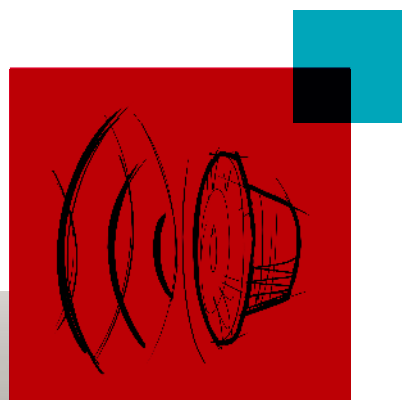


Vaheseinte ehitamine, kasutades helineelavaid kivivillaplaate





Heliisolatsioon

Heli on mehaaniline õhu lainetus, mis satub vibratsioonina inimese kõrva. Heli tekitab mistahes vibreeriv keha. Mürä on korrapäratu eri tugevuse ja sagedusega lainetus, mis on inimkuulmisele harjumatu ning mis põhjustab ebameeldivaid aistinguid. Tänapäeval – tööstus- ja põllumajandustootmise industrialiseerimise ning liikluse tihenemise tõttu linnas ja maal – kasvab kiiresti ka mürä. Eelkõige tajuvad seda tööstusettevõtete töötajad, sõidukijuhid ja -reisijad, suurte korrusmajade elanikud, restoranide-kohvikute ja muude meelelahutusasutuste külastajad. Enamikus linnades ja asulates peetakse mürä põhjendatult üheks kõige olulisemaks ökoloogiliseks probleemiks. Mürä häirib tööd ja puhkust ning mõjub negatiivselt inimeste tervisele.

Maaailma tervishoiuorganisatsioon viitab järgmistele müräst põhjustatud tagajärgedele: mürä kahjustab kuulmist, häirib und, soodustab stressihormoonide eritumist, põhjustab frustratsiooni, mõjutab kõnest arusaamist ning mõjub halvasti õppeprotsessile, vaimsele tööle ja sotsiaalsele käitumisele.

Mürä mõju inimorganismis kuhjub ning kahjustab eelkõige närvi-, vereringe- ja seedetraktisüsteeme, samuti nõrgestab oluliselt immuunsüsteemi. Kõik see toimub veel enne kuulmishäirete teket ning sageli raskendab arstidel haiguste põhjuste määramist, lisaks kahjustab kesknärvisüsteemi, mis põhjustab peavalusid, mälu halvenemist ja kiiremat väsimist. Mürä mõjutab ka südame-veresoonkonda.

Helitugevus on rühmasemest, mida mõõdetakse mürämõõtjaga (detsibellides, dB). Detsibellide skaala väljendab inimese tajutavat helitugevust ja -kõrgust.

Mürä mõju organismile olenevalt müratasemest:

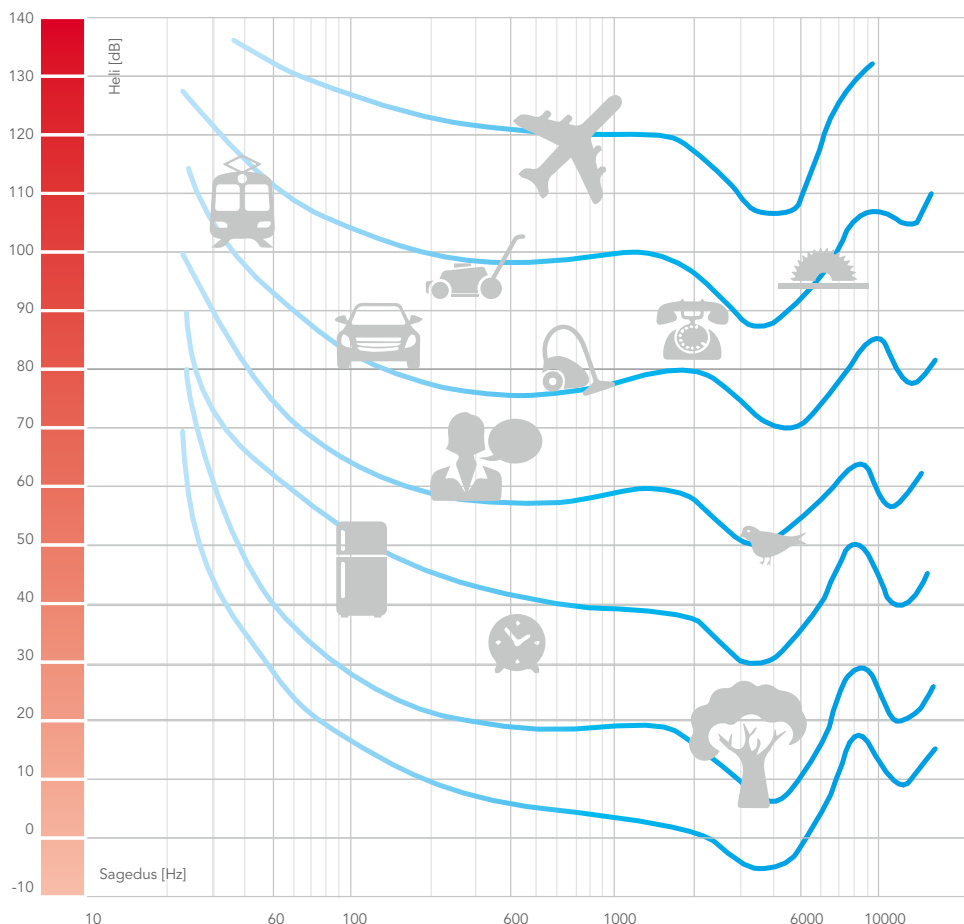
- I aste (40-50 dB) - arenevad välja psüühilised reaktsioonid;
- II aste (60-80 dB) - arenevad välja vegetatiivse närvisüsteemi kahjustused;
- III aste (90-110 dB) – areneb välja kuulmiskaotus;
- IV aste (üle 120 dB) - areneb välja kuulmisorgani kahjustus.

Linna- ja olmemürä tase kuulub vahemikku 40–100 dB ning see on mürä, millele on iseloomulikud kõik organismi muutuste staadiumid.

Külgnevate ruumide mürakaitse tagavad hoone sees vaheseintel oleva õhu kaudu liikuva heli isoleerimine ja vahelagede löökheli akustiline isoleerimine; väljaspool hoonet kaitseb mürä eest hoone fassaadi (välispiirete) õhu kaudu liikuva heli isoleerimine.

Leedus kasutatakse välispiirete konstruktsioonide heliisolatsiooni kvaliteedi kirjelduseks viie (A, B, C ja D) heliklassi süsteemi (vastavalt standardile EVS 842:2003 "Ehitiste heliisolatsiooninõuded. Kaitse mürä eest"). Uutele elamutele on kohustuslik C-klass. Renoveeritavatele või kapitaalremondis olevatele hoonetele on kohustuslik madalaim, s.o D-klass.

HELITUGEVUSE SKAALA



Orienteerumiseks on kasulik teada, mis liiki mürä põhjustavad tavaliselt meid ümbritsevad müräallikad:

- 30 dBA – sosin, mis on kuuldav 1 meetri kauguselt;
- 50 dBA – vihm;
- 50-60 dBA – tavaline kõne;
- 60 dBA – elektriline habemeajamis-
- 80 dBA – väliskõne või telefoni helin;
- 85 dBA – veoauto;
- 90 dBA – karje;
- 95-110 dBA – mootorrattas;
- 110 dBA – püssilask;
- 140 dBA – lennuki mootor.

Mürataseme isoleerimise väärtused protsendina on sageli arusaadavamad kui detsibellides:

- **1 dB** - vaevu tuntav heli summutamine;
- **3 dB** - suur ja selgelt tuntav heli summutamine, 20%;
- **6 dB** - umbes 35% heli summutamine;
- **10 dB** - umbes 50% heli summutamine (st inimene tajub heli summutamist 10 dB võrra kaks korda väiksema helitugevusega).

