaa toimiston tekniset tilat kuten sähköpääkeskuksen ja toimiston yleiset wc-tilat. Wc tilojen puoli levytetään Gyproc GH13 Habito levyllä, jolloin laatoituksen pohjaksi riittää 600 mm runkojako. Viemäriiitännän seinän läpivienti kuvassa alhaalla keskellä. Käsienpesualtaalle pyydetyt vanerikovickeet myös näkyvissä. (Kuva otettu heinäkuussa 2023).

Eristeen käyttöä varsinkin saniteettitilojen yhteydessä suositellaan vahvasti. Laatoitettu pinta on varsin kovaa ja kaikua aiheuttavaa ja sekä rungon valinta, että

eristeen sijoittaminen runkoon vähentää tuntuvasti kaikua. Käyttömukavuuden kannalta rungon paksuuteen sopiva eriste on suositeltava.

Seinän paloluokkaan vaikuttaa ainoastaan levyjen antama palonkesto. GEK13 levyt on luokiteltu kestämään paloa 15 minuuttia per levykerros, joten tämän rakenteen paloluokka on EI-30

Työajallisesti seinä ei ole haastava. GEK13 levyn paino tekee työstä vain hivenen hitaamman, mutta painon oleellinen ero GN13 Normaaliin ja levyn pinta-ala pakottaa asentajan miettimään oikeaa työergonomiaa asennettaessa. 3000x1200x12,5 kokoisen levyn paino on n. 36 kg.

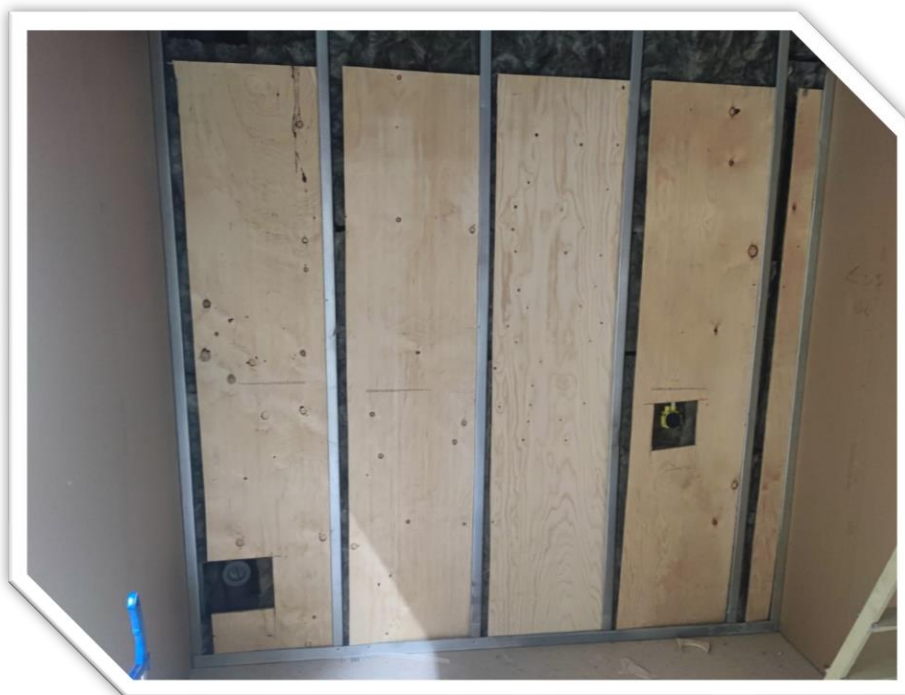


Kuva 21. Gyproc Oy:n käsikirjassa oleva esimerkki Gyproc XR-järjestelmän rakenteesta. (Gyproc Käsikirja sivu 24).

### 3.3 GH13 + TERÄRANKARUNKO + ERISTE + GH13

Rakenteessa oleva GH13 Habito on ensisijaisesti suunniteltu korvaamaan puun tai vanerin tarjoama ripustuksen kesto. GH13 levy kestää jopa 40 kg ripustuskuorman yhdestä pisteestä (Taulukko 1.). Tämä rakenne on verrattain uusi tämän työn kirjoituksen aikaan ja ei vielä nauti suurta suosiota rakentamisessa. Lisäksi levyn tiheys avittaa sitä suuresti akustiseen eristämiseen tarkoitettussa rakenteessa.

Seinätyyppi on tarkoitettu korvaamaan yleisimpi rakenne, jossa käytetään vanerilevyjä GEK13 levyjen alla. GEK13 ja vaneri rakenteessa GEK13 levy antaa rakenteelle jäykkyyttä, iskunkestävyyttä ja helposti käsiteltävän pinnan. Vanerilevyt sijoitetaan rakenteen alle antamaan rakenteelle suuri ripustuksenkesto. Kun rakenteena käytetäänkin vain yhtä GH13 Habito levyä per puoli, saadaan 24 millia ohuempi rakenne paremmilla ominaisuuksilla. Vanerilevyjen sijoittaminen rakenteeseen on myös tuonut vuosikorjauksissa haasteita, koska jos vaneri asennetaan seinään hivenen kosteana, pyrkii se kuivuessaan vääntyilemään ja kutistumaan. Jos riittäviä asennusvaroja ei ole huomioitu aiheuttaa nämä muodonmuutokset ulkopintaan halkeamia tai epätasaisuuksia. GH13 pyrkii korvaamaan tämän ongelman poistamalla vanerin rakenteesta ja tuoden sekä GEK13 jäykkyyden ja iskunkestävyyden, että vanerin ripustuslujuuden yhteen samaan levyyn.



Kuva 22. Kuvassa näkyvät asunnon vaatehuoneen hyllyjen vanerituennat. Jos suunnitelmissa olisi vaihdettu pintalevy GH13 Habitoon, olisi nämä vaneri kovikkeet voitu jättää pois ja asentaa hyllyt suoraan kipsilevyyn. Rakenteen orgaaninen materiaali vähenee, kustannukset pienenevät ja työaika nopeutuu. (Kuva otettu asuinkerrostalosta Tampereen Härmälästä).

