



# Komplekssed kivivillalahendused kortermajadele



## 6

## Lahendused

Raudbetoonkatele paigaldatud lamekatus	6
ETICS – välisseinad	8
Välisseinad – ventileeritav fassaad	10
Fassaadi viimistlusplaadid Rockpanel	12
Ujuvpõrandad korruste vahelagedel	14
Kerge konstruktsiooniga karkass-vaheseinad	16
Mittekõetatavate ruumide laed	19
Siseturustikud – ventilatsioon ja küte	21

## Sissejuhatus

Rakendades tehnilistel teadmistel tuginevaid põhimõtteid, juhindudes normatiivdokumentidest ja erinevatest ehitussektorile ette nähtud soovitustest, saab projekteerida, ehitada ja kasutada elamuobjekte nii, et oleks tagatud turvalisus ja mugavus. Kui järgitakse ülalpool nimetatud juhiseid, siis on tagatud konstruktsiooni stabiilsus, tuleohutus, sobiv mikrokliima ja akustika, seinte soojusisolatsioon ja energia kokkuhoid. **On ette nähtud, et kortermajade energiakulu ei tohi ületada 120 kWh/(m<sup>2</sup> y), kui ehitatakse väikese energiakuluga maju, ning ≤ 100 kWh/(m<sup>2</sup> y), kui ehitatakse liginullenergia maju.**

Mugavates hoonetes on meeldivam viibida ja elada ning samuti on neid kortereid kergem välja rentida. Kuid eelistus tuleb alati anda turvalisuse tagamisele.

Investeerides kontrollitud tuleohutusse, akustika ja kütetahendustesse, on hoone eksploatatsiooni- ja remondikulud ning samuti kindlustusmaksed väiksemad. ROCKWOOL'i kivivillalahendusi valitakse juba aastaid kortermajade isolatsioonimaterjaliks nii arendajate, projekteerijate kui ka hoone elanike poolt. Need lahendused rahuldavad lõpptarbijate üha suurenevaid ootusi – inimesed tahavad elada ja puhata moodsates, turvalistes, vaiksetes ja stabiilsetes hoonetes. ROCKWOOL'i hästi läbimõeldud ja põhjalikud lahendused tagavad ruumides parima võimaliku akustika, optimaalse temperatuuri ja hea mikrokliima ning lisaks sellele suurendavad tunduvalt tuleohutust.







# Kivi Tugevust



Ohutus



Kliima



Rahu



Vastupidavus



Väljanägemine



Läbilaskvus



Ökoloogilisus

# Kortermajad – kui iga konstruktsioon on tähtis

Kortermajade kvaliteet, tänapäevsus ja neis elamise mugavus seisneb kõigi konstruktsioonelementide õiges ühendamises – seega on ROCKWOOL'i kivivillatooted asendamatud. Vaadake, kus ja miks tasub kasutada kivivilla lahendusi.

## 1. LAMEKATUS

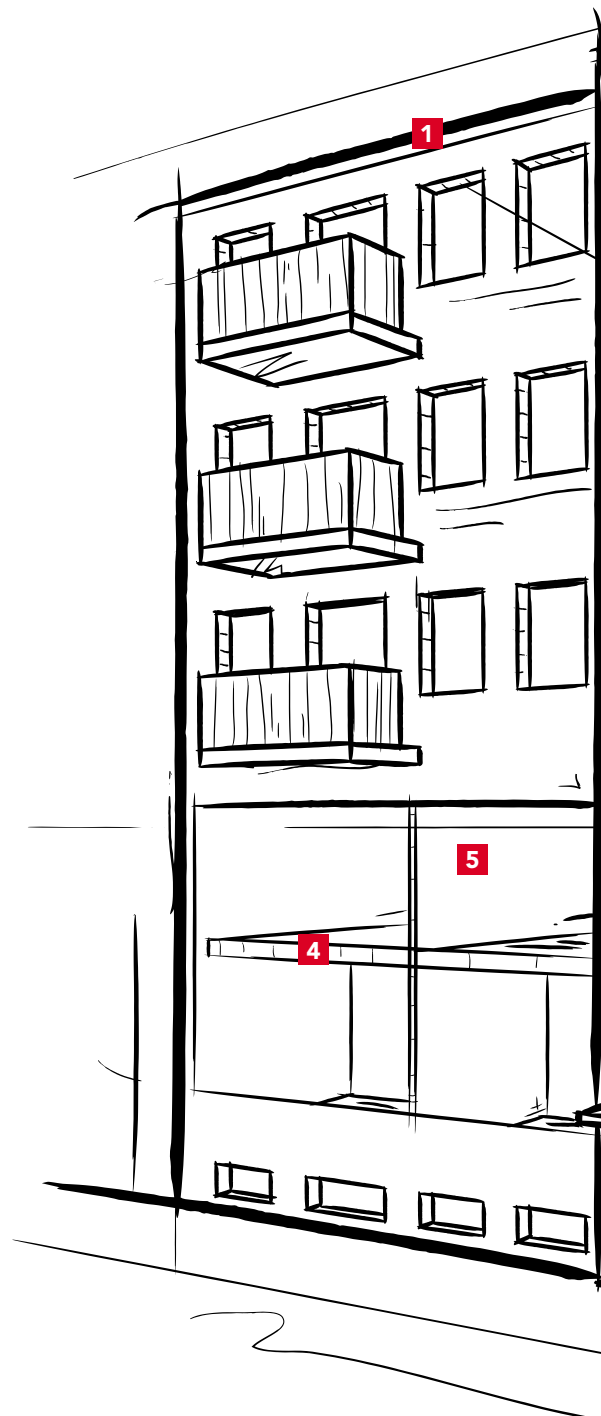
ROCKWOOLi katuseplaadid MONROCK MAX E ja ROOFROCK 30E on tõhusad soojusisolatsioonimaterjalid, millel on head soojusisolatsiooninäitajad. Soojustades katuse ligikaudu 23-37 cm paksuse kivivillakihiga, saavutame täieliku vastavuse soojustakistuse nõuetele. Kasutades HARDROCK MAX plaate, võib ehitada ka ekspluateeritavaid katuseid.

## 2. ETICS FASSAADISÜSTEEM

Energiatõhusus ja mugavus – need on tänapäevase kortermaja alused. Selle saavutamiseks kasutatakse ETICS süsteemidele mõeldud kivivillaplaate FRONTROCK PLUS. Erineva paksusega isolatsiooniplaatide lai valik laseb seinte tugikonstruktsioonideks kasutada erinevat tüüpi ja eri paksusega müüritismaterjale: telliseid või plokkide. Hoone vajaliku energiaklassi tagavad 10-28 cm paksused FRONTROCK SUPER / FRONTROCK PLUS plaadid.

## 3. VENTILEERITAVAD FASSAADID

Ventileeritavate fassaadide ehitamisel saab ära kasutada kõik kivivilla eelised, eelkõige selle auru läbilaskvad omadused. Fassaadi viimistlusplaatidega Rockpanel saab arhitekt projekteerida erilise kuju ja värvitooniga fassaadi. Kivivill ei tekita veeaurule takistust, see läbib vabalt isolatsioonikihi ja satub ventileeritavasse vahesse, mistõttu on sein kuiv ja ruumides püsib optimaalne temperatuur ning meeldiv mikrokliima. Ventileeritavate fassaadidega, mis paigaldatakse roostevabast terasest elementidega karkassile ning kus kasutatakse 10-24 cm paksustest VENTIROCK SUPER / VENTIROCK F SUPER plaatidest isolatsioonikihti ja fassaadi viimistlusplaatide Rockpanel, tagatakse ruumides vajalik soojusmugavus, aga ka hoone maksimaalne tuleohutus, samuti ehitatakse sel moel meeldiva väljanägemisega fassaad.





#### 4. VAHELAGEDE PÕRANDAD

Vahelagedele esitatakse teatud heliisolatsiooni nõudeid. Kaitse kõrvalasuvate ruumide müra eest on tagatud, kui paigaldatakse vaheseintesse õhus leviva heli ning vahelagedesse löögiheli summutav efektiivne isolatsioon. Kivivilla omadused lubavad tagada korterites vajaliku mugavuse ning vähendada ruumide vahel levivat müra. Kasutades ujuvpõrandates isolatsioonikihina 20 või 30 mm paksuseid plaate STEPROCK PLUS, mis on paigaldatud raudbetoonist monoliitsele vahelaele või õõnesplaatidest kokku pandud vahelaele, tagatakse elanikele vajalik akustiline mugavus, sest katsetega on kindlaks tehtud, et heliisolatsiooni näitaja väärtused on  $R'_{w} = 60-67$  dB ning  $L'_{n,w} = 44-53$  dB. Seega on STEPROCK PLUS plaatidest süttimiskindla heliisolatsiooni paigaldamine ujuvpõrandatesse kahtlemata väga kasulik otsus.

#### 5. KARKASS-VAHESEINAD

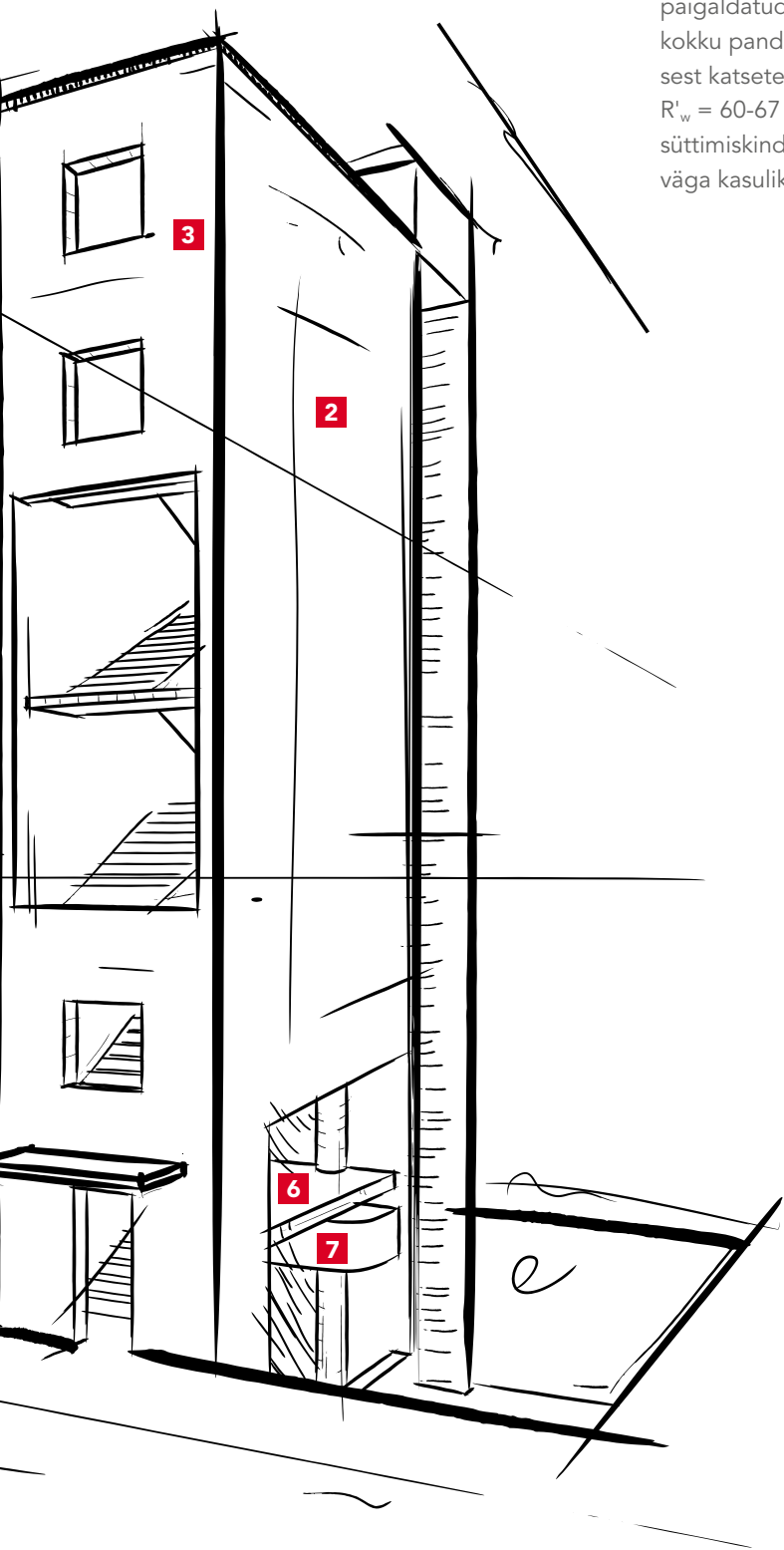
Enim levinud ja kergesti paigaldatavad on kipskartongist kattekihiga karkass-vaheseinad. Seda tüüpi heade heliisolatsiooniomaduste poolest silma paistvaid vaheseinu võib paigaldada ka kõrvuti asetsevate korterite vahele. Sel juhul esitatakse ka nende heliisolatsioonile teatud kindlad nõuded. Vaheseinte akustilised omadused sõltuvad materjali laiuseühiku massist, so kipskartongplaatide kaalust või nende sees kasutatava täitematerjali heli neeldumise parameetritest ja paksusest. Arvutustega on kindlaks tehtud, et kivivillaplaatidest SUPERROCK PREMIUM ja kipskartongist kattekihtidega karkass-vaheseinete heliisolatsiooninäitaja  $R'_{w}$  on kuni 57 dB.