MÜRA LIIGID

Elu- ja avalikes ruumides on õhu-, löögi- ja struktuurimüra. Õhus liikuva müra allikad on need, mis paiskavad müra õhku (inimhääli, olme, heli-, videotehnika, muusikariistad, välismüra jne). See müra levib vaheseinte ja ümbritsevate teede kaudu kõrvalruumidesse. Löögimüra allikad on dünaamiline mõju põrandale (sammud, mööbli liigutamine, asjade kukkumine). See müra levib otse vaheseinte ja ümbritsevate teede kaudu kõrvalruumidesse. Heli allikad kontaktis hoone konstruktsioonidega tekitavad struktuurimüra (hüdraulilised torustikusüsteemi löögid, liftid, seina puurimine), mis võib hoone konstruktsioonide kaudu liikuda väga suuri vahemaid.

ÕHU HELIISOLATSIOON

Kui heli allika heli edastatakse õhu kaudu ühest ruumist teise, räägitakse õhus levivast helist. Helienergia tekib toaõhus seal olevast heli allikast ning levib seintel, lagedel ja konstruktsioonidel. Hoone vaheseinte võimet nõrgendada õhus levivat heli (ühelt ruumist teise või väljastpoolt) kirjeldab õhus leviva heli isoleerimise näitaja $R'w$ (dB). Mida suurem on $R'w$, seda vähem müra tungib vaheseinast läbi. Üheparameetiline Rw hinnang (laboris) või õhu heliisolatsiooni näitaja $R'w$ (arvestuslik) määratakse kindlaks sageduse väärtuste järgi. Kehtib reegel: mida suurem on pinnamass, seda paremad on heliisolatsiooni omadused. Näitaja R on logaritmiline vaheseinale langeva ja seda läbiva helienergia suhe. Sagedus määratakse kindlaks kolmandiku oktaavi sagedusdiapasoonis 100–3150 Hz.

VAHESEINTE HELI- JA SOOJUSISOLATSIOONI OMADUSED

Vaheseinte konstruktsioonide heli isoleerivad omadused sõltuvad nende massist ja deformatsiooniomadustest. Kuid sageli ei ole mõistlik suurendada konstruktsioonide massi ja seetõttu tuleb kasutada kergemaid materjale, millel on suurepärased akustilised omadused. Selleks et deklareerida hoone ja selle vaheseinte akustilise komfordi kvaliteeti, nõutakse ehitusel kasutatavate materjalide akustiliste näitajate kindlakstegemist. Heli neeldumine oleneb materjali keemilisest koostisest, tihedusest, struktuurist, elastsuse moodulist (mida suurem materjali tihedus ja elastsuse moodul, seda halvem heli neeldumine), helilainetest ja sagedusest, ka nurgast, mille all helilained satuvad materjali. Helitaseme vähenemine on tingitud sellest, et õhuvibratsioon muudetakse materjalis soojusenergiaks. Heli neeldub paremini ja tõhusamalt ebatasase pinna, poorse ja ühendatud pooridega materjali korral.

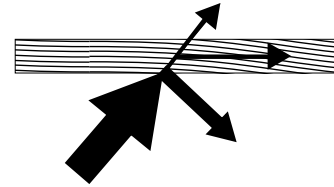
HELIISOLATSIOON JA HELINEELDUMINE – MIS NEED ON?

Heliisolatsiooni väljendatakse näitajana, mis näitab kogu uuritava vaheseina või konstruktsiooni (eri materjalidest, kihtidest ja komponentidest võimet nõrgendada õhus levivat heli:

Helineeldumine, %	0	70	90	99	99,9	99,99
Heliisolatsioon, dB	0,5	5	10	20	30	40
Teise ruumi üle kantud energia, %	90	30	10	1	0,1	0,01

Helineeldumisteguri abil kirjeldatakse, kui hästi (või halvasti) teatud materjal neelab helienergia. Tegurit tähistatakse tähega α ning määratakse suhtena hajutatud ja läbilastud helienergia ning langeva helienergia vahel.

$$\alpha = \frac{\text{hajutatud ja läbilastud helienergia}}{\text{langev helienergia}}$$



Täiuslikult helilaineid neelava materjali helielineeldumistegur $\alpha = 1$ ning täiuslikult neid hajutava ja läbilaskva materjali helielineeldumistegur $\alpha = 0$.

Standard EVS EN ISO 11654 liigitab kõik helikindlad materjalid klassidesse A-st E-ni olenevalt nende helielineeldumisvõimest. A-klassi materjal neelab heli kõige paremini ja E-klassi oma kõige halvemini.

Materjali helielineeldumisklass standardi EVS EN ISO 11654 järgi					
A	B	C	D	E	Ei liigitata
Helielineeldumisteguri väärtus (α_w)					
0,90-1,00	0,80-0,85	0,60-0,75	0,30-0,55	0,15-0,25	0-0,10

Iga materjali helielineeldumistegur sõltub helilaine sagedusest (mõõdetakse hertsides), samuti nurgast, mille all helilained satuvad materjali.

ROCKWOOL KIVIVILLAST PLAATIDE HELINEELDUMINE

Toode	Plaadi paksus	Praktiline neeldumiskoeffitsient (α_p)* erinevatel sagedustel (Hz)						Helielineeldumisklass vastavalt EVS EN ISO 11654
		125	250	500	1000	2000	4000	
ROCKMIN PLUS	50 mm	0,20	0,60	0,95	1,00	0,95	1,00	A
	100 mm	0,55	1,00	1,00	0,95	0,95	1,00	A
SUPERROCK PREMIUM	50 mm	0,20	0,70	1,00	1,00	1,00	1,00	A
	100 mm	0,70	1,00	1,00	1,00	0,95	1,00	A

* – praktiline heli neeldumistegur (α_p) sõltub sagedusest ja arvutatakse välja aritmeetilise ühe kolmandiku oktaavriiba sageduse keskmisena vastavalt standardi EVS EN ISO 11654 meetodile.

Helielineeldumistegur kirjeldab materjali võimet neelata helienergia. Tegurit tähistatakse tähega α ning määratakse suhtena hajutatud ja läbilastud helienergia ning langeva helienergia vahel. Täiuslikult helilaineid neelava materjali helielineeldumistegur $\alpha = 1$ ja täiuslikult neid hajutava ja/või läbilaskva materjali helielineeldumistegur $\alpha = 0$.

Heliisolatsiooni lahenduste põhjendamine

Kerge konstruktsiooniga karkass-vaheseinte heliisolatsiooninäitajate arvutused on läbi viidud, rakendades lihtsustatud meetodit EVS EN 12354-1 standardi järgi ja kasutades akustilist arvutusprogrammi. Õigusaktide nõuded piirdekonstruktsioonidele (sh sisevaheseinad) on kirjeldatud ehituse tehnilises määruses EVS 842:2003 "Ehitiste heliisolatsiooninõuded. Kaitse müra eest". Selle määruse kohaselt on heliisolatsiooni hindamise põhikriteerium õhus leviva heli isoleerimise näitaja, mis väljendab ehitise välispiirete võimet nõrgendada õhus levivat heli. Välja arvatud ja esitatud sisevaheseinte heli isoleerimise näitajad $R'w$ ir $R'w + C_{50-3150}$ (viimase puhul on hinnatud ka täiendav spektri korrigeerimine $C_{50-3150}$) ning tulemused on väljendatud detsibellides (dB). Näitajana hinnatakse nii uuritava vaheseina heliisolatsiooni kui ka heli levimise kõrvalteede akustilist isolatsiooni.

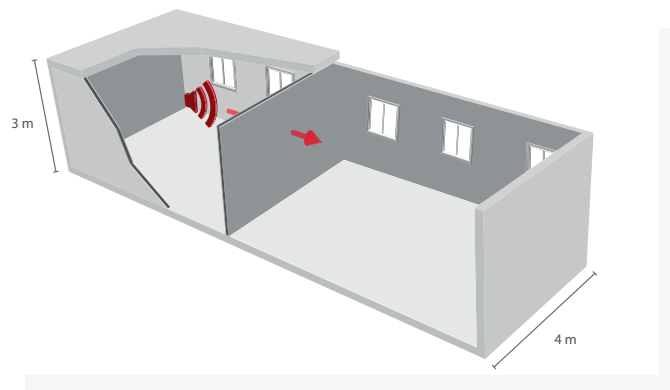
Hoone või ehitise projekteerimisel saadud laboritulemused ja nende alusel arvatud heliisolatsiooni näitajad kohaldatakse konkreetse ehitise suhtes, mille vaheseinu uuritakse. Lisaks sisevaheseinte tüübi valikule näitajate alusel, mis on saadud laboriuuringutest, soovitatakse arvestada ka nende näitajate korrigeeritud (vähendatud) väärtusi. Arvutused (aruanne NB-21.0224/09/2021, NB-21.0224/09/2021/EVS) on tehtud selleks, et määrata heliisolatsiooni näitajad järgmise puhul: kergete vaheseinte kipsplaadist (GKB/A tüüpi, 12,5 mm paksusega; 7,2 kg/m² kaaluga plaadid on valmistatud standardi EVS EN 520 järgi) heliisolatsiooni täiteainega ROCKWOOL kivivillaplaadid ROCKMIN PLUS ja SUPERROCK PREMIUM.