Teräsrankarungon valintaan suositellaan XR- pystyrankoja (kuva 7.). GH13 levyn tiheys tekee siitä erinomaisen valinnan ääntä eristävien rakenteiden levyksi. Gyp-roc Oy on myös todennut levyn jäykkyyden riittäväksi siihen, että laatoitettavien pintojen taustalle riittää 600 mm runkojako (kuva 20.). Tämä vähentää työaika ja materiaalikustannuksia verrattuna GEK13 levyn vaatimaan 400 mm runkojako.

Eristeen käyttö rakenteessa on suositeltavaa rakenteen hyvän ääneneristävyyden maksimoimiseksi. Rakennetyypistä ja vaadittavista desibeliluokista riippuen voidaan käyttää puolittaista villoittamista tai rakenne voidaan myös eristää koko matkalta. Esim. XR-ranka 95 mm leveänä voidaan villoittaa vain 50 mm tai 66 mm eristeellä, jolloin ääniaallot rakenteen läpäistessään jäävät runkotilaan kaihinaan eristeen ja levyn välillä. 95 mm leveä runko voidaan eristää saman paksuisella eristeellä, jolloin rakenteen kokonaisäänenläpäisy pienenee.

GH13 levyjen paloluokka on Gyproc Oy:n standardia. Rakenteessa GH13 levyjen palonkesto on 15 minuuttia per levykerros. Tämän rakenteen paloluokka on siis EI-30.

Työajallisesti seinän haastavuus on suurempi kuin GEK13 rakenteen, mutta huomattavasti nopeampi kuin yleisempi GEK13 + vaneri rakenne. GH13 Habito levyn tiheys on 12,2 kg/m<sup>2</sup>, jolloin 3000x1200x12,5 mm levyn paino on peräti 44 kg. Työergonomia asennettaessa erittäin tärkeää.

### **3.4 GEK13 x2 + TERÄSRANKARUNKO + ERISTE + GEK13x2**

Tässä seinätyypissä levykerrosten määrä rungon ulkopinnoilla kasvaa kerroksen verran. GEK13 levyjä (kuva 2.) on yhteensä neljä kerrosta per seinäneliö, joka vaikuttaa suuresti seinätyypin akustisiin ominaisuuksiin. Tämä seinätyyppi on rakennusteollisuudessa ensimmäinen rakenne mistä suunnittelijat aloittavat, kun suunnitellaan äänieristys edellä väliseiniä. Huomattavaa on, että päällekkäiset levykerrokset on asennettava toistensa kanssa limitettynä niin, ettei missään kohdassa levyjen saumat osu päällekkäin. Limitys vahvistaa seinän jäykkyyttä ja estää ääniaaltojen kulkeutumisen levysaumojen raoista.

Tässä runkotyypissä yleisesti käytetään Gypsteel XR-ääneneristys rankoja runkossa. Runkovalinta parantaa entisestään tämän rakenteen erinomaista ääneneristävyttä. XR-rankojen pidentynyt profiili (kuva 7.), riittävä eriste runkotilassa ja yhteensä neljän kerroksen verran GEK13 levyä, antavat tälle rakenteelle hullepean 48dB:n ääneneristävyden (Taulukko 3.).

Eristeen käyttö on erittäin suositeltavaa seinärakenteen ääneneristävyden maksimoimiseksi. Kipsilevyjen kerrosmäärä ja niiden limitys vaimentavat suuresti rakennetta läpäisevää äänihaittaa. Runkotilassa sijaitseva eriste voi olla koko runkopaksuuden mitalta tai vain osittain.

Paloluokka rakenteella määräytyy GEK13 levyn perusteella. Valmistaja on ilmoittanut levyn palonkestoksi 15 minuuttia per levykerros. Täten tämän rakenteen EI-luokka on EI-60, eli palon kesto on vähintään 60 minuuttia.

Työajallisesti rakenteen tekeminen on huomattavasti hitaampaa kuin seinärakenteiden, joissa on vain yksi levykerros molemmin puolin. Sen lisäksi, että levykerroksien määrä kasvaa, on akustiikkarakenteissa enemmän välivaiheita. Levytyksen limittäin asennuksen lisäksi alempaan kerrokseen asennetaan akustiikkakittaus äänieristysrakenteissa. Tämän akustiikkakittauksen tarkoitus on tiivistää rakenne saumakohdistaan niin, ettei ääniaallot pääse kiertämään rakennetta, vaan kimpoavat joko pois tai joutuvat kulkemaan vaimentavan rakenteen läpi.

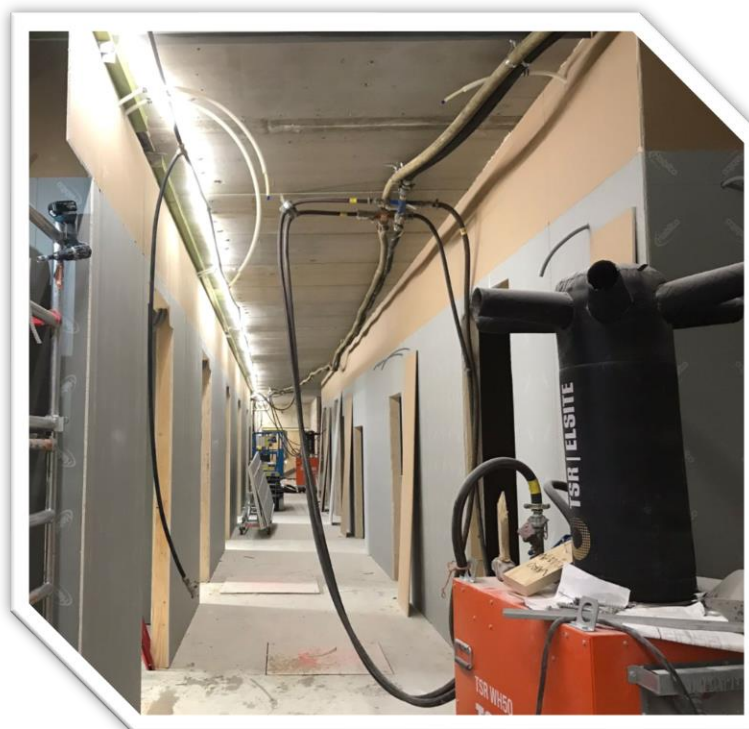
Työaika ja materiaalikustanne aikaisempiin rakenteisiin verrattuna kasvaa. Tämän tyyppiset rakenteet on syytä suunnitella huolella. Varmistamalla rakenteen asennuksen oikeassa järjestyksessä ja oikeilla työkaluilla saadaan aikaan paras mahdollinen lopputulos.