#### 6. MITTEKÕETAVATE RUUMIDE LAED

Kuigi tavaliselt kasutatakse kivivillaplaate STROPROCK G garaazide, koridoride, maa-aluste parklate, keldrite või maa-aluste lagede soojustamiseks, iseloomustab neid ka suur helineelduvus, millel on taolistes ruumides suur tähtsus optimaalsete akustiliste näitajate tagamiseks. Min. 80 mm paksused STROPROCK G plaadid paistavad silma A klassi helineelduvuse poolest ning tagavad vahelae tulekindluse kuni 240 minutiks.

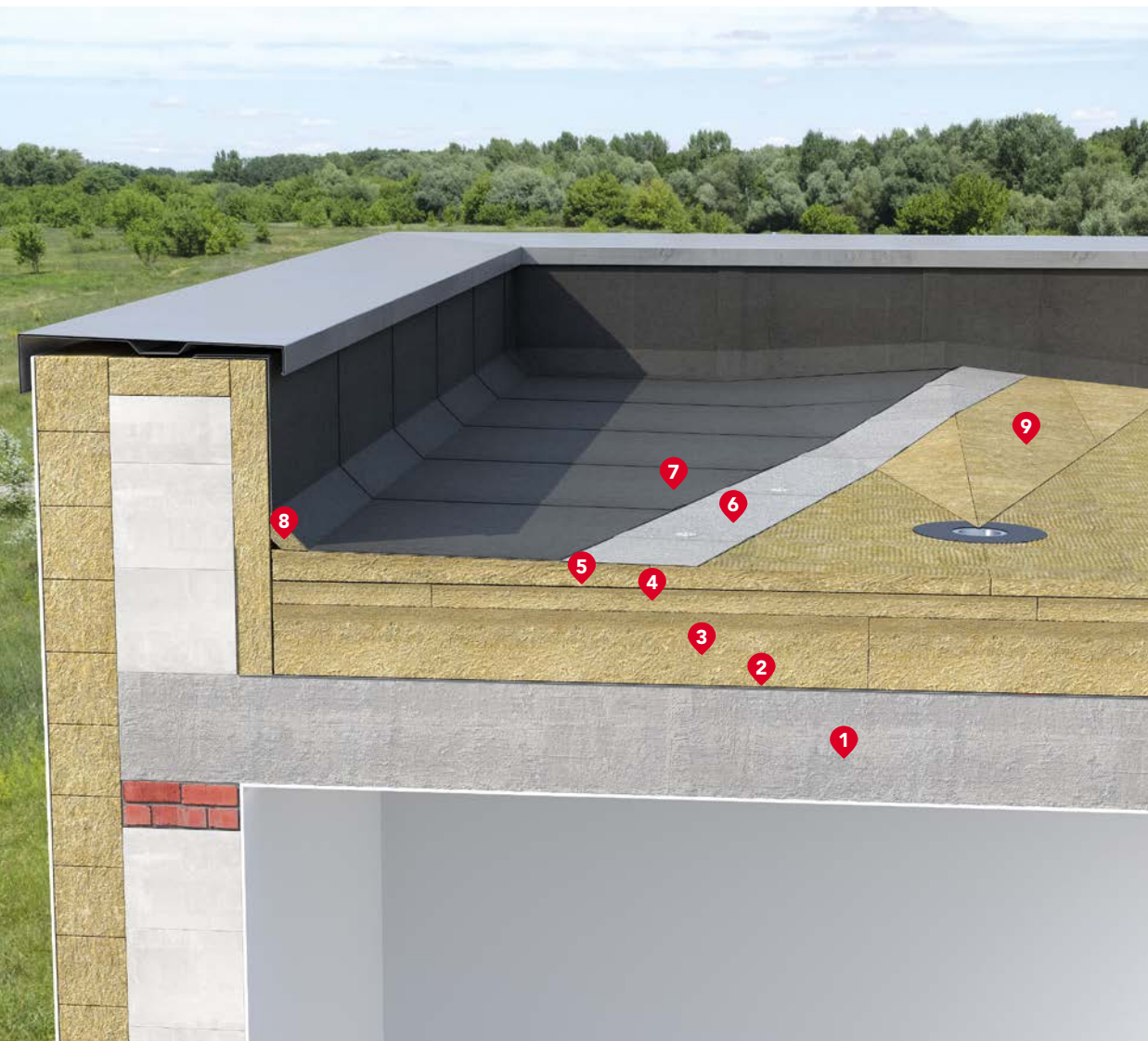
#### 7. HOONESISESED TORUSTIKUD

Hoonesised seadmed ning torustikud töötavad tõhusamalt ja säästlikumalt, kui need on nõuetekohaselt isoleeritud. ROCKWOOL 800 kivivillakesti kasutatakse kütetorustike isoleerimiseks ja isekleepuvad matid KLIMAFIX on ette nähtud täisnurksete või ümara ristlõikega ventilatsioonikanalite soojus-, heli- ning kondensatsioonivastaseks isoleerimiseks. Need tooted ei ole süttivad, seega tagatakse nende kasutamisega tuleohutus ning välditakse tulekahjude traagilisi tagajärgi elanikele ja varale.



# Raudbetoonkattele paigaldatud lamekatus

Hoone katus on üks tähtsamaid ja kliimatingimuste suhtes enim mõjutatav konstruktsioon, seetõttu peab see olema vastupidav atmosfääri ja eksploatatsioonitegurite toimele. Lamekatuse kalle on ainult kuni 7° ja seetõttu tuleb katusele paigaldada funktsionaalne vihma ja sulalume ärajuhtimise süsteem ning usaldusväärne hüdroisolatsioon. Lamekatuseid projekteeritakse ja paigaldatakse kortermajadele üha sagedamini, mistõttu on väga tähtis ka soojusisolatsioonimaterjali valik. Kui lamekatuse konstruktsioon on kõvadest ROCKWOOL'i kivivillaplaatidest, siis on tagatud katuse pikaajalisus, suurepärase soojus- ja heliisolatsioon ning suurim tuleohutuse tase.



1	Kandekonstruktsioon	6	Alumise kihi katusekate
2	Auru isolatsioonikile	7	Ülemise kihi katusekate
3	<b>ROOFROCK 30E</b> plaadid	8	<b>ROCKFALL (KD)</b> kolmnurksed katuseelemendid
4	<b>MONROCK MAX E</b> plaadid	9	<b>ROCKFALL (KSP)</b> kalde moodustamiseks kasutatavad plaadid
5	<b>ROCKFALL (SP)</b> kalde moodustamiseks kasutatavad plaadid		

## Nõuded

Elumajade lamekatuste konstruktsioonid peavad olema projekteeritud ja paigaldatud nii, et need vastaks järgmistele põhinõuetele:

### Soojusisolatsioon

Energiatõhususe kindlaks määratud taseme saavutamiseks tuleb hoone kõikidesse seintesse projekteerida tõhusatest soojusisolatsioonimaterjalidest eraldi soojusisolatsioonikiht. Soovides ehitada madala energiakuluga või liginullenergia-kortermaja, tuleb hoone katuse soojusülekan-deteguri väärtuseks planeerida:  $U \leq 0,10 - 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

### Heliisolatsioon

Katuse heliisolatsioonilahendused tuleb valida, arvestades hoone ja selle ruumide paiknemist müraallika suhtes. See on tähtis ülemiste korruste elanikele, kellele avaldab otseselt mõju nii lennukite tekitatav müra kui ka katusel töötavate seadmete (liftiseadmete, ventilaatorite, õhukonditsioneeride jne) tekitatav müra. Elumajade välisseinte õhus leviva heli isolatsiooniteguri väärtus võib olla 30–55 dB piires.

### Tuleohutus

Tuleohutusnõuded sätestavad, et kõik ehitised on nende tulekoormuse kategooriaid ja hoone kõrgust arvestades jagatud hoonete tulekindluse järgi klassidesse TP1, TP2 ja TP3. Lamekatustele esitatavad nõuded:

- tulekindlus – katusekonstruktsioon, välja arvatud kinnituskonstruktsioon ja kandekonstruktsioon;
- katusekonstruktsiooni reaktsioon tulele – tulekahju toime konstruktsioonile altpoolt;
- katusekatte väline tulekindlus – tule levimine piki katuse pinda ja tule levimine katuse välisest pinnast kuni alumise või ülemise konstruktsioonini.

Lamekatuste tulepüsimiskindlus peab vastama REI 15 nõuetele, mis on vajalikud inimeste evakueerimiseks tulekahju ajal. Katusekonstruktsiooni kandevõime, terviklikkus ja soojusisolatsioonivõime peavad vastu pidama 15 minutit. Veel on kindlaks määratud, et tule võimaliku välise toime tõttu ei tohi katusekatte välimistel kihtidel levida ka leek – seega peavad hoone katuse hüdroisolatsioonikatted vastama  $B_{\text{roof}}(t_1-t_4)$  klassi nõuetele. Nõutav on, et kui katusekonstruktsioonis kasutatakse soojustamiseks soojusisolatsioonimaterjale, mille süttivusklass on alates C kuni E, siis peab katuse olema jagatud üksikutesse sektsioonidesse, millest iga pindala on 800 m<sup>2</sup>. Eraldusriba laius peab olema mitte väiksem kui 500 mm ning eraldamiseks tuleb kasutada A1 süttivusklassi materjale (mille sulamistemperatuur peab olema 1000°C ja tihedus mitte alla 60 kg/m<sup>3</sup>). Eraldus- (jagamis-) ribade suunale, paigutusele ja kujule ei ole kindlaks määratud nõudeid.