Uuritavate vaheseinte heliisolatsiooni arvutused on tehtud kolme massiivkonstruktsiooniga hoone näitel. Esitatud konstruktsiooni osad on ainult arvutusteks vajalikud näited, kõrvalkonstruktsioonid vastavad uuritavate kergete vaheseinte tüüpkeskkonnale. Seetõttu ei tohi arvutusi kasutada reaalse hoone või ehitise jaoks ja need ei või olla osa projekti dokumentatsioonist. Arvutamisel on kasutatud järgmisi vaheseinte konstruktsioone:

1. Raske konstruktsiooniga hoone – 24 cm paksusega monoliitraudbetoonist tala ujupõrandaga; 24 cm paksusega raudbetoonist välissein fassaadi soojusisolatsiooni süsteemiga; 24 cm paksusega raudbetoonist pikisein.
2. Keskmise konstruktsiooniga hoone – 20 cm paksune monoliitraudbetoonist vahelagi ujupõrandaga; 25 cm paksune keraamilistest ehitusplokkidest laotud välissein paigaldatud fassaadi soojustusüsteemiga; 25 cm paksune keraamilistest ehitusplokkidest laotud pikisein.
3. Kerge konstruktsiooniga hoone – 23 cm paksused keramsiitbetoonist taladega vahelaid ujupõrandaga; 24 cm paksune poorbetoonist ehitusplokkidest laotud välissein paigaldatud fassaadi soojustusüsteemiga; 24 cm paksune poorbetoonist ehitusplokkidest laotud pikisein.

Raske konstruktsiooniga hoone	Keskmise konstruktsiooniga hoone	Kerge konstruktsiooniga hoone
Kõrvalkonstruktsioonide keskmine pindala mass	Kõrvalkonstruktsioonide keskmine pindala mass	Kõrvalkonstruktsioonide keskmine pindala mass
$M' = 576 \text{ kg/m}^2$	$M' = 480 \text{ kg/m}^2$	$M' = 275 \text{ kg/m}^2$

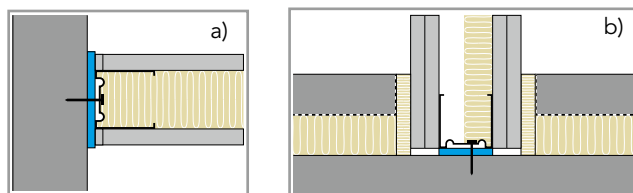
Kõrvalkonstruktsioonide heli levimise mõju uuritavate sisevaheseinte isolatsioonile on arvatud järgmiste ruumide mõõtmete korral: seina pikkus on 3, 6, 9, 12, 15, 18 m, laius 4 m ja kõrgus 3 m.



Kõrvalkonstruktsioonide keskmine pindala mass ei ole sobilik heli külglevi taseme näitaja, kuid põhimõtteliselt eraldab kolm uuritavat vaheseinte konstruktsiooni.

Kõikidel juhtudel on uuritavate vaheseinte ühendused kõrvalkonstruktsioonidega T-kujulised (joonis a).

Aga sisevaheseinte ühendus talaga on ristküjuline. Vaheseinad on paigaldatud vahetult talale, st ujupõrandad uuritava vaheseina kohal on katkestatud (joonis b).



VAHESEINTE KONSTRUKTSIOONIMATERJALID

On valitud ühe- või kahekordse karkassiga vaheseinad ühe, kahe ja kolme kipsplaadi kihiga. Vaheseinte konstruktsiooni moodustavad:

- Teraskarkass: horisontaalprofiilid UW50, UW75, UW100; vertikaalprofiilid CW50, CW75, CW100 (teraslehe paksus 0,55 mm);
- kipsplaadi kate: 7,2 kg/m² kaaluga A-tüüpi kipsplaadid (GKB/A), mille paksus on 12,5 mm ning mis on toodetud standardi EVS EN 520 järgi;
- heliisolatsioon ROCKWOOL kivivillaplaadidest, mille paksus on 50, 75 ja 100 mm: ROCKMIN PLUS (keskmine tihedus 31 kg/m³) või SUPERROCK PREMIUM (keskmine tihedus 38 kg/m³).

PAIGALDUS JA KINNITAMINE:

Ühe kipsplaadi kihiga kaetud vaheseinte uuringul (3 m) kinnitati kipsplaate isekruvivate kruvidega karkassi külge iga 250 mm tagant; kahest kipsplaadist vaheseina korral kinnitati esimest kihti isekruvivate kruvidega karkassi külge iga 750 mm tagant ja teist kihti kinnitati iga 250 mm tagant; kolmest kipsplaadist vaheseina korral kinnitati esimest kihti isekruvivate kruvidega karkassi külge iga 750 mm tagant, teist kihti iga 500 mm tagant ja kolmandat kihti iga 250 mm tagant.

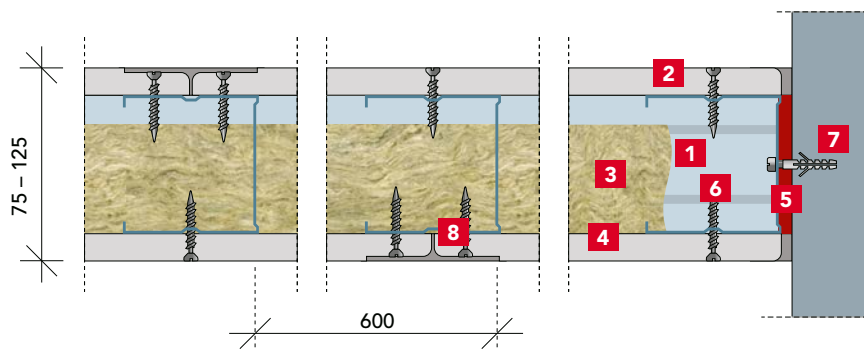
VAHESEIN ÜHEKORDSE KARKASSI JA ÜHEKORDSE KIPSPLAADI KIHIGA (MÕLEMALT POOLT)



1 Plaadid **ROCKMIN PLUS** või **SUPERROCK PREMIUM**

2 Terasprofiilid C50, C75, C100

3 Kipsplaat 1 × 12,5 mm



1. Alumine horisontaalprofiil UW
2. Tugipost – vertikaalprofiil CW
3. Plaadid ROCKMIN PLUS või SUPERROCK PREMIUM
4. Kipsplaat
5. Isolatsioonilint
6. Isekinnituv kruvi
7. Kinnituspolt
8. Kitt

Vaheseina üldpaksus [mm]	Teraskarkassi konstruktsioon	Heliisolatsiooniplaatide täite paksus [mm]	Vaheseina konstruktsioon ja plaatide paksus [mm]	Laboratoorne (R _w) heliisolatsiooni näitaja dB	Sisevaheseinte heliisolatsiooni näitajad (R' _w ir R' _w + C ₅₀₋₃₁₅₀) [dB], vastavad konstruktsioonid hoonetes:			Vaheseina pinna mass [kg/m ²]
					Raske	Keskmise raskusega	Kerge	
ÜHEKORDSE KARKASSI ÜHE (MÕLEMAL KÜLJEL) KIPSPLAADIKIHIGA JA KIVIVILLAPLAATIDEGA ROCKMIN PLUS VAHESEINTE HELI ISOLEERIMISE NÄITAJAD								
75	CW50 / UW50	50		41	41	41	40	15,80
					36	36	35	
100	CW75 / UW75	75		42	42	42	41	16,73
					37	37	36	
125	CW100 / UW100	100		47	47	46	44	17,35
					38	38	37	
ÜHEKORDSE KARKASSI ÜHE (MÕLEMAL KÜLJEL) KIPSPLAADIKIHIGA JA KIVIVILLAPLAATIDEGA SUPERROCK PREMIUM VAHESEINTE HELI ISOLEERIMISE NÄITAJAD								
75	CW50 / UW50	50		41	41	41	40	16,30
					36	36	35	
100	CW75 / UW75	50		43	43	43	41	16,30
					38	38	37	
100	CW75 / UW75	75		45	45	44	43	17,25
					38	38	37	
125	CW100 / UW100	50		45	45	44	43	16,30
					38	38	37	
125	CW100 / UW100	100		48	48	47	45	18,20
					39	39	38	