### **3.5 GH13 + GN13 + RUNKO + ERISTE + GN13 + GH13**

Kyseinen rakenne on yleistynyt valtavasti viime vuosina. Rakenteen suunnittelu pohjautuu suuren kulutuksen tiloihin kuten sairaalat, päiväkodit, koulut ja teollisuuden rakentaminen. GH13 Habito (Kuva 3.) pintalevynä antaa todella suuren kulutuksen keston ja ripustuslujuuden rakenteen molemmin puolin. Sen alle sijoitettava Gyproc GN13 Normaali (Kuva 1.) antaa rakenteelle lisä-ääneneristyksen, joka varsinkin päiväkodeissa ja kouluissa on tarpeen.

Runkorakenteena on erittäin suositeltavaa käyttää Gyproc Oy:n XR-rankaa (Kuva 7.), joka parantaa rakenteen ääniteknisyyttä entisestään. Levyjen vankka rakenne antaa mahdollisuuden käyttää lähes kaikissa tilanteissa 600 mm rankajakoa, joka alentaa rungon kustannuksia ja nopeuttaa asennusta. Tähän rakenteeseen on myös suositeltavaa lisätä Gyprocin Acounomic (kuva 10.) kiskot. Kiskojen eristeet estävät ääniaaltojen pääsyn rakenteen sisälle saumoista.





Kuva 23. Erityisesti sairaalarakentamiseen Gyproc Habito on tullut jäädäkseen. GH13 levyn äänitekniset ominaisuudet ja hyvä kulutuksen kesto tekevät siitä erittäin sopivan lääketieteellisiin laitoksiin. (Kuva sairaala työmaalta Varsinais-Suomesta keväällä 2024).

Eristeen käyttö on suositeltavaa kuminan ja kaiun pois sulkemiseksi. 52 dB luokan saavuttamiseen riittää 50 mm eriste asennettuna rungon jompaankumpaan laitaan (Taulukko 3.). Tämä asennustapa mahdollistaa sen, että ulomman rakenteen läpäisevä ääni jää runkotilaan kimpoilemaan ja vaimennusteho nousee entisestään.

Paloluokitukseen vaikuttavat osat ovat kipsilevyt, joiden yhteen laskettu palonkesto on 60 minuuttia. Näin ollen rakenteen luokka on EI-60.

Asennusaika on suurempi kuin kahden GEK13 levyn asentamisessa, johtuen GH13 Habiton suuremmasta tiheydestä. Levyn paino on 2,5 kg enemmän neliötä kohden, mutta tätä uloimman kerroksen asentamiseen kuluva työaika kompensoi alemman kerroksen GN13 Normaali levy. Asennuksessa on huomioitava kiinnikkeiden oikea soveltuminen. GH13 Habito on niin kovaa, että perinteinen kipsilevyruuvi ei siihen pure riittävästi ja asennukseen tarvitaan porakärjellä varustettuja ruuveja (kuva 17.).

GH13 Habito levyjen asennus on suositeltavaa tehdä kahden asentajan yhteistyönä. Työhön liittyvät kustannukset nousevat tätä asennustapaa käyttäessä, mutta kuormitus yhtä asentajaa kohden puolittuu. Tämän rakennetyypin asennuksesta vastaavan työnjohtajan on syytä tuntea omien asentajiensa kyvykkyys ja tehtäväsuunnittelussa on hyvä ottaa huomioon pidentynyt asennusaika (Taulukko 2.).

## 4 Rakenteiden luvut vertailussa

Tähän lukuun olen kerännyt oleellista tietoa rakenteiden ominaisuuksista, kustannuksista ja asennusajoista. Tästä eteenpäin käsittelen rakenteita niillä numeroilla kuin ne on ylempässä osiossa esitetty.

3.1 GN13 + RUNKO + ERISTE + GN13

3.2 GEK13 + RUNKO + ERISTE+ GEK13

3.3 GH13 + RUNKO + ERISTE+ GH13

3.4 GEK13 + GEK13 + RUNKO+ ERISTE+ GEK13+GEK13

3.5 GH13 + GN13+ RUNKO + ERISTE + GN13 + GH13

Rakenne:	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5
Työaika h / 10m <sup>2</sup>	1h 48min	1h 48 min	2 h 5min	2h 40 min	3 h 4min
m <sup>2</sup> /h	6m <sup>2</sup> /h	6m <sup>2</sup> /h	5,2m <sup>2</sup> /h	4m <sup>2</sup> /h	3,5m <sup>2</sup> /h
Materiaalikustanne €/m <sup>2</sup>	39,05	45,01	60,87	65,57	75,47
Paloluokka	EI-30	EI-30	EI-30	EI-60	EI-60
dB-luokka	38 dB	40 dB	44 dB	48 dB	52 dB

Taulukko 2. Taulukkoon on kerätty asennusajat työnantajayrityksen ammatti-asentajilta. Hintojen määrittelyyn olen käyttänyt Gyproc Oy:n ja ISOVER Oy:n vuoden 2024 hinnastoja. Palo- ja desibeliluokat löytyvät Gyproc Käsikirjasta (Vuoden 2021 painos.).