## Lahendused

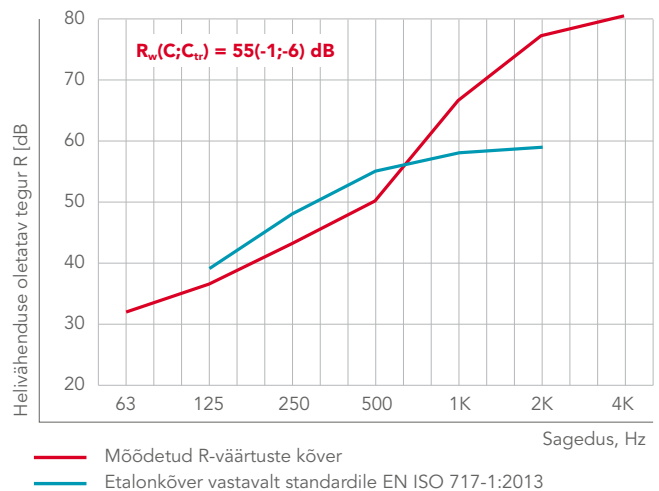
Katuseplaadid ROOFROCK 30E ja MONROCK MAX E on soojusisolatsioonimaterjalid, millel on piisavalt head soojusisolatsiooni näitajad. Kui hoone katusesse on paigaldatud 230-240 mm paksune soojusisolatsioonikiht, siis on soojusülekan-de koefitsiendi  $U \leq 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$  suurused tagatud, kusjuures vajalik  $U \leq 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$  väärtus saavutatakse, kui planeeritakse paigaldada 360-370 mm paksune isolatsioonikiht. Süttimiskindlate ROCKWOOL katuseplaatide kasutamine tagab turul parimad tulekindluse (REI) parameetrid. Plaatidega MONROCK MAX E või HARDROCK MAX katusesüsteeme peetakse üheks turvalisemaks. Katsetega on kindlaks tehtud, et  $\geq 100$  mm paksused ROCKWOOL kivivillast katuseplaadid tagavad RE 30-minutilise tulekindluse klassi ja kui kivivillaplaatide paksus suurendatakse kuni 160 mm, siis suureneb katusekonstruktsiooni tulekindlus 60 minutini. See tähendab, et ROCKWOOL'i kivivillaga katuse säilitab seestpoolt tuleva tulekahju korral oma omadused 60 minutit: alus pidas tulekahju koormusele vastu, leegid ei levinud kõrvalasuvasse ruumi ja temperatuur väljaspool ei suurenenud liiga palju. Samuti kinnitasid erinevate katuste hüdroisolatsioonimaterjalidega teostatud katsed, et paigaldatud tulekindlad kivivillast katuseplaadid ei mõjuta tule levimist läbi katusekatete, katuseid aga klassifitseeritakse kui  $B_{\text{roof}}(t_1)$ .

Elumajade lamekatustel peavad olema väga head heliisolatsiooni näitajad. Väljastpoolt tulev müra on eelkõige tänavalt levivad helid, lennukite undamine ja hääled, mida tekitavad katusel töötavad seadmed, näiteks õhukonditsioneerid ja ventilaatorid.

Akrediteeritud laboris testiti järgmist katusekonstruktsiooni:

- mehaaniliselt kinnitatav PVC membraan,
- 140 mm paksusega MONROCK MAX E katuseplaat,
- auru isolatsioonikile,
- 200 mm õõnesplaatidest vahelagi.

Saadi järgmised tulemused:



## Ekspluateeritavate katuste soojustuslahendus

Üha sagedamini paigaldatakse elumajade lamedatele katustele hoone ekspluateerimiseks vajalikke seadmeid: päikeseenergiaseadmeid või kliimaseadmeid. Taolise katuse soojusisolatsiooniks tuleb valida eriti tugevad kivivillaplaadid HARDROCK MAX, tänu millele saab katusel olevad seadmed paigaldada otse hüdroisolatsioonile. Tänu HARDROCK MAX plaatide vastupanuomadustele võib ehitada nii ballastkatuse kui ka rohekatuse, mille pealmine kiht võib olla kaetud killustikuga või haljastatud. Seetõttu võib katust HARDROCK MAX plaatidega soojustades:

- üle kanda suured koormused, mis tekivad katusel paiknevate seadmete kasutamisest, nt õhukonditsioneeride, ventilatsiooniseadmete jne kasutamisest;
- muuta katusekspluateeritavaks (terrassiks) või rohekatuseks.

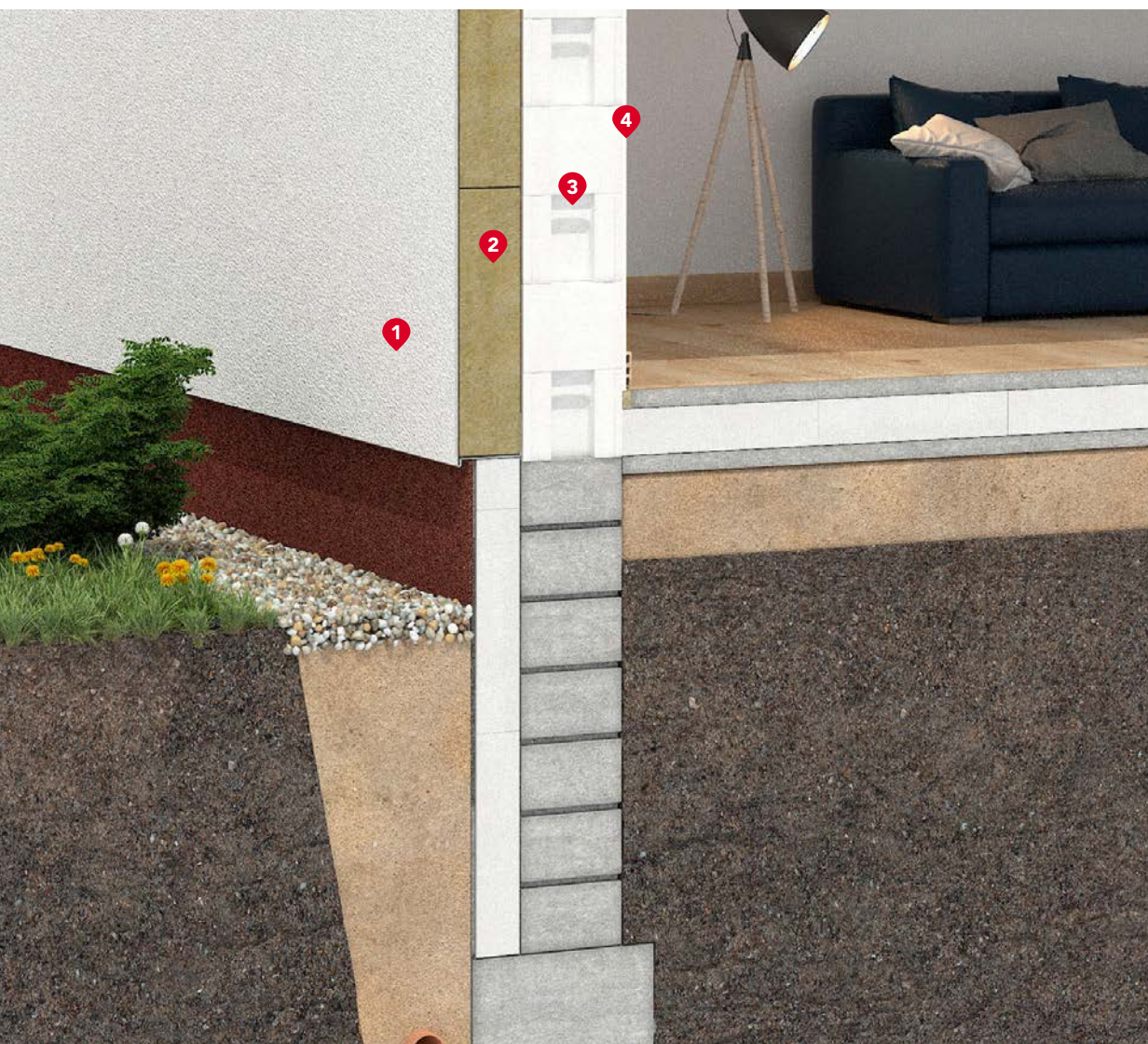




## ETICS – välisseinad

Juba palju aastaid on välisseinte soojustamine ja krohvimine ETICS (ingl. k. lühend - *External Thermal Insulation Composite Systems*) süsteemi paigaldamisega kortermajadele populaarne ja laialdaselt kasutatav. Põhimõtteliselt on see hoonete fassaadide soojustamine koos nende viimistlusega, mil soojusisolatsiooniplaadid liimitakse ning kinnitatakse mehaaniliselt hoone seintele ja kaetakse armeeritud segukihi ja dekoratiivkrohviga.

ETICS süsteemi põhieesmärk on seinte vajaliku soojusisolatsiooni tagamine, so soojuskadude vähendamine, mis on seotud soojuse tungimisega läbi hoone seinte, samuti hoone küttekulude vähendamine. Selle süsteemi valik avaldab mõju ka hoonete muudele eksploatatsiooniomadustele: heliisolatsioonile, tuleohutusele ja niiskusega seotud mugavusele ruumides. Kas kõik need tingimused on tagatud või mitte, sõltub sageli ETICS fassaadisüsteemi paigaldamisel valitud soojusisolatsioonikihist ja selle omadustest.



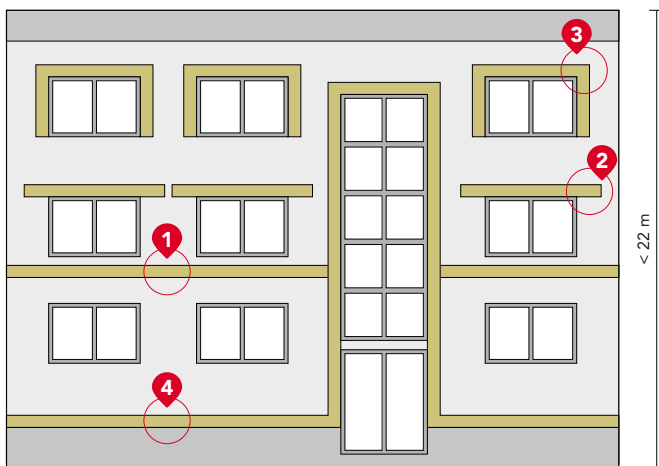
- |   |   |
|---|---|
| 1 | Dekoratiivne viimistluskiht                     |
| 2 | <b>FRONTROCK SUPER / FRONTROCK PLUS</b> plaadid |
| 3 | Seina tugikonstruktsioon                        |
| 4 | Siseviimistlus                                  |



## Nõuded ja lahendused

### Tuleohutus

Tulekahju võib tekkida igal pool ja igal ajal. Kuid mõnikord võivad tulekahju tagajärjed olla eriti kurvad, seetõttu on oluline valida vastutustundlikult hoonete tuleohutusega seotud lahendused, kaasa arvatud konstruktsioonide ehitamiseks kasutatavad ehitusmaterjalid. Nagu juba nimetatud, on välisseinte soojustusüsteemide (nt ETICS) paigaldamise eesmärgiks energiatarbimise ja objekti eksploatatsioonikulude vähendamine. Seepärast peavad kõik uued, ehitatavad elumajad olema vähe või liginullenergiahooned. Sellest tingituna tuleb kasutada üha tõhusamaid ja paksemaid soojusisolatsioonimaterjale. Kui soovime, et paigaldatud ETICS süsteem täidaks oma funktsioone, peab see hermeetiliselt ja ühtlaselt katma soojustatava seina kogu pinda. Selleks kasutatakse sagedamini mineraalvillast (MW) või polüstüreen-vahtplastist (EPS) soojusisolatsioonitooted, mis erinevad oluliselt tulekindluse näitajate poolest (so tulekindlusklassi poolest). Isegi kui väga selgesti mõistetakse vajadust tagada hoonete tuleohutus, alahinnatakse siiski sageli hoone konstruktsiooni soojustamise osa selles ja valitakse madalama tulekindlusklassi ehitustooted, kuigi teatavasti omab nimelt isolatsioonimaterjal suurimat mõju hoone passiivsele tuleohutusele. Seepärast on tähtis teada ehitusmaterjalide tulekaitseomadusi ja klassifitseerimist, eriti nende materjalide puhul, mida hoonetes kasutatakse kõige sagedamini ja suurtes kogustes. Kindlasti kehtib see reegel suurte mitmekorruseliste elumajade puhul, kus elab palju inimesi. Kui aga hoones kasutatakse ka kergestisüttivaid materjale (või mitte tulekindlaid konstruktsioone), siis halvendab see tulekahju korral situatsiooni tunduvalt. ETICS süsteemides võib soojusisolatsioonimaterjale, mille tulekindluse klass on C kuni E, paigaldada ainult kuni 8. korrusele ja mitte kõrgemate kui 22 m kõrguste hoonete puhul. Lisaks sellele tuleb taoliste ETICS süsteemide puhul, kui isolatsiooniks kasutatakse C-E tulekindlusklassi soojusmaterjale, paigaldada isolatsioonimaterjali sees leegi levikut takistavad tuleτόkkes (vaata skeemi allpool). Taolised tuleτόkkes paigaldatakse kohustuslikult iga korruse põranda tasemele (1), akende kohale (2) või akende ümber (3). Püüdes vältida tule levimist seinakonstruktsioonis sokli ja seina ühenduskohas, tuleb projekteerida ja paigaldada tuleτόke ka esimese korruse põranda tasemele piki hoone perimeetrit (4). Tuleτόkkeks kasutatakse vähemalt kuni 200 mm laiuseid mineraalvilla ribasid, mille tulekindluse klass on A2 või A1 ning sulamistemperatuur ei ole väiksem kui 1000°C. Mineraalvilla tihedus ei tohi olla väiksem kui 60 kg/m<sup>3</sup>. Tuleτόkke paigaldamisel peab olema tagatud, et seina alumise osa ja τόkke vahel ei oleks pragusid.