– heliisolatsiooni näitaja R'_w väärtus (kasutatakse C–D helikindlusklassi hoonetel)
 – heliisolatsiooni näitaja R'_w + C₅₀₋₃₁₅₀ väärtus (kasutatakse A–B helikindlusklassi hoonetel)

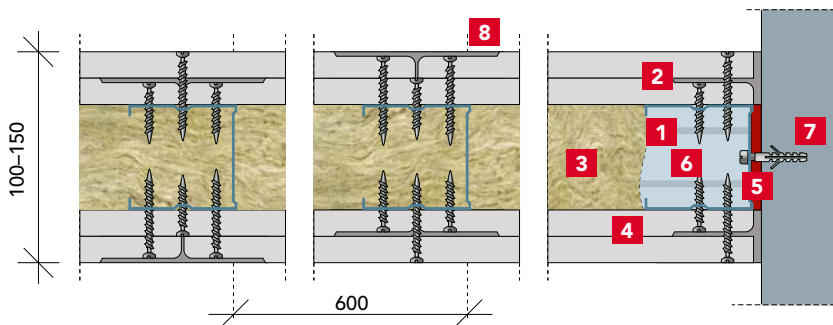
VAHESEIN ÜHEKORDSE KARKASSI JA KAHE KIPSPLAADI KIHIGA (MÕLEMALT POOLT)



1 Plaadid **ROCKMIN PLUS** või **SUPERROCK PREMIUM**

2 Terasprofiilid C50, C75, C100

3 Kipsplaat 2 x 12,5 mm

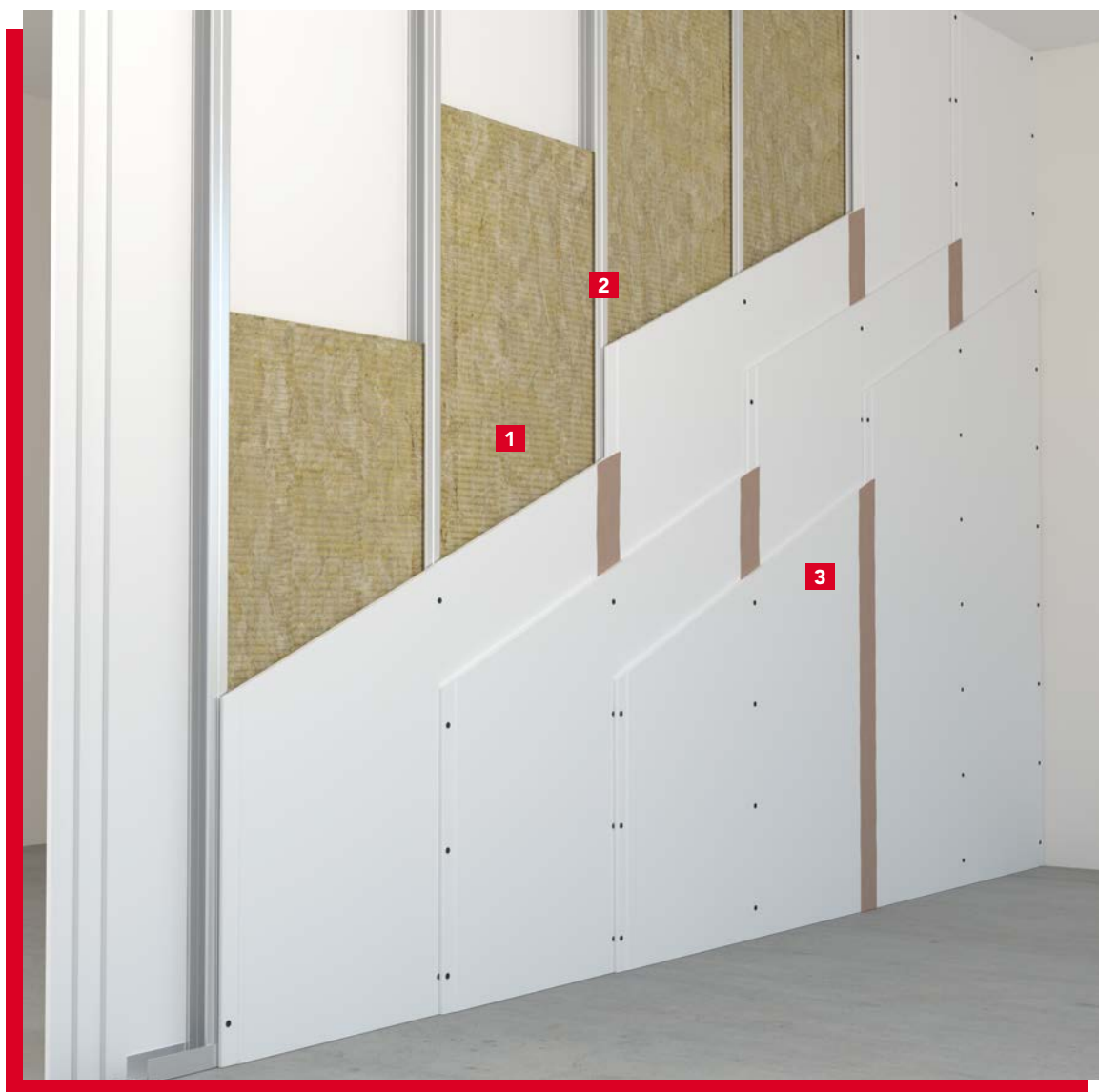


1. Alumine horisontaalprofiil UW
2. Tugipost – vertikaalprofiil CW
3. Plaadid ROCKMIN PLUS või SUPERROCK PREMIUM
4. Kipsplaat
5. Isolatsioonilint
6. Isekinnituv kruvi
7. Kinnituspolt
8. Kitt

Vaheseina üldpaksus [mm]	Teraskarkassi konstruktsioon	Heliisolatsiooniplaatide täite paksus [mm]	Vaheseina konstruktsioon ja plaatide paksus [mm]	Laboratoorne (R _w) heliisolatsiooni näitaja dB	Sisevaheseinte heliisolatsiooni näitajad (R' _w ir R' _w + C ₅₀₋₃₁₅₀) [dB], vastavad konstruktsioonid hoonetes:			Vaheseina pinna mass [kg/m ²]
					Raske	Keskmise raskusega	Kerge	
ÜHEKORDSE KARKASSI KAHE (MÕLEMAL KÜLJEL) KIPSPLAADIKIHIGA JA KIVIVILLAPLAATIDEGA ROCKMIN PLUS VAHESEINTE HELI ISOLEERIMISE NÄITAJAD								
100	CW50 / UW50	50	50	50	49	48	45	30,05
					42	41	40	
125	CW75 / UW75	75	75	50	49	48	45	31,13
					41	40	40	
150	CW100 / UW100	100	100	55	53	51	47	31,60
					41	40	40	
ÜHEKORDSE KARKASSI KAHE (MÕLEMAL KÜLJEL) KIPSPLAADIKIHIGA JA KIVIVILLAPLAATIDEGA SUPERROCK PREMIUM VAHESEINTE HELI ISOLEERIMISE NÄITAJAD								
100	CW50 / UW50	50	50	51	50	48	46	30,70
					43	42	41	
125	CW75 / UW75	50	50	50	49	48	45	30,70
					43	42	41	
125	CW75 / UW75	75	75	55	53	51	47	31,65
					42	41	40	
150	CW100 / UW100	50	50	53	52	50	46	30,70
					41	40	40	
150	CW100 / UW100	100	75	58	55	52	47	32,60
					42	41	40	