### 4.1 Työajat

Työajat on selvitetty työnantajayrityksen asentajilta kyselyperusteisesti (Liite 1.). Kyselyssä heitä pyydettiin arvioimaan rakennetyypeillä 3.1–3.5 toteutettuja seinärakenteita, joiden pinta-ala oli yhteensä 10,8m<sup>2</sup>. Seinässä ei ollut poikkeamia (oviaukot, tekniikanläpiviennit jne.) ja kaikki materiaalit olivat työpisteen vieressä. Asentajien antamista aika-arvioista laskettiin keskiarvo, joka sijoitettiin taulukkoon.

Väliseinärakenne, joka ei sisällä minkäänlaista poikkeamaa on yksisarviseen verrattavissa oleva harvinaisuus. Korjataksemme aikamäärettä on taulukkoon siis

ilmoitettu aikojen oikea keskiarvo, mutta muutimme neliömäärän 0,8m<sup>2</sup> pienemmäksi korjataksemme poikkeamien aiheuttamaa lisää työaikaan.

Kyselyn tuloksista tein sen huomion, että kaikki vastanneet asentajat arvioivat pystyvänsä samaan vauhtiin, kun kyseessä oli kevyin 3.1 rakenne tai vähän raskaampi 3.2 rakenne. Levyjen painolla ei ollut vaikutusta työaikaan. Vasta rakenteessa 3.3 valtaosa arvioi GH13 Habiton hidastavan asennusta keskimäärin 17 minuutilla. Levykerrosten kasvaessa työaika ymmärrettävästi kasvoi nopeammin. Tarkemmat asennusajat ja työsuoritteet löytyvät taulukosta 1.

## 4.2 Kustannukset

Levyseinien kustannus voidaan karkeasti jakaa samalla tavalla kuin monet muutkin rakennusalan kustannukset: materiaalikustannuksiin ja työkustannuksiin. Materiaalikustannusten todellisia hintoja on todella vaikea sujauttaa yhteen tiettyyn muottiin. Lähestymistapana, ”tämä rakenne maksaa tämän verran”, on häilyvä johtuen lähes kaikkien rakennusliikkeiden omista sopimuksista rautakauppojen ja suoraan materiaalitoimittajien kanssa.

Suuri rakennusliike, joka tekee urakoita isossa mittakaavassa, solmii yleisesti sopimukset tiettyjen rakennusmateriaalikauppojen kanssa halvemmilla hinnoilla niistä tuotteista, joita itse käyttävät paljon. Pienet ja keskisuuret rakennusliikkeet toimivat yleisesti samalla periaatteella.

Kipsilevyt, runkotavara ja eristeet tilaa rautakauppa itselleen varastoon tai suoraan työmaalle. Vaikka rautakauppa lyö oman katteensa tuotteen päälle, hyvin harvoin hinta silti ylittää tuota valmistajan listahintaa.

Poikkeuksen sääntöön tuovat tiettyntyyppiseen rakentamiseen erikoistuvat aliurakointiyritykset, jotka tekevät sopimuksia suoraan materiaalitoimittajan kanssa. Aliurakointina levyväliseiniä urakoivat yritykset käyttävät juuri näiden valmistajien tuotteina niin paljon, että heidän on mahdollista kilpailla huomattavasti edullisemmalla hinnalla.

Jotta kustannusten vertailu onnistuisi samalla viivalla, valitsin tuotteiden listahinnat Gyproc Oy:n ja ISOVER Oy:n vuoden 2024 hinnastosta. Hinnastoissa levyjen ja eristeiden hinnat on ilmoitettu suoraan neliöhinnalla, mutta runkojen ja kiskojen hinnat metrihinnoittelulla.

Muutin siis runkojen metrihinnan neliöhinnaksi jakamalla metrihinnan runkojaon mukaan ja lisäsin kiskon metrihinnan sekä rakenteen ylä- ja alapäähän. Kun kustannukset lasketaan yhteen, saadaan hinta yhdelle neliölle kutakin rakennetta kohden.

Kiinnikkeet olivatkin sitten hankalampi juttu. Useamman laskelman jälkeen päädyin tulokseen, jossa keskiarvoinen kiinnikemenekki on niin lähellä kahta euroa, joten lisäsin kuhunkin neliöhintaan 2 euroa kuvaamaan kiinnikkeiden tuomaa hintaa rakenteelle. Taulukossa näkyvä neliöhinta on siis materiaalien yhteenlaskettu hinta, lisättynä tuolla kahden euron kiinnikelisällä.

Työkustannusten osalta en suorita vertailua. Jos kaikki asentajat tekisivät työn tuntihinnalla ja samalla palkalla, vertailu olisi siltikin hyvin vaikeaa, johtuen asentajien henkilökohtaisista eroista tehdyn työn nopeuden suhteen.

Jos asennus suoritetaan urakkatyönä, saa asentaja tietyn hinnan jokaisesta suorittamastaan neliöstä, mutta kuten aikaisemmin totesin, on eri urakoitsijoilla suuria eroja materiaalien ja töiden hinnassa.

### **4.3 Paloluokitus**

Kaikkien tässä työssä esillä olevien rakenteiden paloluokitus määräytyy käytettävien kipsilevyjen palonkestosta. Gyproc Oy:n GN13, GEK13 ja GH13 ovat jokainen määritelty kestämään paloa 15 minuuttia per levykerros.