- C-E tulekindluse klassi soojusisolatsioonimaterjalid
- A2 või A1 tulekindluse klassi soojusisolatsioonimaterjalid

Passiivse tulekindluse puhul maksimaalse tulemuse saavutamiseks tuleb kõikidel ehitistel kasutada materjale, mis vastavad tulekindluse klassi A1 nõuetele, sest ainult sel juhul takistab tulekahju korral mittesüttiv isolatsioon tule leviku kogu objektil.

ROCKWOOLI kivivill on tulekindel (A1 klass) ja tulekahju eest kaitsev materjal. See materjal on tulekindel ja vastupidav isegi tulekahju korral, kui temperatuur võib tõusta kuni 1000°C. Tulekahju korral ei eralda see materjal peaaegu üldse suitsu ega levita põlevaid tilku või osakesi. ROCKWOOLI kivivill moodustab tuleτόkke, mis ei lase tuel levida ja piirab tule teistesse ruumidesse levimise võimaluse.



Sellesse kortermajja paigaldati ETICS fassaadisüsteem ning soojustamiseks kasutati E-tulekindlusklassi isolatsioonimaterjale, kuid vahetult enne hoone eksploatatsiooni üleandmist tekkis ehitusobjektile tulekahju. Hoone fassaad sai levinud tule tõttu tõsiselt kannatada ja tulekahju tagajärgede kõrvaldamine kestis 5 kuud. Uuesti oli vaja paigaldada fassaadi soojustus ning remontida rohkem kui 100 korterit, vahetada aknad.

### Heliisolatsioon

Nagu juba öeldud, võib ETICS süsteemides soojusisolatsiooniks kasutada mineraalvillast (MW) või polüstüreen-vahtplastist (EPS) toodetud plaate. Need plaadid eristuvad tulekindluse ja ka heade heliisolatsiooniomaduste poolest. Arvestused on näidanud, et kui soojustada silikaatplokkidest 140 mm paksune sein samasuguse paksusega plaatidega, siis ilmneb, et kivivillaga ETICS süsteem võib tagada kuni 6 dB suurema heliisolatsiooni kui EPS plaatide puhul. ETICS kivivillaga süsteemides on tänu plaatide unikaalsele struktuurile (kiudude kaootilisele orientatsioonile tootes) ning viimistluskihi (tugevdava segu ja dekoratiivkrohvi) kõrgele pinnamassile terves seinas selle süsteemi üksikute kihtide akustiliste keskmete näitajad eristatud. Seega on suurem mass, kiuline struktuur ja avatud poorid need kolm tegurit, mis tagavad väga head heliisolatsiooniomadused, mida pakub ROCKWOOLI kivivillal põhinev ETICS süsteem. Kivivill summutab tõhusalt helisid ja parandab seega välisseinte heliisolatsiooni ning ruumides on tagatud akustiline mugavus.

### Soojusisolatsioon

Energianõuete kindlaks määratud taseme saavutamiseks tuleb hoone kõikidesse seintesse projekteerida tõhusatest soojusisolatsioonimaterjalidest eraldi soojusisolatsioonikiht. On ette nähtud, et elumajade seinte soojusülekandegur peab olema  $U \leq 0,12 - 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Kuna kortermajade tugiseinad on enamasti ehitatud erinevatest plokkidest, mis sageli ei taga vajalikku soojustakistust, siis tuleb soojustamiseks kasutada erineva paksusega efektiivseid soojusisolatsioonimaterjale. Tugiseinte konstruktsioonide ehitamiseks valitud toodetest ning nende soojusomadustest sõltub ka soojusisolatsiooniplaatide FRONTROCK PLUS paksus. Soovides parandada hoonete soojustakistuse omadusi, tuleb õigesti valida hoone välisseinte soojustamissüsteemid, sest need on kõige tõhusamad ega vähenda ruumide sisepindala. Kivivillal põhinevad ETICS fassaadisüsteemid on unikaalsed tänu plaatide struktuurile ning veeauru suurele läbilaskvusele, millega tagavad siseruumides tervisliku ja mugava mikroklime ning erinevad teistest heade soojuspisidavusomaduste poolest.

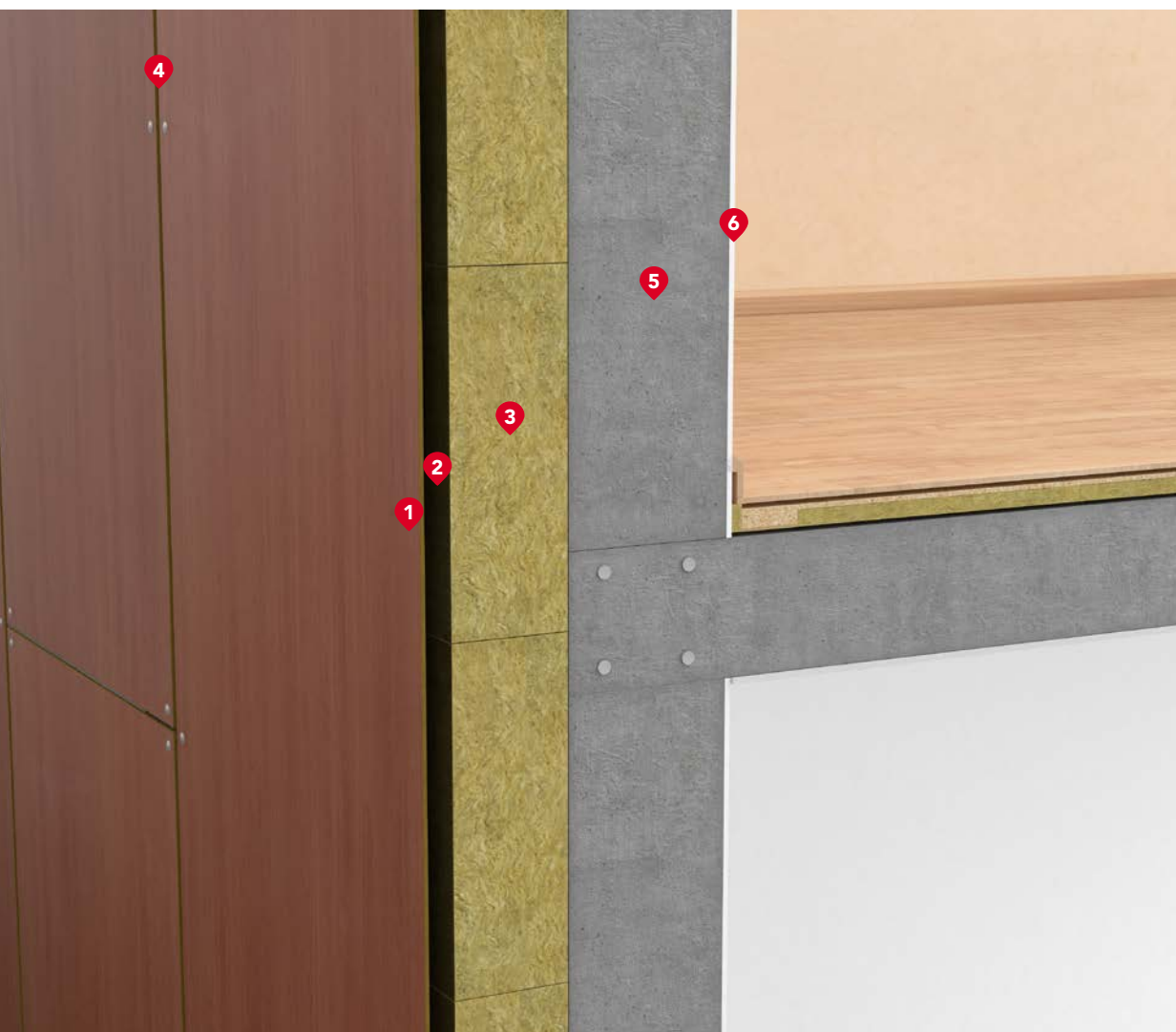
### Kortermajade välisseinte soojustamise soojusisolatsioonikihi paksused, kui kasutatakse FRONTROCK PLUS plaate:

Tugiseina konstruktsioon	Soovitatav seina soojusülekande koefitsiendi väärtus	
	U=0,22 W/(m <sup>2</sup> K)	U=0,12 W/(m <sup>2</sup> K)
Keraamilistest plokkidest sein, d = 250 mm	140 mm	270 mm
Keraamilistest plokkidest sein, d = 175 mm	120 mm	260 mm
Keramsiitbetoonplokkidest sein, d = 200 mm	120 mm	260 mm
Kärgbetoonplokkidest sein, d = 200 mm	100 mm	230 mm
Silikaatplokkidest sein, d = 180 mm	140 mm	280 mm
Betoonplokkidest sein, d = 190 mm	150 mm	280 mm

## Välisseinad – ventileeritav fassaad

Ventileeritavat fassaadi kasutatakse üha laialdasemalt nii mitmekorruseliste kortermajade ehitamisel kui renoveerimisel. Suur valik välistingimustes kasutatavaid fassaadiviimistlusmaterjale, nende mitmekesised vormid ja värvivalikud tagavad laialdased projekteerimisvõimalused ja fassaadi kordumatu väljanägemise. Suure vabaduse kujundada meeldiva väljanägemise ja eksklusiivse fassaadiga hoone tagab ka erinevate tehnoloogiate ühendamise võimalus, näiteks paigaldades ventileeriva fassaadi ja ETICS süsteemi. Õigesti projekteeritud ning ehitatud ventileeritav fassaad on väga kauakestev lahendus, mis tagab seinte pikaajalise kaitse väliste kliimatingimuste toime eest. Kasutades veeauru läbilaskvaid soojusisolatsioonimaterjale, nagu kivivill, tagatakse seinte paremad soojuspidavusomadused, sest sellised plaadid ei pea veeauru kinni ja aitavad niiskusel takistusetu väljuda, mistõttu paraneb ka mikrokliima siseruumides.

Ventileeritav fassaad on lahendus, millele on iseloomulikud väikesed eksploatatsioonikulud (hooldus, puhastus) ja kergesti teostatav remont (sageli piisab sellest, kui asendatakse ainult osa fassaadiplaatide).