■ – heliisolatsiooni näitaja R'_w väärtus (kasutatakse C–D helikindlusklassi hoonetel)
■ – heliisolatsiooni näitaja R'_w + C₅₀₋₃₁₅₀ väärtus (kasutatakse A–B helikindlusklassi hoonetel)

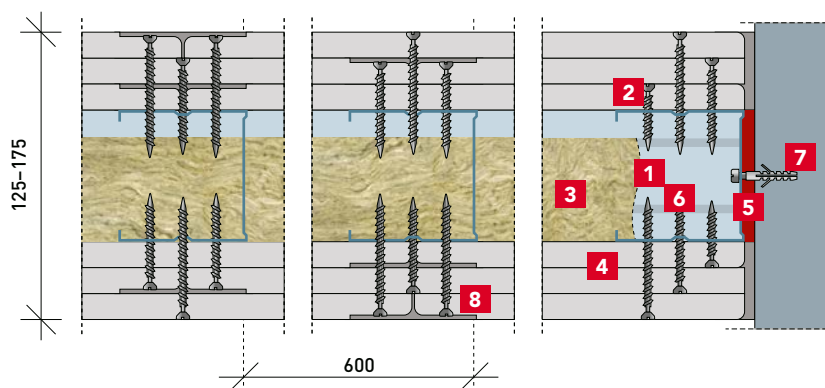
VAHESEIN ÜHEKORDSE KARKASSI JA KOLME KIPSPLAADI KIHIGA (MÕLEMALT POOLT)



1 Plaadid **ROCKMIN PLUS** või **SUPERROCK PREMIUM**

2 Terasprofiilid C50, C75, C100

3 Kipsplaat 3 x 12,5 mm



1. Alumine horisontaalprofiil UW
2. Tugipost - vertikaalprofiil CW
3. Plaadid ROCKMIN PLUS või SUPERROCK PREMIUM
4. Kipsplaat
5. Isolatsioonilint
6. Isekinnituv kruvi
7. Kinnituspolt
8. Kitt

Vaheseina üldpaksus [mm]	Teraskarkassi konstruktsioon	Heliisolatsiooniplaatide täite paksus [mm]	Vaheseina konstruktsioon ja plaatide paksus [mm]	Laboratoorne (Rw) helisolatsiooni näitaja dB	Sisevaheseinte helisolatsiooni näitajad (R'w ir R'w + C ₅₀₋₃₁₅₀) [dB], vastavad konstruktsioonid hoonetes:			Vaheseina pinna mass [kg/m ²]
					Raske	Keskmise raskusega	Kerge	
ÜHEKORDSE KARKASSI KOLME (MÕLEMAL KÜLJEL) KIPSPLAADIKIHIGA JA KIVIVILLPLAATIDEGA ROCKMIN PLUS VAHESEINTE HELI ISOLEERIMISE NÄITAJAD								
125	CW50 / UW50	50	50	53	52	50	47	44,30
					44	43	42	
150	CW75 / UW75	75	75	54	53	51	47	45,53
					43	42	41	
175	CW100 / UW100	100	100	59	56	52	48	45,85
					45	44	42	

- helisolatsiooni näitaja R'w väärtus (kasutatakse C–D helikindlusklassi hoonetel)
- helisolatsiooni näitaja R'w + C₅₀₋₃₁₅₀ väärtus (kasutatakse A–B helikindlusklassi hoonetel)

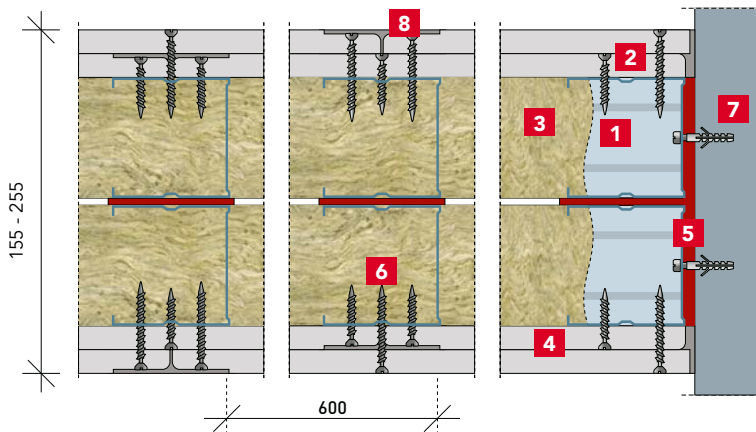
VAHESEIN KAHEKORDSE KARKASSI JA KAHE KIPSPLAADI KIHIGA (MÕLEMALT POOLT)



1 Plaadid **ROCKMIN PLUS** või **SUPERROCK PREMIUM**

2 Terasprofiilid 2x C50, C75, C100

3 Kipsplaat 2 x 12,5 mm

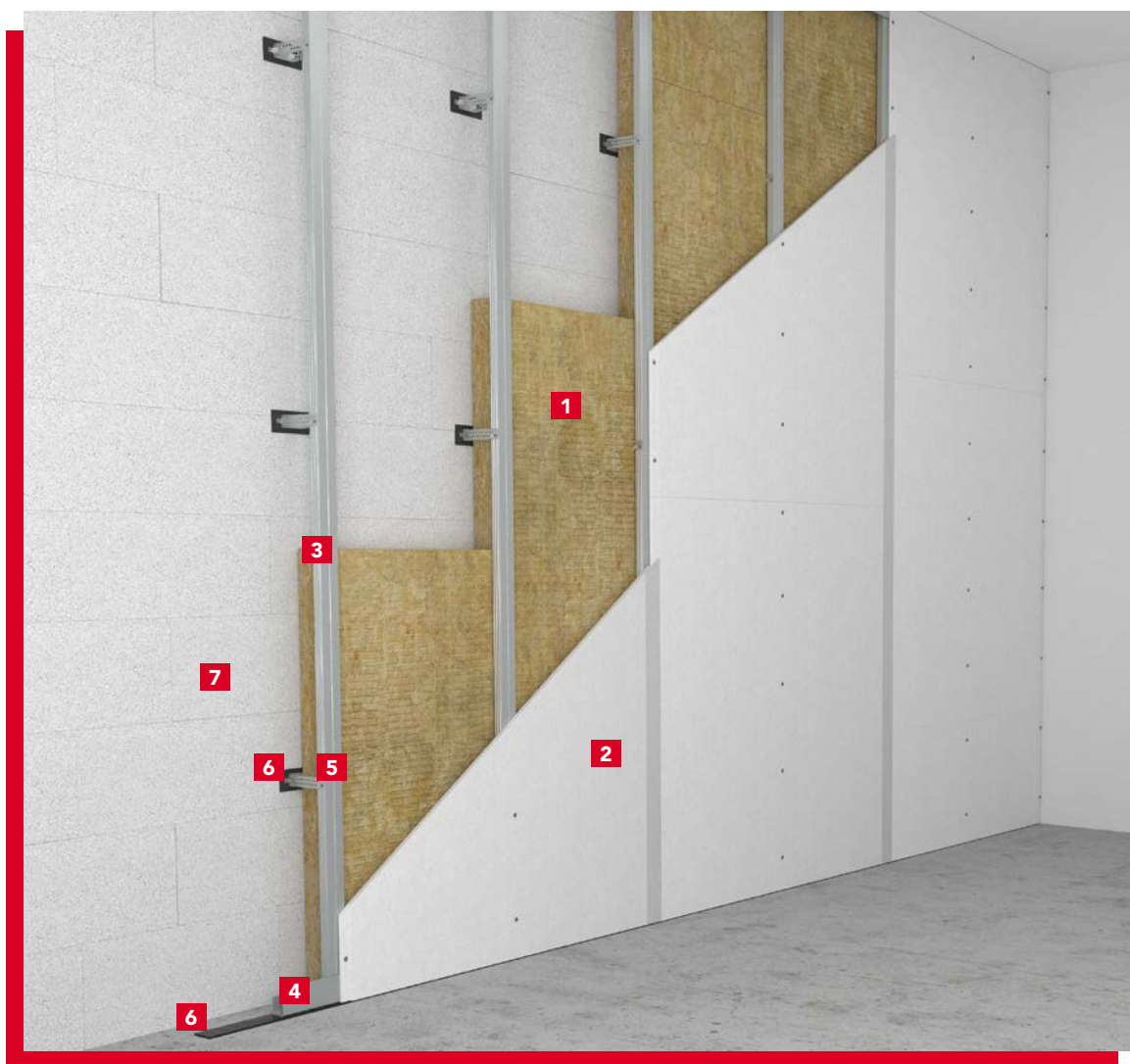
KAHE KORDNE KARKASS KAHE KIPSPLAADI KIHIGA (MÕLEMALT POOLT) 2 × 12,5 MM


1. Alumine horisontaalprofiil UW
2. Tugipost – vertikaalprofiil CW
3. Plaadid ROCKMIN PLUS või SUPERROCK PREMIUM
4. Kipsplaat
5. Isolatsioonilint
6. Isekinnituv kruvi
7. Kinnituspolt
8. Kitt