Paloluokasta puhuttaessa EI-30 tarkoittaa 30 minuutin palonkestoa ja EI-60 tarkoittaa 60 minuutin palonkestoa. Kaikki tässä työssä käytetyt rakenteet, joissa on vain yksi levy rungon molemmin puolin, käytetään paloluokkaa EI-30. Kahden levykerroksen rakenne kestää siis 30 minuuttia paloa. Kahdessa jälkimmäisessä rakenteessa, 3.4 ja 3.5 lisätään 1 levykerros rungon molemmin puolin. Levyjen

lisääntyessä rakenteen paloluokka kasvaa 15 minuuttia per lisätty kerros. EI-60 luokan rakenteet kestävät paloa siis 60 minuuttia.

Palonkestoon on olemassa poikkeuksia, kuten esimerkiksi Gyproc Oy:n Fireline-mallisto, jonka yksi 18 mm levykerros kestää paloa 30 minuuttia. On myös mahdollista lisätä rakenteen sisään tulipaloa hidastavaa eristettä, jolloin seinän palonkesto kasvaa entisestään. Huomioitavaa on, että rakenteet, joissa vaaditaan erityistä palonkestoa, on aina suunniteltava erikseen. Vain asiantunteva rakennesuunnittelija voi varmistua rakenteen riittävästä palonkestosta mahdollisessa onnettomuustilanteessa.

#### Rakennustarvikkeiden paloluokitus

Rakennustarvikkeet jaetaan luokkiin A1, A2, B, C, D, E ja F. A1-luokka on paras ja F määrittelemätön. Lisäksi luokissa on lisämääreitä, jotka kuvaavat savun tuottoa ja pisarointia. Tuote, jota ei ole luokiteltu, ilmoitetaan NPD (no performance determined).

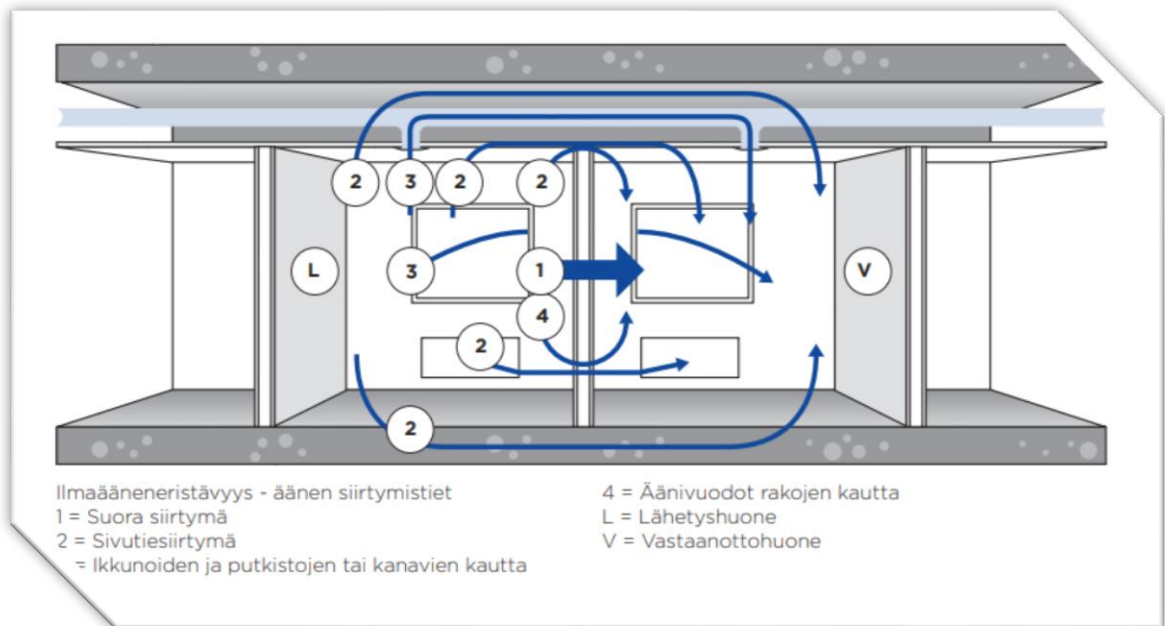
Savun tuoton luokitus on s1, s2 ja s3 sekä pisaroinnin d0, d1, d2. Parhaissa luokissa (s1) savuntuotto on erittäin vähäistä ja (d0) palavia pisaroita tai osia ei esiinny.

Kuva 24. Paloluokituksen määritelmä Gyproc Käsikirjassa. Kaikkien tässä opassa mainittujen kipsilevyjen luokitus ilmoitetaan muodossa: A2-s1, d0. Paloluokitus on siis A2, savuntuotto on erittäin vähäistä ja palavia pisaroita tai osia ei esiinny (Gyproc Käsikirja 2021, sivu 442).

#### 4.4 Desibeliluokitus

Levyväliseinien yleisimpinä tarkoituksina pidetään kahta tehtävätyyppiä. Levyväliseinät toimivat tilanjakajina ja ääntä eristävänä rakenteina. Rakenteen ääneristävyyttä kuvaa rakenteen desibeliluokitus. Desibeliluokituksen tarpeen todentaa arkkitehti tai rakennussuunnittelija, ja tarvittaessa itse suunnitellen oikeanlaisen rakenteen vaadittuun käyttötapaan. Materiaalivalmistajilla on kuitenkin

kymmeniä yleisiä rakenteita, joiden tarkka desibeliluokka tiedetään jo suoraan taulukosta katsomalla.



Kuva 25. Havainnollistava kuva äänen siirtymisteistä huoneesta toiseen (Gyproc Käsikirja, 2021, sivu 18).