1	Fassaadi viimistlusplaadid <b>Rockpanel</b>	4	Karkass kinnituselementidega (kronsteinid, konsoolid) ning profiilid viimistluse kinnitamiseks
2	Ventileeritav õhuvahe, mille laius on >2 cm	5	Tugiseina konstruktsioon
3	<b>VENTIROCK SUPER / VENTIROCK F SUPER</b> plaadid	6	Siseviimistlus



## Lahendused

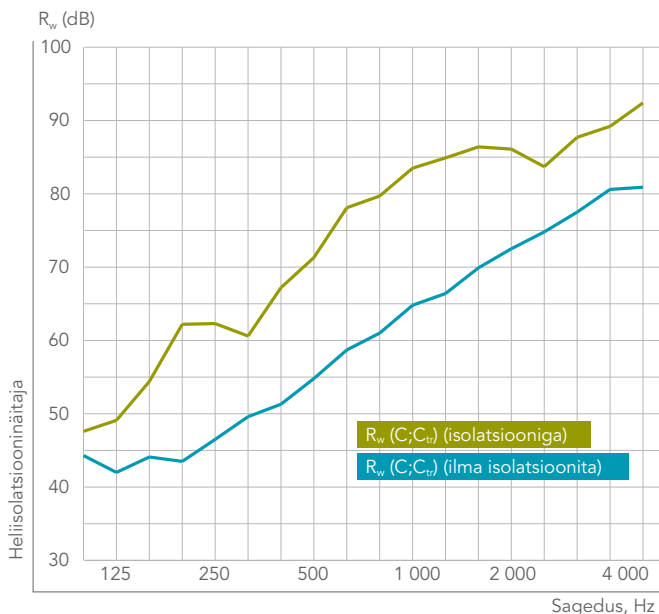
## Soojusisolatsioon

Hoone küttevõimsus ja -kulud sõltuvad kõige rohkem soojusisolatsiooni liigist ja selle paksusest. Seega tuleb teada, millega ja kuidas soojustada hoonet, et selle eksploatatsioon oleks võimalikult odav ja mikrokliima ruumides elanikele mugav. Hoonete elanikud tahavad elada mugavalt, tervislikult ja ohutult. Seepärast soovitame projekteerimise etapis, valides ventileeritavate fassaadide isolatsioonilahendusi, valida seinte soojustamise tõhusate kivivillaplaatidega. Püüdes tagada projekteeritava seina kohustuslik soojusülekandegiir U väärtus elumajade välisseinte puhul, tuleb tähelepanu pöörata isolatsioonimaterjali soojusjuhtivuse koefitsiendile, aga ka selle materjali tugevusele (tihedusele) ning paigalduse lihtsusele. ROCKWOOL'i kivivillast isolatsiooniplaadid võib paigaldada ühe või kahe kihina. Kõige tõhusamad on kahe tihedusega kivivillaplaadid VENTIROCK SUPER / VENTIROCK F SUPER, mis paigaldatakse ühe kihina ja täiendavat tuuletõket pole enam vaja. Kahe tihedusega kivivillaplaate VENTIROCK SUPER / VENTIROCK F SUPER tasub kasutada, sest pealne kiht on suurema tihedusega ( $120 \text{ kg/m}^3$ ) ja seeläbi survele mehaaniliselt vastupidavam ning see tagab korrekse kinnituse kruvidega samas kui väiksema tihedusega ( $70 \text{ kg/m}^3$ ) alumine kiht liubub hästi seina pinnale. Kui soojustatakse mitmes kihis, valitakse põhisoostuseks pehmed kivivillaplaadid SUPERROCK / SUPERROCK PREMIUM / ROCKTON PREMIUM ja tuuletõkkekihiks jäigad ja tihedad 30 mm VENTIROCK SUPER / VENTIROCK F SUPER / WPI PLUS. Kivivill paistab silma mõõtude suure stabiilsuse poolest ning seetõttu ei muutu plaatide mõõdud ega paksus nii temperatuur- kui niiskusekõikumiste toimele.

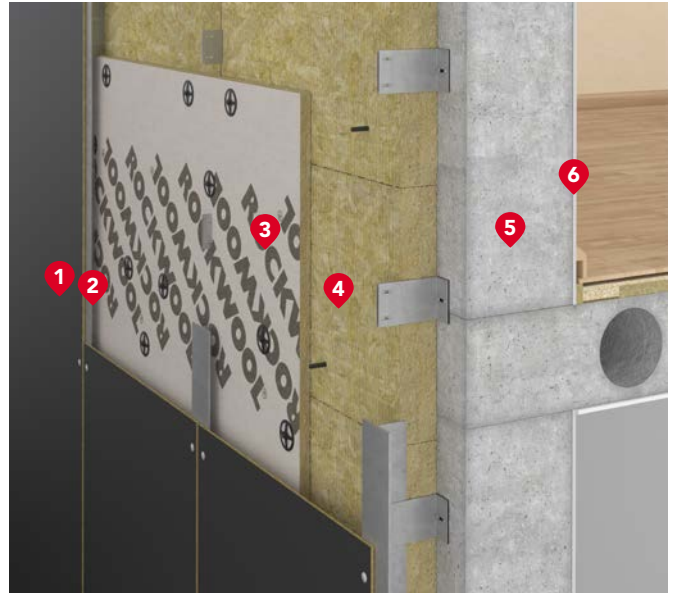
Kui ventileeritavate fassaadide soojustamiseks valitakse väiksema tihedusega mineraalvillatooted, siis võivad paigaldamisel ülesurve tõttu tekkida konstruktsioonis tihendamata kohad isolatsioonis liiga sügavale paigaldatud kruvide tõttu ja selle tõttu deformeeruvad plaatide servad. Väiksema tihedusega materjalile ei ole iseloomulik piisavalt suur survetugevus ning hermeetilisuse puudumise tõttu halveneb terve seina soojusjuhtivuse koefitsient U (sel juhul tuleb sisse viia parandus). Tuulutava välisseina soojustussüsteemis tagavad kivivillaplaadid parema soojustakistuse, sest need plaadid ei takista veeauru liikumist ja see aitab niiskusel vabalt konstruktsioonist väljuda. Seetõttu paraneb ka siseruumide mikrokliima.

## Heliisolatsioon

Plaatidele VENTIROCK SUPER / VENTIROCK F SUPER on deklareeritud heli neeldumistegur  $\alpha_w = 0,95$ , mis tähendab, et see materjal on kantud kõrgeimasse võimaliku helineeldumise klassi A. Testid näitavad, et pärast raudbetoonplaatidest või silikaatplokkidest (paksusega > 160 mm) välisseina soojustamist min 100 mm paksuste VENTIROCK SUPER plaatidega, saavutatakse seina heliisolatsioon  $R_w(C, C_{tr}) = 72 (-3, -8) \text{ dB}$ , mis tagab 13 dB heliisolatsiooni suurenemise võrreldes soojusisolatsioonita seinaga.



## Kahekihiline lahendus, mis koosneb põhisoostuskihi ja tuuletõkke plaatidest



1. Fassaadikate
2. Tuulutusvahe
3. Pinnakattega tuuletõkkeplaadid tuulutavatele konstruktsioonidele WPI PLUS
4. Peamise termoisolatsioonikihi plaadid (**SUPERROCK / SUPERROCK PREMIUM / ROCKTON PREMIUM**)
5. Olemasolev seinatarind

## Tuleohutus

Ventileeritava õhuvahaga fassaadisüsteem on eriline selle poolest, et kihtide vahel liigub õhk. Sellistes süsteemides kasutatavatele ehitustoodetele esitatakse eriti kõrgeid tuleohutusnõudeid, et ventileeritava fassaadi konstruktsioonis oleks peatatud tule levik.

Sel eesmärgil tuleb ventileeritavas kihti ehitada vertikaalsed ja horisontaalsed tuletõkked, mis vähendavad tulekahju leviku ohtu ventileeritava kihiga fassaadis:

- eraldades õõnsused tuletõketega;
- aeglustades tule levikut ja takistades õhu juurdepääsu.

Tule levimine ülespoole piiratakse, paigaldades horisontaalsed tuletõkked, näiteks kasutades terasdetaili, kuid tagades ka õhuringluse ventileeritavas õhuvahes.

Arvestades ehitatava hoone kõrgust ja tulekindlusklassi, võib ventileeritava fassaadi konstruktsioonides kasutada erineva süttivusklassi soojusisolatsioonimaterjale:

- TP1 klassi ja TP2 klassi 3–8-korruseliste hoonete soojustamiseks võib kasutada soojusisolatsioonimaterjale, mille süttivusklass on C kuni E, mis tuleb ventilatsioonivas kindlasti katta A1 või A2 süttivusklassi fassaadi katematerjalidega ning soojustusmaterjali ja seda katva materjali vahele ei tohi jääda mingeid õõnsusi ega vahesid. Samuti tuleb taolistes süsteemides piirata tule levikut soojustusmaterjali sees, so tuleb paigaldada horisontaalsed tuletõkked A1 või A2 süttivusklassi materjalidest (mille kõrgus on > 200 mm);
- kõikide üle 22 m kõrguste hoonete puhul tuleb kasutada mittesüttivaid materjale. Kui hoone on 9–16-korruselise, kasutatakse A2-s2, d0 süttivusklassi soojusisolatsioonimaterjale, üle 16-korruseliste hoonete soojusisolatsioonimaterjalide süttivusklass ei tohi olla alla A2-s1, d0.

Kahe tihedusega kivivillast plaadid VENTIROCK SUPER / VENTIROCK F SUPER on mittesüttivad (tulekindluse klass on A1). Lisaks sellele ei kiirenda kivivillast isolatsioon tule levikut, mistõttu väheneb välisseinte puhul tunduvalt oht, et tuli levib ja tungib teisele korrusele.

## Fassaadi viimistlusplaadid Rockpanel

Rockpanel plaadid, nagu ka kõik teised ROCKWOOL'i tooted, on toodetud basaldist – looduslikust ja kergesti kaevandatavast vulkaanilisest kivimist, millest plaadid ongi saanud oma unikaalsed omadused. Siin on ühte tootesse ühendatud eelised, mida annavad kivimid ja kergesti töödeldav puit. Nende plaatidega saab väljastpoolt katta ventileeritavad fassaadid, kasutada neid kui materjali, mis sobib katuse servade viimistlemiseks või lõigata neist välja hoone arhitektuurilised detailid.





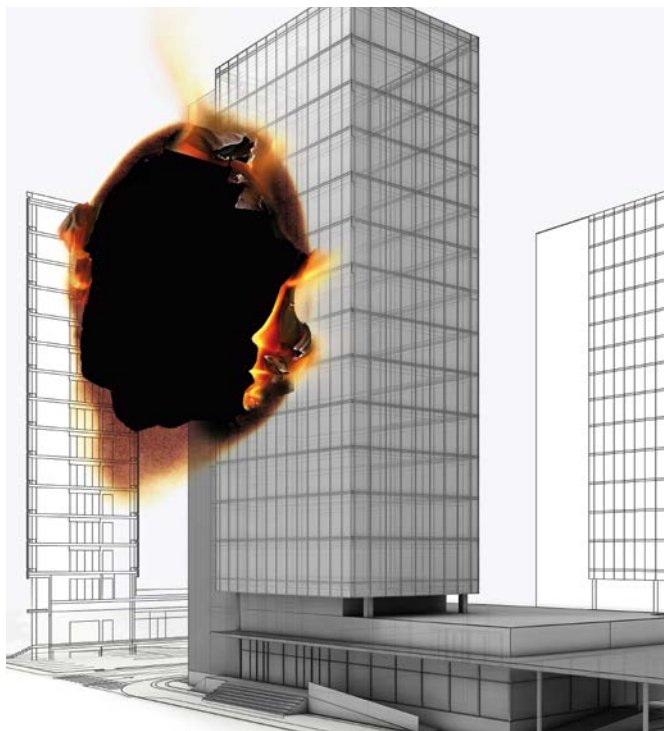
## Lahendused

**Vastupidavus**

Kõik Rockpanel plaadid toodetakse basaldist – looduslikust ja taastuvast vulkaanilisest kivimist. Rockpanel plaatide tootmine on sertifitseeritud standardiga ISO 14001. Ära kasutatakse kõik tootmisjägid ning kuni 50% toorainest saadakse jäätmete ümbertöötlemisel. Tuginedes Olelusringi (Life Cycle Assessment, LCA) hinnangutele, andis organisatsioon BRE Global Rockpanel plaatidele Keskkonnatoote deklaratsiooni (Environmental Product Declaration, EPD), mis kinnitab, et Rockpanel plaadid kuuluvad oma kategooria parimate toodete hulka ja on saanud hinnangu A+ ja A sõltuvalt karkassiks kasutatavast konstruktsioonist.