Vaheseina üldpaksus [mm]	Teraskarkassi konstruktsioon	Heliisolatsiooniplaatide täite paksus [mm]	Vaheseina konstruktsioon ja plaatide paksus [mm]	Laboratoorne (R _w) heliisolatsiooni näitaja dB	Sisevaheseinte heliisolatsiooni näitajad (R' _w ir R' _w + C ₅₀₋₃₁₅₀) [dB], vastavad konstruktsioonid hoonetes:			Vaheseina pinna mass [kg/m ²]
					Raske	Keskmise raskusega	Kerge	
KAHEKORDSE KARKASSI KAHE (MÕLEMAL KÜLJEL) KIPSPLAADIKIHIGA JA KIVIVILLAPLAATIDEGA ROCKMIN PLUS VAHESEINTE HELI ISOLEERIMISE NÄITAJAD								
205	2 x CW75 / UW75	2 x 75		61	57	52	47	33,46
					45	44	42	
255	2 x CW100 / UW100	2 x 100		62	57	52	47	34,70
					49	47	44	
KAHEKORDSE KARKASSI KAHE (MÕLEMAL KÜLJEL) KIPSPLAADIKIHIGA JA KIVIVILLAPLAATIDEGA SUPERROCK PREMIUM VAHESEINTE HELI ISOLEERIMISE NÄITAJAD								
155	2 x CW50 / UW50	2 x 50		61	57	52	47	30,70
					43	42	41	
205	2 x CW75 / UW75	2 x 75		61	57	52	47	31,65
					46	45	43	
255	2 x CW100 / UW100	2 x 100		62	57	52	47	32,60
					50	47	44	

- heliisolatsiooni näitaja R'_w väärtus (kasutatakse C–D helikindlusklassi hoonetes)
- heliisolatsiooni näitaja R'_w + C₅₀₋₃₁₅₀ väärtus (kasutatakse A–B helikindlusklassi hoonetes)

KORTERITEVAHELINE VAHESEIN ÜHEKORDSE KARKASSI JA ÜHE KIPSPLAADI KIHIGA EHITUSPLOKKIDEST SEINAL



1 Plaadid **SUPERROCK PREMIUM**

2 Kipsplaat

3 Tugipost – vertikaalprofiil CW

4 Alumine horisontaalprofiil UW

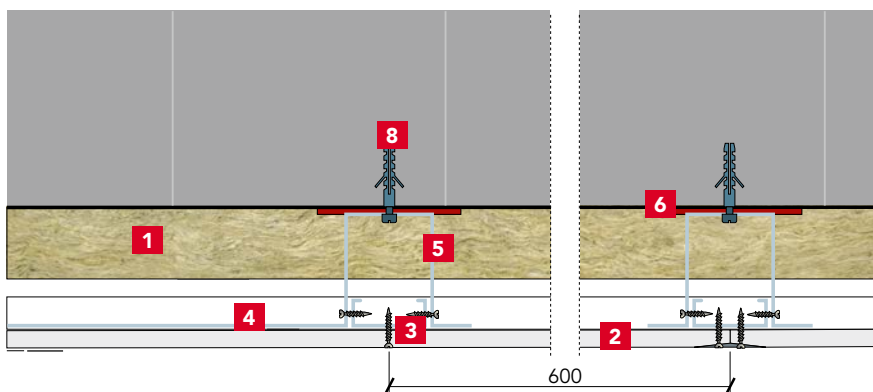
5 Profiili kinnitusdetail

6 Isolatsioonilint

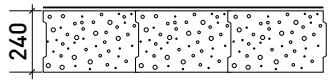
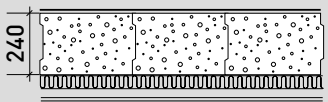
7 Vaheseina

Vaheseinte ehitamine, kasutades helineelduvaid kivivillplaate

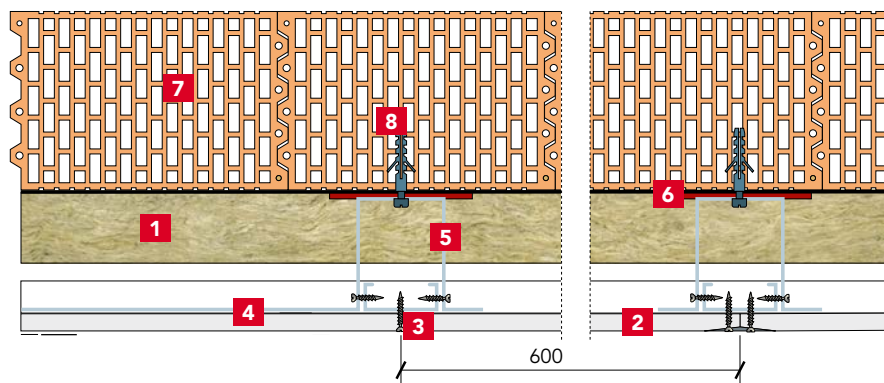
KORTERITEVAHELINE VAHESEIN ÜHEKORDSE KARKASSI JA ÜHE KIPSPLAADI KIHIGA POORBETONIST EHTUSPLOKKIDEST SEINAL



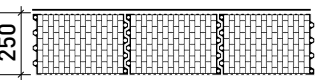
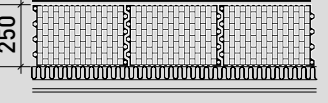
1. Plaadid SUPERROCK PREMIUM
2. Kipsplaat
3. Tugipost – vertikaalprofiil CW
4. Alumine horisontaalprofiil UW
5. Profiili kinnitusdetail
6. Isolatsioonilint
7. Poorbetonist vahesein
8. Kinnituspolt

Telliskiviseina tugikonstruktsioon	Heliisolatsiooniplaatide täite paksus [mm]	Vaheseina konstruktsioon ja paksus [mm]	Laboratoorne (R_w) heliisolatsiooni näitaja [dB]
Poorbetoonist plokkide (tihedus 500-660 kg/m ³) sein (vertikaalsete vuukide täitmise- ta) krohviga ühelt küljelt	–		49
Poorbetoonist plokkide (tihedus 500-660 kg/m ³) sein (vertikaalsete vuukide täitmi- seta) krohviga ühelt küljelt ja SUPERROCK PREMIUM plaatide ja kipsplaatidega 1 x 12,5 mm	50		57

KORTERITEVAHELINE VAHESEIN ÜHEKORDSE KARKASSI JA ÜHE KIPSPLAADI KIHIGA KERAAMILISTEST EHTUSPLOKKIDEST SEINAL



1. Plaadid SUPERROCK PREMIUM
2. Kipsplaat
3. Tugipost – vertikaalprofiil CW
4. Alumine horisontaalprofiil UW
5. Profiili kinnitusdetail
6. Isolatsioonilint
7. Keraamilistest ehitusplokkidest vahesein
8. Kinnituspolt

Telliskiviseina tugikonstruktsioon	Heliisolatsiooniplaatide täite paksus [mm]	Vaheseina konstruktsioon ja paksus [mm]	Laboratoorne (R_w) heliisolatsiooni näitaja [dB]
Keraamilistest ehitusplokkidest müüritis krohviga ühelt küljelt	–		49
Keraamilistest ehitusplokkidest müüri- tiskrohviga ühelt küljelt ja SUPERROCK PREMIUM plaaride ja kipsplaatidega 1 x 12,5 mm	50		58

Vaheseinte tuleisolatsioon







Tavaliselt tekib tulekahju kolme teguri mõjul:

- piisav hapnikukogus;
- tuleallikas;
- hästi põlevate ainete, st kütuse olemasolu.