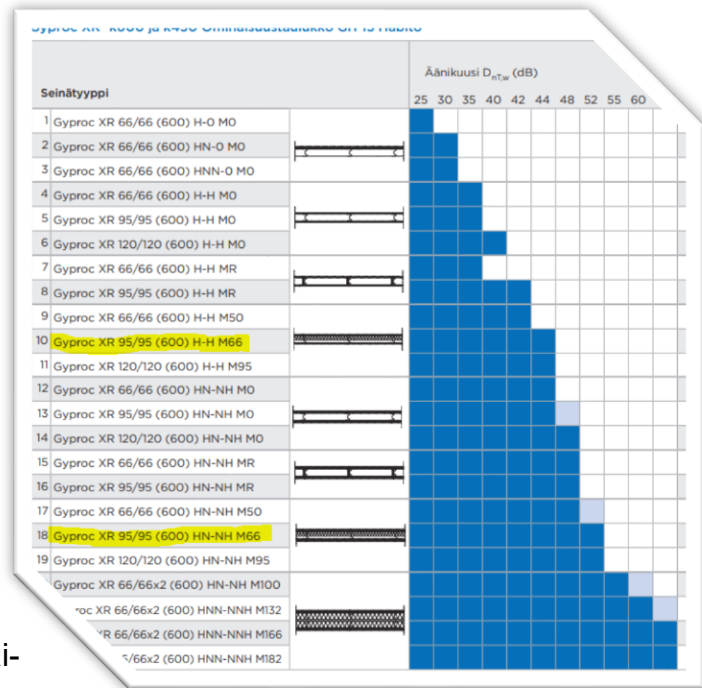
Tässä työssä käytettyjen viiden rakennetyypin desibeliluokitus on saatu suoraan Gyproc Oy:n Gyproc käsikirja kevytrakennejärjestelmiin-oppaasta. Oppaan mukaan desibeliluokituksen vaatimus on, että rakenne toteutetaan Gyproc Oy:n omilla tuotteilla tai virallisilla yhteensopivilla tuotteilla. On tärkeää muistaa, että muiden valmistajien tuotteet voivat oleellisesti poiketa akustisilta ominaisuuksiltaan, vaikka tuotetta myytäisiinkin vastaavana. Epäselvissä tilanteissa rakennesuunnittelija on aina se henkilö, joka vastaa oikeista materiaalivalinnoista kuhunkin rakenteeseen.

Taulukko 3. GH13 Habiton rakenteiden äänikuusi.

Korostettuna 3.3 ja 3.5 rakenteet, joita tässä opassa käsitellään. (Gyproc Käsikirja, 2021, Sivun 34).

Desibeliluokka kertoo niin sanotun äänitasoeroluokan. Eri tilojen välisiin rakenteisiin on olemassa erilaiset ohjearvot desibeliluokille. Kun

tilojen käyttötarkoituksen mukaan saatu arvo verrataan rakenteen tuottamaan arvoon, saadaan selville, onko rakenne sellaisenaan sopiva käyttötarkoitukseen (kuva 26.).



Ympäristöministeriön ohje rakennuksen ääniympäristöstä 2018		Äänitasoeroluokka $D_{nT,w}$ ohjearvo $D_{nT,w}$ (dB)
<b>Tilatyypit</b>		
Musiikinopetustila		60
Liikuntatila		57
<b>Asuntojen, majoitus- tai potilashuoneiden välillä</b>		<b>55</b>
Toimistorakennuksessa kahden eri toimijan välillä		52
Neuvottelutila, Sairaalan, terveysaseman tms. hoitotila / potilaspaikka		48
Opetustila, Varhaiskasvatuksen opetustila		44
Neuvottelutila, Sairaalan, terveysaseman tms. hoitotila /potilaspaikka, kun väissä on ovi		42
Toimistohuone		40
<b>Uloskäytävästä asuin-, majoitus- tai potilashuoneeseen</b>		<b>39</b>
Neuvottelutila, Sairaalan, terveysaseman tms. hoitotila/potilaspaikka, Käytävään tai aulaan, kun välissä on ovi		34
Toimistohuone, Käytävään tai aulaan, kun välissä on ovi		30

Kuva 26. Ympäristöministeriön ohje rakennuksen ääniympäristöstä. Luvut antavat ohjearvoja suunnittelijoille. Esimerkiksi koulun musiikkiluokan ja käytävän välisen seinän olisi täytettävä 60dB:n ohjearvo. (Gyproc Käsikirja, 2021, Sivun 22).



## 5 POHDINTA

Levyväliseiniä tehtäessä pidän 3.1 rakennetta tietyllä tapaa perinteisenä rakenteena, jonka päälle lähdetään lisäämään ominaisuuksia tilojen käyttäjien tarpeen mukaan. Yllätyin pienoisesti kun 3.2 arvioitiin ammattiasentajien toimesta yhtä nopeaksi suorittaa. 3.2 on tyypillinen asunrakennusten märkätilarakenne, joka tehdään 400 mm runkojaolla laatoituksen pohjaksi. Kun levyt vaihtuvat GEK13 levyiksi nousee asennuksen paino noin 2,5 kg neliötä kohden, joka voidaan taulukosta havaita parantavan rakenteen desibeliluokkaa. Teoriassa voimme todeta, että märkätilarakenteen teettäminen perusrakenteen sijaan on 15 prosenttia kalliimpaa ja ääniteknisesti 5 % parempi.

Rakenne 3.3 on tarkoitettu korkean kulutuksen tiloihin, ja tiloihin joissa on erittäin todennäköistä, että seiniä käytetään laajalti kiinnitysalustana. GH13 Habiton antama 40 kg:n ripustuskuorma yhtä kiinnityspistettä kohden on sinänsä syy valita tämä rakenne 3.2 rakenteen GEK13 levyn sijaan. 3.1 ja 3.2 rakenteista poiketen, ammattiasentajat arvioivat rakenteen GH13 Habiton lisäävän asennusaikaa noin 16 prosenttia. GH13 levyn paino ja kovuus tekevät levystä hankalamman asennettavan, mutta laatoitettavissa seinissä GH13 levyille riittää 600 mm runkojako ja sillä on 10 % parempi desibeliluokitus. Kustannukset kuitenkin nousevat peräti 35 % siirryttäessä 3.2 rakenteesta 3.3 rakenteeseen.