**Tuleohutus**

Fassaadi viimistlusplaatidele Rockpanel on tehtud kompleksed tulekahjukatsetused ning vastavate Euroopa tulekindluse standardite järgi on need plaadid klassifitseeritud kui mittepõlevad ja mittesüttivad. Tulekahju korral ei levi tuli läbi Rockpanel plaatide, sest neis ei ole süttivaid komponente, mis võivad praguneda või millest võivad tekkida põlevad tilgad. Kõrghoonete – eriti koolide, haiglate ja lennujaamade, millele kehtivad tunduvalt rangemad tuleohutusnõuded – projekteerimisel ja ehitamisel on ideaalseks valikuks FS-Xtra tüüpi plaadid, mille tulekindlusklass standardi EVS EN 13501-1 järgi on A2-s1, d0. Kasutades ventileeritava fassaadi konstruktsioonis viimistlusplaate Rockpanel A2 (FS-Xtra) ning mittesüttivaid soojusisolatsioonimaterjale (näiteks ROCKWOOL'i kivivilla) koos alumiiniumist või terasest soojustussüsteemi tugikarkassiga, vastab see lahendus tulekindluse klassifikatsiooni nõuetele.

**Kaupüsivad värvid ja lihtne hooldus**

Kõik Rockpanel fassaadiplaadid, välja arvatud Rockpanel Natural ja Rockpanel Ply, kaetakse tehases veepõhise värviga. See värvikiht kaitseb UV kiirguse eest ja tagab värvi pikaajalise säilimise. Läbipaistev kaitsekate ProtectPlus suurendab veelgi kaitset UV kiirguse ja värvide pleekimise eest. Paremate isepuhastuvate omaduste tõttu peseb vihmavesi maha suurema osa saasteainetest. ProtectPlus kattega plaatidelt saab kerge vaevaga maha pesta grafitid (kasutades spetsiaalset puhastusvahendit). Need on omadused, tänu millele vähenevad maja järelevalve- ja hoolduskulud hoone ekspluaterimise ajal.



ProtectPlus kate on vastupidav lahustitele, mida sisaldavad paljud puhastusvahendid. Plaadid Rockpanel Woods, Stones, Chameleon, Brilliant ja Metallics (välja arvatud Aluminium White ja Aluminium Grey) on kaetud kattega ProtectPlus. Plaadid Rockpanel Colours võib selle kattega katta valikuliselt.

**Mõõtmete stabiilsus**

Fassaadi viimistlusplaadid Rockpanel on sama vastupidavad igasuguste temperatuuri- ja niiskus kõikumiste suhtes nagu basaltki, millest need on toodetud, nende plaatide soojuspaisumistegur on väiksem kui betoonil ja seetõttu ei muutu plaadi pikkus ega laius praktiliselt üldse ja need võib paigaldada kitsaste (6-8 mm) vahedega ning mõnedel juhtudel kohandada isegi vuukideta paigaldamist. Seejuures ei ole vajalik plaadiserva kaitse niiskuse eest ja tekkinud niiskus aurustub, rikkumata plaatide mehaanilisi ja esteetilisi omadusi.

**Ümbertöötlemine ja paigaldamine**

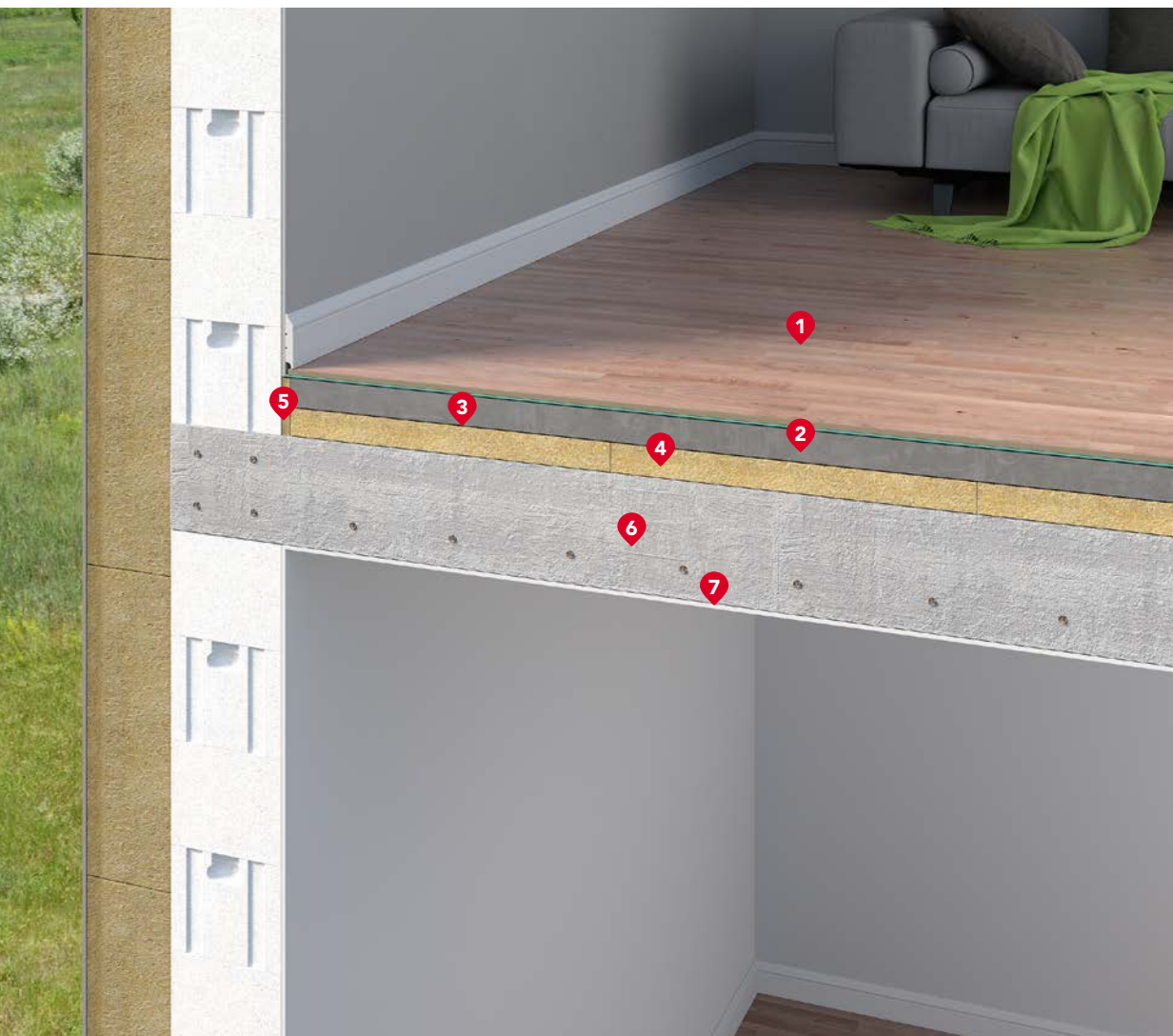
Fassaadide viimistlusplaadid Rockpanel on tunduvalt kergemad tavalisest turul müüdavatest sarnase otstarbega toodetest. Standardne 8 mm paksune Rockpanel plaat kaalub vaevalt 8,4 kg/m<sup>2</sup> ja see on väga suur eelis plaatide töötlemisel ja hoone seinalle paigaldamisel. Rockpanel plaadid on tugevad kui kalju, kuid nende töötlemine ei tekita mingeid probleeme. Kõige erilisema kujuga detailid saab välja lõigata otse ehitusplatsil ja palju kiiremini kui teiste fassaadiplaatidega töötades. Selleks piisab tavalisest puidu töötlemiseks kasutatavatest tööriistadest, nagu käsi- ja ketassaed ning tikksaad. Plaadid Rockpanel saab kiiresti ja kergesti kinnitada neetidega või liimida, samuti on lubatud need kinnitada kruvide või isegi naeltega.



## Ujuvpõrandad korruste vahelagedel

Kortermajade ehitamisel kasutatakse tavaliselt vahelagede ehitamiseks kokkupandavaid kärgplokkide või monoliitseid (massiivseid) ehitusplatsil valatavaid vahelagesid. Vahelagedele esitatakse teatud heliisolatsiooni nõudeid. Kõrvalasuvate ruumide mürakaitse on tagatud, kui vaheseintesse paigaldatakse efektiivne isolatsioon õhus leviva heli ning vahelagedesse löögiheli summutamiseks. Uutele, ehitatavatele elumajadele on kohustuslikud C-heliklassi nõuded.

Vahelagede heliisolatsiooni tõhususe tagamiseks, et oleks kindlustatud õhus levivate helide (näiteks kõne, muusika) isoleerimine ja tagatud tõhus kaitse löögihelide (näiteks sammude või maha kukkuvate esemete) vastu, tuleb rakendada efektiivseid heliisolatsioonilahendusi ROCKWOOL'i kivivillatoodetega.



1	Põrandakate	5	Perimeetri isolatsioon
2	Tsemendi tasanduskiht	6	Vahepõrand
3	Eralduskiht (kile)	7	Siseviimistlus
4	<b>STEPROCK PLUS</b> plaadid		



## Nõuded

### Heliisolatsioon

**Eestis** kasutatakse vaheseinte konstruktsioonide heliisolatsiooni kvaliteedi kirjeldamiseks nelja heliklassi süsteemi: A, B, C ja D. Uutes, ehitatavates elumajades on kohustuslik täita C-heliklassi nõudeid. Renoveeritavate või kapitaalselt remonditavate hoonete puhul on kohustuslik kõige madalam, D-klassi kategooria.

Kaitse kõrvalruumidest leviva müra eest tagatakse hoone vaheseinte konstruktsioonide õhus leviva heli isoleerimisega ning vahelagede löögiheli isoleerimisega, väljast leviva müra kaitse tagab hoone fassaadide (välisseinte konstruktsioonide) kaudu õhus leviva heli isoleerimine (vastavalt EVS 842:2003 "Ehitiste heliisolatsiooninõuded. Kaitse müra eest").

### Õhus leviva heli isoleerimine

Õhus leviva heli isoleerimise näitaja  $R'_w$  (dB) iseloomustab hoone vaheseinte võimet neelata õhus levivat heli (ruumidest ruumidesse või väljast siseruumidesse). Mida suurem on  $R'_w$ , seda vähem müra tungib läbi seina.

### Löögiheli isoleerimine

Löögiheli isoleerimise näitaja iseloomustab vahelae omadust vähendada kõndimisel või vastu vahelage koputamisel tekkinud müra. Normaliseeritud löögiheli isolatsiooni indeksi tähistus on  $L'_{n,w}$  (dB). Mida väiksem on vahelae koefitsient  $L'_{n,w}$  seda paremini summutab see löögiheli.