Seega tuleb reaalse tulekahjuohtu vähendamiseks kahandada kütusekogust, st minimeerida põlevate ainete hulka hoone konstruktsioonis, või valida vähem tuleohtlikud, st mittesüttivad ehitusmaterjalid.

Ehitusmaterjalide tuletundlikkuse klassifikatsioon annab võimaluse hinnata nende tekitatavat riski, lähtudes materjalide reaktsioonist tule mõjule (süttivus) ja ehituskonstruktsioonide tulekindlusest.

Tuletundlikkuse klassifikatsiooni süsteem ehitusmaterjalide süttivuse järgi liigitab ehitustooted tuletundlikkuse euroklassidesse vastavalt nende reaktsioonile tule mõjule: A1, A2, B, C, D, E, F. Parimad, turvalisimad tooted kuuluvad A1-klassi ja sellele järgnevad üha halvemate omadustega tooted kuni F-klassini, millele nõuded ei kehti, sest selle klassi tooteid ei ole katsetatud. Märkimist väärib üks tähtis lisadetail, mis moodustab euroklassifikatsiooni aluse – tooted, mis mitte kunagi ei sütti. Need on A1-, A2- ja B-klassi ning muude C-, D-, E-, F-klasside tooted, mis süttivad eri tingimustes. See on väga oluline teave, sest tegelikus olukorras leegilahvatus kiirendab temperatuuri tõusu ja tule levikut, suurendades ohtu ning kahju tekkimise tõenäosust.

Euroklass		Suitsu tekkimine	Põlevate osakeste tekkimine
A1	Panus tulekahjusse puudub		
A2	Tuli ei levi		
B	Tuli ei levi		
C	Tuli hakkab levima 10 min. möödudes		
D	Tuli hakkab levima 2...10 min. jooksul		
E	Tuli hakkab levima vähem kui 2 min. jooksul		
F	Põlevusnäitajaid ei mõõdata		

Tuletundlikkuse A1-klassi materjalid ei suurenda tulekahjuohtu isegi tules, ei tekita suitsu ega põlevaid tilku. Seega võivad need vähendada tulekahjuohtu kõigi selle tagajärgedega.

Kivivillatooted liigitatakse enamasti A1-klassi ja need on täielikult kooskõlas rangeimate tuleohutusnõuetega.

VAHESEINTE TULEKINDLUSKLASSID

Tulekindlusklass	Isoleeriv kiht – kivivillaplaadid	Kattekiht – kipsplaat		
		Paksus	Tüüp	Kihid
EI30	ROCKMIN PLUS või SUPERROCK PREMIUM, 50 mm	12,5 mm	GKB/A või GKB/F	ühekordne
EI60	ROCKMIN PLUS või SUPERROCK PREMIUM, 50 mm	12,5 mm	GKB/A või GKB/F	kahekordne
EI120	ROCKMIN PLUS või SUPERROCK PREMIUM, 50 mm	12,5 mm	GKB/F	kahekordne

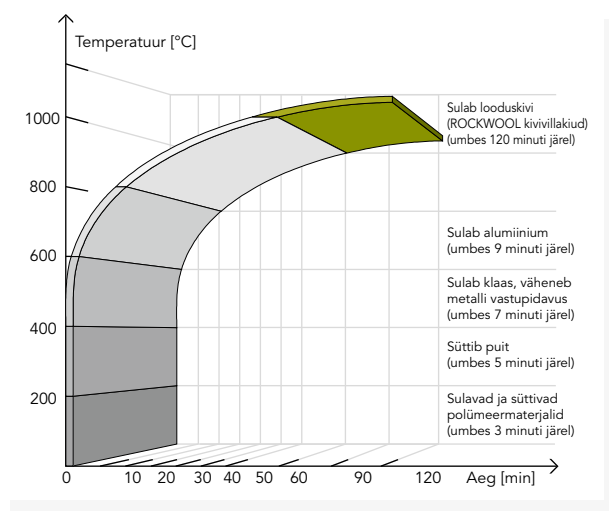
Klassifikatsiooniaruanded nr. LBO-581-K/14, LBO-572-K/14 ja LBO-571-K/14

Tulekindlus kirjeldab, kuidas hoone või ehitustood (element) võib konkreetse aja jooksul säilitada teatud koormus- ja/või soojusisoleerivomadused ja/või jääda pidevaks.

See tähendab, et tulekahju puhul on määrav aeg:

- mis möödub alates tulekolde tekkest hetkeni, mil seda märgati;
- kui teatati tuletõrjele ja tuletõrjujad saabusid;
- kuni leekides hoone konstruktsioon püsib.

Mida selles sündmuse ahelas tähendab võidetud minut? Et seda mõista, tuleb vaadata temperatuuri tõusu tulekahjust haaratud ruumides (hoones) ja selle sõltuvust tulekahju kestusest (vt allolev graafik).



On selge, et see on keskmine temperatuur idealiseeritud tulekahjus. Tegelikult sõltub see paljudest teguritest (ehitusmaterjalide tuletundlikkus, kogus, hoone kubatuur ja plaan, konstruktsioonide seisukord jne). Leegist haaratud ruumides tõuseb temperatuur eriti kiiresti tulekahju esimestel minutitel, kui süttib suurem osa hoone viimistlusmaterjale, kerkides 400–500 °C-ni. Seejärel vabaneb suur kogus tuleohtlikku gaasi, põlevas hoones (ruumides) leek lahvatub ja hõlmab kogu hoonet (ruume), kõiki selle konstruktsioone. Leek muutub väga intensiivseks – algab üksikute konstruktsioonide või hoone lagunemine. Maksimumtemperatuur võib tulekahju ajal ulatuda 1900 °C-ni. Kas materjal toimib tulemüürina? Seda näitavad tulekindluskrõõrumid.

Põhikriteeriumid, mille alusel määratakse toote tuletundlikkus:

- R** - kandevõime (püsivuse ja stabiilsuse tagamiseks);
- E** - terviklikkus (hoiab tarindit fikseeritud asendis);
- I** - isoleerivõime (säilitab madalama temperatuuri elemendi teisel poolel, mis ei puutu tulega kokku; väljendatuna minutites).

Vaheseinte õhumüra isoleerimine

Kõige levinumad ja kergesti paigaldatavad on karkassiga vaheseinad kipsplaadikattega. Nagu eespool mainitud, sõltuvad akustilised omadused suuresti materjali pinnaühiku massist. Selles konstruktsioonis on mass kipsplaat ja sees olev õhuvahe täidab vedru rolli ning seetõttu tekivad vaheseina sees horisontaalsed staatilised lained. Nende vältimiseks soovitatakse täita tühimik heli hästi neelava kerge kivivillaplaadiga, mis mitte ainult ei neela müra, vaid takistab ka staatiliste lainete tekkimist. Isoleerimistaseme parandamiseks on järgmised võimalused: 1) suurendada pinnaühiku, st kipsplaadi massi, 2) teha täide paksemaks.

Vaheseinad soovitatakse paigaldada otse talale (enne ujuvõranda paigaldamist) ja eraldada kõik konstruktsioonelemendid keskmise madala dünaamilise jäikusega vahetükkidega. Kipsplaadi paigaldamisel tuleb tagada, et need on taladest 5–10 mm kaugusel.

Kuna õõnsused metall- ja puitkarkassidega vaheseintel täidetakse täielikult kivivillaplaatidega ROCKMIN PLUS või SUPERROCK PREMIUM, tagavad need tunduvalt kõrgema heliisolatsiooni taseme võrreldes teiste plaatidega, mida kasutatakse samades konstruktsioonides. Lisaks hoiab toode ise oma vormi ja ei lange kokku ega lagune vaheseina konstruktsiooni sees, tekitades mürasildu.

VAHESEINTE PAIGALDAMINE

Vaheseinte paigaldamisel avaldavad nende akustilisele isolatsioonile suurt mõju konstruktsioonilahenduste detailid, vaheseina koht ja selle hoolikas paigaldamine. Horisontaalsete ja vertikaalsete ääristusprofiilide kohaleseadmisel tuleb nende alla panna heli neelav ja isoleeriv tihend (tihenduslint). Seejärel kinnitatakse need talade ja seinte külge, järgides kinnitavahendite tootja soovitusi. Topeltkarkassi vaheseinte paigaldamisel jäetakse horisontaalsed ääristusprofiilid üksteisest umbes 5 mm vahega või eraldatakse tihenduslindiga.