Rakenne 3.4 on ensimmäinen rakenteemme, jossa on neljä levyä neliötä kohden. Kaksi kerrosta rungon kummallakin puolen. GEK13 levyillä varustettu rakenne on ensimmäinen rakenne, jota käytetään, kun haetaan varsinaisia levyrakenteisia akustiikka ratkaisuja. Desibeliluokitus on 20 % parempi kuin 3.2 rakenteessa ja levy määrän tuplaantuessa myös rakenteen paloluokka tuplaantuu. Desibeliluokituksella on kuitenkin hintansa. Työaika seinärakenteella nousee lähes 50 %, johdun ylimääräisen levykerroksen asentamisesta ja levyjen väliin sijoitettavan akustisen massan levityksestä. Materiaalikustanne nousee myös lähes 46 % verrattuna rakenteeseen 3.2.

Viimeisenä tutkin rakennetta 3.5. Rakenne suunniteltiin monipuoliseksi rakenteeksi, jolla voidaan täyttää monia tilojen erilaisia tarpeita yhdellä rakenteella.

GH13 levy rakenteen pinnoissa antaa ripustuslujuuden rakenteelle, pohjalle asennettava GN13 levy tuo rakenteelle EI-60 paloluokan ja suuremman desibeliluokan kuin rakenteella 3.4. Rakenne on suunniteltu suuren kulutuksen tiloihin, joissa myös äänitekniinen suorituskyky on etusijalla, kuten sairaalat, koulut, päiväkodit, kirjasto jne. Rakenne 3.4 ja 3.5 ovat molemmat yleisesti käytettyjä näissä rakennuksissa. Suunnittelijan tehtäväksi jääkin miettiä kumpi rakenne on oleellisesti rakennukselle hyödyllisempi, vai hyödynnetäänkö tilan mukaan molempia. Rakenne 3.5 on noin 15 % kustannuksiltaan kalliimpi ja saman verran asennusajaltaan hitaampi kuin rakenne 3.4. Vastineeksi näistä saa hyvän kiinnityspinnan ja 10 % paremman desibeliluokituksen. Tietenkin on mahdollista tehdä rakenne 3.4 ja asentaa levyjen taakse esimerkiksi vanerista tehdyt kovikkeet, mutta silloin rakenteeseen on lisättävä vanerien tuomat lisät kustannuksiin ja työaikoihin.

## LÄHTEET

Gyproc.fi. Materiaalivalmistajan verkkosivu. Viitattu 27.3.2024. <https://www.gyproc.fi/Tuotteet/gyproc-gn-13-normaali#marketing-description>

Gyproc.fi. Materiaalivalmistajan verkkosivu. Viitattu 29.3.2024. <https://www.gyproc.fi/Tuotteet/gyproc-gek-13-erikoiskova>

Gyproc.fi. Materiaalivalmistajan verkkosivu. Viitattu 29.3.2024. <https://www.gyproc.fi/Tuotteet/gyproc-gh-13-habito>

Gyproc.fi. Materiaalivalmistajan verkkosivu. Taulukko 1 otettu verkkosivulta 27.3.2024. <https://www.gyproc.fi/Tuotteet/gyproc-gh-13-habito>

Gyproc.fi. Materiaalivalmistajan verkkosivu. Gypsteel ELPR-sivuun viitattu 29.3.2024. <https://www.gyproc.fi/Tuotteet/gypsteel-elpr-6640>

Puutuotekauppa.fi. Rovaniemellä sijaitsevan puutuotekaupan verkkosivu. Lvl-tolppien kuvaan viitattu 26.3.2024. <https://puutuotekauppa.fi/product/valiseinatolppa-39x66x3000-kertopuu/>

Gyproc.fi. Materiaalivalmistajan verkkosivu. Gypsteel XR-sivuun viitattu 29.3.2024. <https://www.gyproc.fi/Tuotteet/gypsteel-xr-95>

Gyproc.fi. Materiaalivalmistajan verkkosivu. Gypsteel SK-sivuun viitattu 29.3.2024. <https://www.gyproc.fi/Tuotteet/gypsteel-sk-6637>

Gyproc.fi. Materiaalivalmistajan verkkosivu. Gypsteel SKP-sivuun viitattu 29.2.2024. <https://www.gyproc.fi/Tuotteet/gypsteel-skp-6660>

Gyproc.fi. Materiaalivalmistajan verkkosivu. Gyproc AC Acounomic- sivuun viitattu 29.3.2024 <https://www.gyproc.fi/Tuotteet/gyproc-ac-6660-acounomic>

Isover.fi. Materiaalivalmistajan verkkosivu. Isover Acoustic-sivuun viitattu 29.3.2024. <https://www.isover.fi/tuotteet/isover-acoustic#tuotekuvas>

Isover.fi. Materiaalivalmistajan verkkosivu. Tuotokuva otettu sivulta 29.3.2024. <https://www.isover.fi/premium33>

Isover.fi. Materiaalivalmistajan verkkosivu. Tuotokuva otettu sivulta 29.3.2024. <https://www.isover.fi/ratkaisut/valiseinan-eristaminen-puurunkoinen-valiseina#components>

Hilti.fi. Työkaluvalmistajan verkkosivu. Tuotekuvaan ja tekstiin viitattu 29.3.2024. [https://www.hilti.fi/c/CLS\\_DIRECT\\_FASTENING/CLS\\_DX\\_TOOLS2/CLS\\_DX\\_TOOLS2\\_BATTERY/r13250341](https://www.hilti.fi/c/CLS_DIRECT_FASTENING/CLS_DX_TOOLS2/CLS_DX_TOOLS2_BATTERY/r13250341)