## Vahelae isoleerimise põhimõtted

Õhus leviva heli isoleerimiseks on väga tähtis vaheseina üldmass, paksus ning konstruktsiooni kihilisus. Samal ajal on löögiheli isoleerimine seotud ainult vahelagedega. Et suurendada vahelagede heliisolatsiooni, tuleb ehitada ujuvpõrandad. Ujuvpõranda moodustavad järgmised põhilised konstruktsioonilised kihid:

- pealne kiht on põrandakatte viimane kiht, millel kõnnitakse (parkett, PVC, vaip, plaadid jms);
- tasandav kiht: armeeritud betoonist või tsemendimördist kiht, mis kannab põrandapinna koormuse üle isolatsioonikihile;

- isolatsioonikiht: löögiheli isoleerivad plaadid STEPROCK PLUS loovad heliisolatsiooni elastse kihi ja parandavad tõhusalt massiivsete vahelagede löögi- ja õhus leviva müra isolatsiooni;
- ballasti-/puistematerjalist täitekiht: see on ette nähtud vahelae ebatasasuste tasandamiseks ja samuti paigaldatakse sellesse kihti põrandasse ette nähtud torustikud või juhtmed. Lisaks muule suurendab see kiht ka vahelae kasulikku massi.

Samuti on tähtis kogu perimeetri ulatuses eraldada tasandav kiht kokku puutest kõrvalasuvate seintega, millega vähendatakse heli üleandmist külgedele läbi kõrvalasuvate konstruktsioonide.

## Põhilised akustiliste näitajate nõuded C-heliklassi elumajadele

Märgistus	Vaheseina akustilise isolatsiooni näitaja	Tubadele mittele ruumidest	Tubadele nende kõrval/kohal paiknevatest ruumidest	Tubadele üldkasutatavatest ruumidest (näiteks koridoridest)
$R'_w$ [dB]	Näilise heli isoleerimise minimaalsed väärtused	$\geq 60$	$\geq 55$	$\geq 39$
$L'_{n,w}$ [dB]	Normaliseeritud löögiheli survetaseme maksimaalsed väärtused	$\leq 48$	$\leq 53$	$\leq 58$

## Lahendused

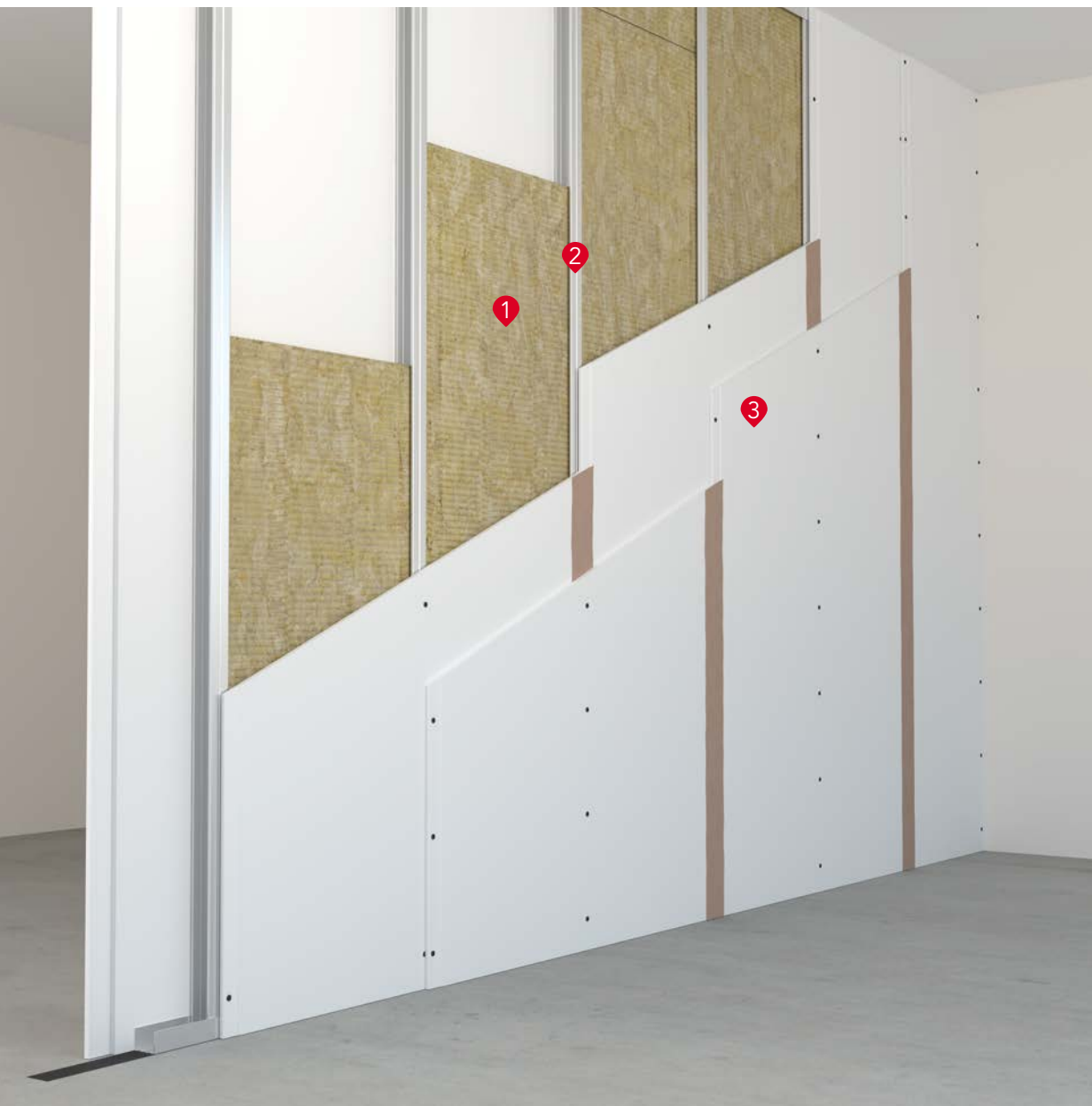


Vahelae konstruktsioon	Heli isoleerimise näitaja väärtused	
	$R'_w$ [dB]	$L'_{n,w}$ [dB]
Tasandav armeeritud betoonist või tsemendimördist kiht, mille paksus on $\geq 50$ mm		
Kivivillast <b>STEPROCK PLUS</b> plaatide paksus: <b>20</b> või <b>30</b> mm	<b>60-67</b>	<b>44-53</b>
Lahtisest liivast täitematerjal, mille paksus on $\geq 40$ mm		
Raudbetoonist vahelagi kokkupandavatest õõnesplaatidest või monoliitne, mille paksus on $\geq 200$ mm		

**Kui kasutate ROCKWOOL'i materjale, siis kaitsete loodust ja loote inimestele turvalise ning mugava kodu- või töokeskkonna.**

## Kerge konstruktsiooniga karkass-vaheseinad

Vaheseinu kasutatakse ruumi jagamiseks eraldi tubadeks ning funktsionaalseteks aladeks. Nagu näitab praktika, paigaldatakse kortermajadesse sagedamini kerge konstruktsiooniga karkass-vaheseinu. Vaheseinte peamiseks eeliseks on lihtne ja kiire paigaldamine ning head heliisolatsiooniomadused. Seda tüüpi vaheseinu võib paigaldada ka kõrvuti paiknevate korterite vahele. Sel juhul esitatakse ka nende heliisolatsioonile teatud kindlad nõuded. Heli levib läbi vaheseinte toimivast heliallikast ühest ruumist teise õhu teel, seetõttu räägime õhu teel levivast helist, mida iseloomustab õhus leviva heli isoleerimise indeks  $R'_w$  (dB). Uutes, ehitatavates elumajades on nõutav, et korterite vaheseinad vastaks C-heliklassi nõuetele.



**1 SUPERROCK PREMIUM** plaadid

**2** Terasprofiilid C50, C75, C100

**3** Kipskartongplaat 2 x 12,5 mm



**Nõuded**

**Heliisolatsioon**

Nagu on juba kirjeldatud vahelagede peatükis, peab uute, ehitatavate elumajade vaheseinte konstruktsioonide heliisolatsioon rahuldama C-heliklassi nõudeid.

Vaheseinte konstruktsioonide heliisolatsiooni omadused sõltuvad nende massist ja deformatsiooniomadustest. Kuid sageli ei ole konstruktsioonide massi suurendamine otstarbekohane, seetõttu tuleb kasutada kergemaid materjale, millel on väga head akustilised omadused. Soovides deklareerida hoone ja selle vaheseinte osade akustilise mugavuse kvaliteeti, on vaja kindlaks teha ehituses kasutatavate materjalide akustilised näitajad. Helineelduvus sõltub materjali keemilisest koostisest, tihedusest, struktuurist, elastsusmoodulist (mida suurem on materjali tihedus ja elastsusmoodul, seda halvem on helielineelduvus), helilainetest ja sagedusest, samuti nurgast, mille all tungivad helilained materjali sisse. Helitaseme vähenemine toimub seetõttu, et õhuvõnkumised muutuvad materjalis soojusenergiaks. Paremini ja tõhusamalt imavad müra ebatasase pinnaga, poorsed ja ühendatud pooridega materjalid. Heliisolatsiooni väljendatakse näitajaga, mis koosneb kogu uuritava vaheseina või konstruktsiooni (mis koosneb erinevatest materjalidest, erinevatest kihtidest ja komponentidest) suutlikkusest summutada õhus levivat heli, sealhulgas helielineelduvust. Seepärast iseloomustab helielineelduvuse koefitsient seda, kui hästi (või halvasti) neelab teatud materjal helienergiat. Koefitsient tähistatakse tähega  $\alpha$  ja seda defineeritakse kui hajutatud ja läbi lastud helienergia suhet langeva helienergiaga. Täiuslikult helilaineid neelava materjali helielineelduvuse koefitsient on  $\alpha=1$  ning neid täiuslikult hajutava ja läbilaskva materjali helielineelduvuse koefitsient  $\alpha=0$ . Standard EVS EN ISO 11654 klassifitseerib kõik heli neelavad materjalid klassidesse alates A kuni E vastavalt nende võimele heli kinni püüda. Seega neelavad heli kõige paremini A-klassi materjalid ning kõige halvemini E-klassi materjalid.

Materjali helielineeldumisklass vastavalt EVS EN ISO 11654					
A	B	C	D	E	Ei ole klassifitseeritud
Helielineeldumiskoeffitsiendi suurus ( $\alpha_w$ )					
0,90-1,00	0,80-0,85	0,60-0,75	0,30-0,55	0,15-0,25	0-0,10

**Tuleohutus**

Ehitusmaterjalide tuleohutuse klassifikatsioon annab võimaluse hinnata, millist ohtu tekitavad kasutatavad ehitustooted tuleohutuse seisukohalt vastavalt erinevate materjalide reaktsioonile tulekahju korral (süttivus) ning konstruktsioonide tuletundlikkusele.

Tuletundlikkuse klassidega hinnatakse ehitusmaterjalide kolme omadust: tule levimist, suitsu tihedust ja põlevaid tilku. Kõige turvalisemad on A1 tuletundlikkusega materjalid, sest isegi tules olles ei aita need praktiliselt tulekahjule kaasa, ei sütti, ei levita suitsu ega põlevaid tilku. See võib vähendada tulekahju ohtu koos kõigi selle tagajärgedega.

Tulepüsimus iseloomustab seda, kuidas hoone konstruktsioon või ehitustööde (element) võib kindlaks määratud aja jooksul (minutites) vastu pidada teatud koormusele ja/või soojusisolatsioonivõimet ja/või terviklikkust.