Vertikaalprofiilid pannakse paika valitud kuiva ehituskonstruktsiooni (nt kipsplaadi) tootja soovitude järgi. Vertikaalprofiilid paigutatakse horisontaalprofiilidesse: kõigepealt alumisse ja seejärel ülemisse, jättes need kinnitamata vähemalt 150 mm sügavuses. See on algne paigutus, mis võib nende kinnitamisel muutuda.

Alustades vaheseina ühe külje katmist plaatidega, tuleb eelkõige keerata kinni 1200 mm laiused plaadid (see on standardne kipsplaadi laius). Samal ajal korrigeeritakse varem paika pandud vertikaalprofiilide paigutust. Plaadid keeratakse vertikaalprofiilidele kinni tootja soovitatud kaugusel. Mitme süsteemi paigaldamisel tuleb jälgida, et ühendused plaatide vahel oleksid üksteise vastu nihutatud. Plaatide ei kinnitata horisontaalsetele ääristusprofiilidele, need ei tohi ulatuda taladeni. Tala ülemise ja alumise serva vahele jäetakse 5–10 mm vahed. Vahed kompenseerivad tala vibratsioonid ja ebatasasused. Pärast ühenduste pahteldamist täidetakse need elastse pahtliga. Vertikaalsed kohakuti olevad ühendused peavad olema üksteise suhtes 600 mm nihkes.

Pärast plaatide paigaldust vaheseinte ühelt poolt ja isolatsiooni (nt elektriisolatsioon) kohaleseadmist paigaldatakse vertikaalprofiilide vahele ROCKMIN PLUS või SUPERROCK PREMIUM plaadid. Need peavad olema 10–20 mm suuremad kui profiilisamm, et täita kogu ruumala ja vältida tühikute tekkimist.

Kipsplaatide paigaldamisel teiselt poolt pannakse servale 600 mm laiune kipsplaadi osa (lõigatakse plaadilt kogu ulatuses) ja keeratakse kinni vertikaalprofiilidele. Seejärel paigaldatakse kõik 1200 mm laiused plaadid. Horisontaalühendused viimistlusplaatide vahel mõlemal pool seina peavad olema üksteise suhtes 600 mm nihkes (see on vertikaalprofiilide karkassi samm). Pärast plaatide kinnitamist vaheseina teisest küljest saavutatakse lõplik vaheseina stabiilsus. Vahesein on valmis ühenduste pahteldamiseks ja pinna viimistluseks.



ROCKMIN PLUS



Tooteinfo

Pooljäigad akustilised kivivillaplaadid

Toote tähistuskood:

MW-EN 13162-T2-WS-WL(P)-AW0,90-MU1, kui d = 50-99 mm;

MW-EN 13162-T2-WS-WL(P)-AW1,00-MU1, kui d = 100-200 mm

Tehnilised andmed

- Soojusjuhtivustegur: $\lambda_D = 0,037 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
- Lühiajaline veeimavus: $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$
- Pikaajaline veeimavus: $\leq 3,0 \text{ kg/m}^2$
- Toodete tuletundlikkuse klass: **A1**
- Helineelduvustegur:
 - $\alpha_w = 0,90$, kui paksus 50-99 mm
 - $\alpha_w = 1,00$, kui paksus 100-200 mm
- Veeauru läbilaskvus: $\mu = 1$

Toote kasutamine

Pooljäikased akustilisi kivivillaplaate ROCKMIN PLUS kasutatakse karkasskonstruktsiooniga vertikaal-, horisontaal- või kaldvaheseintel, mida ei mõjuta eksploatatsioonikoormus (kergetes karkasskonstruktsiooniga seintes ja vaheseintes, lisaseinte soojustamisel karkasskonstruktsioonides, ventileeritavates fassaadides, pööningutel ja sarikatevahelistes katusekonstruktsioonides, korrustevahelistes vahelagedes ja keldri kohal asetsevatel lagedel) soojus- ja heliisolatsiooniks. ROCKMIN PLUS kivivillaplaadid on suurepärase helineelduvusega - see toode on parim valik vaheseinte heliisolatsiooni parandamiseks.



Pikkus [mm]	Laius [mm]	Paksus [mm]	Toote kood	Soojus-akistus R_D	Kogus pakendis		Kogus alusel	
				[m ² ·K/W]	[tk]	[m ²]	[pakk]	[m ²]
1000	565	50	76006	1,35	18	10,17	30	305,10
1000	565	100	76632	2,70	10	5,65	30	169,50
1000	610	50	90947	1,35	18	10,98	30	329,40
1000	610	60	127441	1,60	15	9,15	30	274,50
1000	610	66	75575	1,75	12	7,32	30	219,60
1000	610	75	306737	2,00	12	7,32	30	219,60
1000	610	80	127442	2,15	12	7,32	30	219,60
1000	610	100	77293	2,70	10	6,10	30	183,00
1000	610	120	127443	3,20	8	4,88	30	146,40
1000	610	140	127444	3,75	7	4,27	30	128,10
1000	610	150	90934	4,05	6	3,66	30	109,80
1000	610	160	127445	4,30	6	3,66	30	109,80
1000	610	180	127446	4,85	5	3,05	30	91,50
1000	610	200	127447	5,40	5	3,05	30	91,50

Vaheseinte ehitamine, kasutades helineelduvaid kivivillaplaate

SUPERROCK PREMIUM



Tooteinfo

Pooljäigad universaalsed kivivillplaadid

Toote tähistuskood:

MW-EN 13162-T2-WS-WL(P)-AW0,90-MU1, kui d = 50-99 mm;

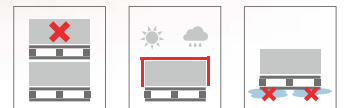
MW-EN 13162-T2-WS-WL(P)-AW1,00-MU1, kui d = 100-200 mm

Tehnilised andmed

- Soojusjuhtivustegur: $\lambda_D = 0,034 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
- Lühiajaline veemavus: $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$
- Pikaajaline veemavus: $\leq 3,0 \text{ kg/m}^2$
- Toodete tuletundlikkuse klass: **A1**
- Helineelduvustegur:
 - $\alpha_w = 0,90$, kui paksus 50-99 mm
 - $\alpha_w = 1,00$, kui paksus 100-200 mm
- Veeauru läbilaskvus: $\mu = 1$

Toote kasutamine

Pooljäikased universaalseid kivivillplaate SUPERROCK PREMIUM kasutatakse nii vertikaal-, horisontaal- kui kaldkonstruktsioonides, mida ei mõjuta eksploatatsioonikoormus. Näiteks puit- ja metallisõrestikseintes (välis- ja siseseinad), ventileeritavates fassaadides, kolmekihiliste telliseseinte konstruktsioonides, pööningutel ja sarikatevahelistes katusetarindites, välisseinte lisasoojustamisel, vahelagedes, keldri kohal asetsevates põrandates jms kasutuskohtades soojus- ja heliisolatsiooniks.



Pikkus [mm]	Laius [mm]	Paksus [mm]	Toote kood	Soojus-akistus	Kogus		Kogus	
				R_D [m ² ·K/W]	pakendis	alusel		
					[tk]	[m ²]	[pakk]	[m ²]
1000	565	50	306678	1,45	15	8,48	30	254,40
1000	565	75	306679	2,20	10	5,65	30	169,50
1000	565	100	306681	2,90	8	4,52	30	135,60
1000	565	150	306683	4,40	5	2,83	30	84,75
1000	565	200	306685	5,85	4	2,26	30	67,80
1000	610	50	306667	1,45	15	9,15	30	274,50
1000	610	75	306669	2,20	10	6,10	30	183,00
1000	610	100	306671	2,90	8	4,88	30	146,40
1000	610	150	306674	4,40	5	3,05	30	91,50
1000	610	170	306732	5,00	5	3,05	30	91,50
1000	610	180	306676	5,25	4	2,44	30	73,20
1000	610	200	306677	5,85	4	2,44	30	73,20



ROCKWOOL OÜ
Osmussaare 8,
13811 Tallinn
Tel. 6826 711
estonia@rockwool.com
www.rockwool.ee