Wurth.fi. Kiinnikkeiden valmistajan verkkosivu. Tuotokuva 29.2024. <https://eshop.wurth.fi/Kategoriat/Kipsilevyruuvi-harvakierre/310635080805.cyid/3106.cgid/fi/FI/EUR/>

Gyproc.fi. Materiaalivalmistajan verkkosivu. Grabber-ruuviin viitattu 29.3.2024.  
<https://www.gyproc.fi/Tuotteet/grabber-ghx-collated>

Hilti.fi. Työkaluvalmistajan verkkosivu. Tuotekuvaan ja työkaluun viitattu 29.3.2024. [https://www.hilti.fi/c/CLS\\_POWER\\_TOOLS\\_7124/CLS\\_DRILL\\_DRIVERS\\_SCREW\\_DRIVERS\\_\\_7124/CLS\\_DRYWALL\\_SCREW\\_DRIVERS\\_7124/r13250391](https://www.hilti.fi/c/CLS_POWER_TOOLS_7124/CLS_DRILL_DRIVERS_SCREW_DRIVERS__7124/CLS_DRYWALL_SCREW_DRIVERS_7124/r13250391)

Saint Gobain Finland Oy. 2021. Gyproc Käsikirja, kevytrakennejärjestelmät. (Sivu 24.) Helsinki.

Saint Gobain Finland Oy. 2024. Gyproc Hinnasto, voimassa 1.1.2024 alkaen.

Saint Gobain Finland Oy. 2024. Gyproc Teräshinnasto, voimassa 1.1.2024 alkaen.

Saint Gobain Finland Oy. 2024. Isover Rakennuseristeet hinnasto. Voimassa 1.1.2024 alkaen.

Saint Gobain Finland Oy. 2021. Gyproc Käsikirja, kevytrakennejärjestelmät. (Sivu 27.) Helsinki. Taulukko paloluokista ja desibeliluokista.

Saint Gobain Finland Oy. 2021. Gyproc Käsikirja, kevytrakennejärjestelmät. (Sivu 35.) Helsinki. Taulukko paloluokista ja desibeliluokista.

Lähteenkorva, J. Kokenut asentaja. 2024. Kysely 12.3.2024. Bromsa Rakennus Oy. Ylöjärvi.

Kallio, S. Kokenut asentaja. 2024. Kysely 12.3.2024. Bromsa Rakennus Oy

Vehmaa, J. Kokenut asentaja. 2024. Kysely 12.3.2024. Bromsa Rakennus Oy

Jylhä, M. Kokenut asentaja. 2024. Kysely 12.3.2024. Bromsa Rakennus Oy

Sorjonen, M. Projektipäällikkö. 2024. Kysely 12.3.2024. Bromsa Rakennus Oy

Saint Gobain Finland Oy. 2021. Gyproc Käsikirja, kevytrakennejärjestelmät. (Sivu 442.) Paloluokitukset. Helsinki.

Saint Gobain Finland Oy. 2021. Gyproc Käsikirja, kevytrakennejärjestelmät. (Sivu 18.) Edellytykset Gyproc-järjestelmien ääneneristävyyksille. Helsinki.

Saint Gobain Finland Oy. 2021. Gyproc Käsikirja, kevytrakennejärjestelmät. (Sivu 34.) Gyproc XR ja GH13 Habito ominaisuustaulukko. Helsinki.

Saint Gobain Finland Oy. 2021. Gyproc Käsikirja, kevytrakennejärjestelmät. (Sivu 22.) Seinien kohdekohtainen valintataulukko. Helsinki.

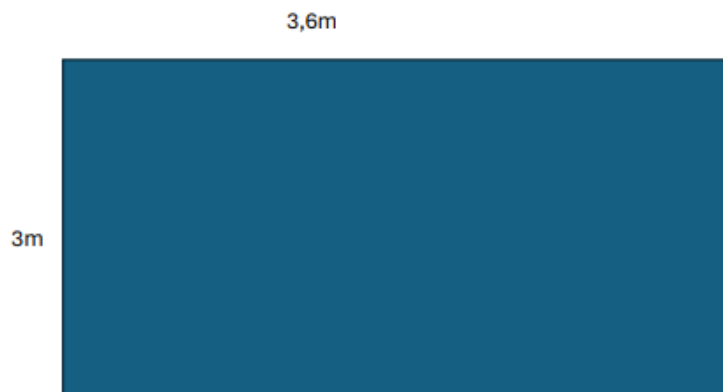
Ryttyläinen, A-P. Aluemyyntipäällikkö. 2024. Haastattelu 17.1.2024. Gyproc Oy.

## LIITTEET

### Liite 1. Suoritusaikakysely

#### Joonas Huotarın Opinnäytetyö:

#### Rakenteiden työaikavertailu:



Kaikki rakenteet ovat saman kokoisia.

Seinäessä ei ole aukkoja eikä ovia.

Seinäkohteissa käytetään kaikissa K600 rankajakoa XR rangalla ja SKP-kiskolla ja 50mm eristettä.

Kaikki materiaalit seinän tekemiseen sijaitsevat seinän vieressä.

Jos kohteessa on useampi levy päällekkäin huomioidaan alemman levyn akrylikittaus

**Alempana on 5 eri tyyppistä rakennetta joihin tarvitsisin aika arvion n. 1-5 minuutin tarkkuudella, käyttäen yllä olevia ohjeita.**

1. GN13 + RUNKO + FRISTE + GN13
2. GEK13 + RUNKO + FRISTE + GEK13
3. GH13 (Habito) + Runko + Eriste + GH13 (Habito)
4. GEK13 + GEK13 + Runko + Eriste + GEK13+GEK13
5. GH13 (Habito) + GN13 + Runko + Eriste + GN13 + GH13 (Habito)

Kuinka kauan sinulta asentajana menee tehdä näillä ohjeilla jokainen rakenne?