Põhikriteeriumid, mille järgi tehakse kindlaks elemendi tulepüsimus on:

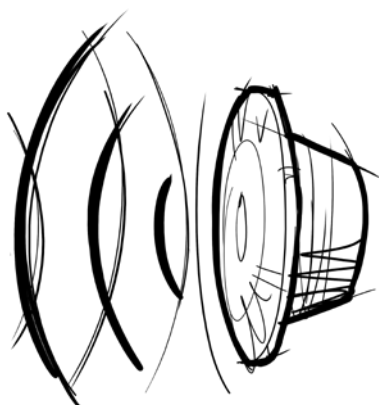
- R – kandevõime (tagab tugevuse ja stabiilsuse);
- E – terviklikkus (säilitab elemendi liikumatus seisundis);
- I – isolatsiooniomadused (säilitab madalama temperatuuri elemendi tulevälisel küljel, mis tulega kokku ei puutu).

**Vaheseinte tulepüsimuse klassifikatsioon**

Tulepüsimusklass	Isolatsioonikiht – kivivill aplaadid	Kattev kiht – kipskartongplaadid		
		paksus	tüüp	kolmekihilised
EI30	SUPERROCK PREMIUM, 50 mm	12,5 mm	GKB/A ar GKB/F	ühekordne
EI60	SUPERROCK PREMIUM, 50 mm	12,5 mm	GKB/A ar GKB/F	kahekordne
EI120	SUPERROCK PREMIUM, 50 mm	12,5 mm	GKB/F	kahekordne

**Kerge konstruktsiooniga karkass-vaheseinte isolatsioon SUPERROCK PREMIUM plaatidega**

Vaheseinte heliisolatsioon sõltub ka nende sees olevast täitematerjalist: kergest, hästi heli neelavast kivivillast, mis täidab kipskartongplaatide vahelise õõnsuse ja neelab tõhusalt müra. Kivivillaplaadid SUPERROCK PREMIUM täites täielikult õõnsused metall- ja puitkarkassidega vaheseintes, tagavad tunduvalt kõrgema heliisolatsioonitaseme, võrreldes teiste samades konstruktsioonides kasutatavate plaatidega. Lisaks sellele säilitab toode ise oma kuju, ei varise ega vaju vaheseina-konstruktsiooni sees alla, luues seega mürasildu.



**SUPERROCK PREMIUM helielineelduvus**

Plaadi paksus	Praktiline neelduvuskoeffitsient ( $\alpha_p$ )* erinevatel sagedustel (Hz)						Helielineeldumisklass vastavalt EVS EN ISO 11654
	125	250	500	1000	2000	4000	
<b>SUPERROCK PREMIUM 50 mm</b>	0,20	0,70	1,00	1,00	1,00	1,00	<b>A</b>
<b>SUPERROCK PREMIUM 100 mm</b>	0,70	1,00	1,00	1,00	0,95	1,00	<b>A</b>

\* – praktiline heli neeldumistegur ( $\alpha_p$ ) sõltub sagedusest ja arvutatakse välja aritmeetilise ühe kolmandiku oktaavriba sageduse keskmisena vastavalt standardi EVS EN ISO 11654 meetodikale.

Helielineeldumistegur kirjeldab materjali võimet neelata helienergiat. Tegurit tähistatakse tähega  $\alpha$  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  $\alpha = 0$ .

## Kerge konstruktsiooniga karkass-vaheste heliisolatsiooninäitajad

Kerge konstruktsiooniga karkass-vaheste heliisolatsiooninäitajate arvutused on läbi viidud, rakendades lihtsustatud meetodit EVS EN 12354-1 standardi järgi ja kasutades akustilist arvutusprogrammi. Vaheste konstruktsioonidele kehtestatud normatiivnõuded (sealhulgas ka siseruumide vaheste omad) on avaldatud standardis EVS 842:2003 "Ehitiste heliisolatsiooninõuded. Kaitse müra eest", milles heliisolatsiooni hindamiseks kasutatakse hinnangu põhikriteeriumina õhus leviva heli isoleerimise näitajat, mis näitab vaheste võimet summutada õhus levivat müra.

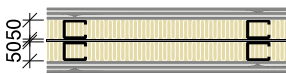

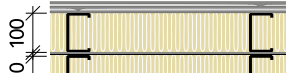
Hoone või ehitise projekteerimisel kasutatakse sageli laboritingimustes saadud tulemusi ja heli isoleerimise näitaja arvestatakse välja nende järgi. Seda kohandatakse konkreetse ehitise puhul, mille vaheste uuritakse. Kõrvuti paiknevate konstruktsioonide mõju hindamiseks tehakse täiendavad vaheste heliisolatsiooni arvutused, võttes kolme erineva massiivse konstruktsiooniga hoone proovid ning kõrval paiknevad konstruktsioonid vastavad uuritavate kergvaheste tüüpilisele keskkonnale.

Arvutustega on kindlaks tehtud kerge konstruktsiooniga karkass-vaheste heliisolatsiooninäitajad:

- kipskartongplaadid (GKB/A tüüpi, 12,5 mm paksused, 7,2 kg/m<sup>2</sup> kaaluvad plaadid toodetakse koosõlas EVS EN 520 standardiga);
- heliisolatsioonitaidisega kivivillaplaadid SUPERROCK PREMIUM.

Uuritavate vaheste heliisolatsiooni arvutused, mis on teostatud, kasutades kolme erineva massiivse konstruktsiooniga hoonete vaheste elemente (vt. altpoolt). Kõrvuti asetsevate konstruktsioonide pinna keskmine pindalamm ei ole sobiv hoone külgmise heliülekanne taseme mõõduühik, kuid eristab põhimõtteliselt kolme uuritavat vaheste konstruktsiooni.

Arvestatud ja esitatud on sisemiste vaheste heli isoleerimise näitajad  $R'_w$  ja  $R'_w + C_{50-3150}$  (viimasel on hinnatud ka täiendav spektri paranduskomponent  $C_{50-3150}$ ) ning tulemused on väljendatud detsibellides (dB).

Vaheste üldpaksus [mm]	Teraskarkassi konstruktsioon	Heliisolatsiooniplaatide täite paksus [mm]	Vaheste konstruktsioon ja plaatide paksus [mm]	Laboratoorne ( $R'_w$ ) heliisolatsiooni näitaja dB	Sisevaheste heliisolatsiooni näitajad ( $R'_w$ ir $R'_w + C_{50-3150}$ ) [dB], vastavad konstruktsioonid hoonetes:			Vaheste pinna mass [kg/m <sup>2</sup> ]
					Raske <sup>1)</sup>	Keskmine raskusega <sup>2)</sup>	Kerge <sup>3)</sup>	
<b>KAHEKORDSE KARKASSI KAHE (MÕLEMAL KÜLJEL) KIPSPLAADIKIHIGA JA KIVIVILLAPLAATIDEGA SUPERROCK PREMIUM VAHESTE HELI ISOLEERIMISE NÄITAJAD</b>								
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 hoonetel)

– heliisolatsiooni näitaja  $R'_w + C_{50-3150}$  väärtus (kasutatakse A–B helikindlusklassi hoonetel)

<sup>1)</sup> „Raske“ konstruktsiooniga hoone: 24 cm paksune monoliitraudbetoonist vahelagi ujuvpõrandaga; 24 cm paksune raudbetoonist välissein paigaldatud fassaadi soojustussüsteemiga; 24 cm paksune raudbetoonist pikisein.

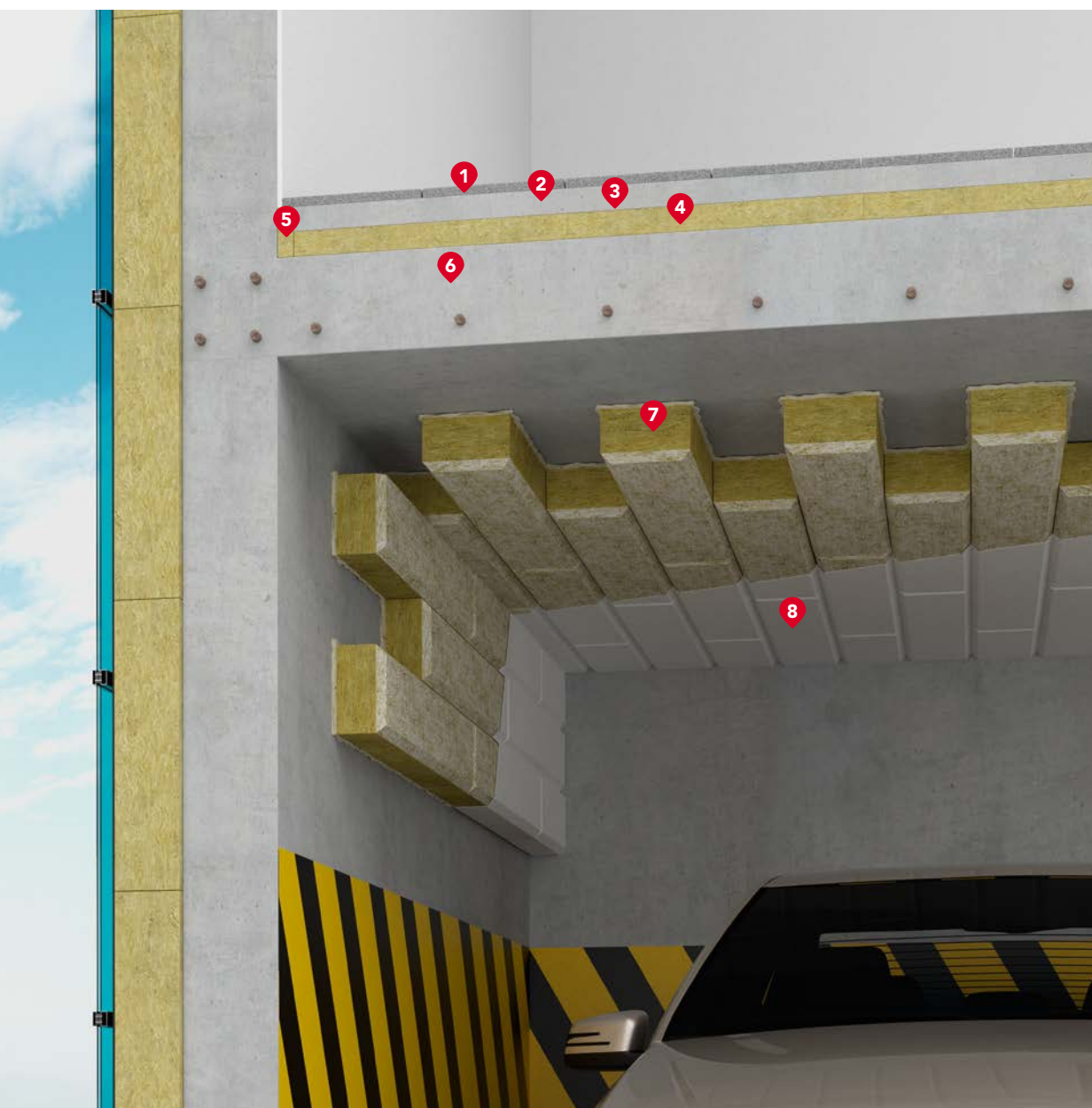
<sup>2)</sup> „Keskmiselt raske“ konstruktsiooniga hoone: 20 cm paksune monoliitraudbetoonist vahelagi ujuvpõrandaga; 25 cm paksune keraamilistest ehitusplokkidest laotud välissein paigaldatud fassaadi soojustussüsteemiga; 25 cm paksune keraamilistest ehitusplokkidest laotud pikisein.

<sup>3)</sup> „Kerge“ konstruktsiooniga hoone - 23 cm paksused keramsiitbetoonist taladega vahelaid ujuvpõrandaga; 24 cm paksune poorbetoonist ehitusplokkidest laotud välissein paigaldatud fassaadi soojustussüsteemiga; 24 cm paksune poorbetoonist ehitusplokkidest laotud pikisein.



## Mittekõetavate ruumide laed

Garaažide, koridoride, maa-aluste parklate, keldrite ja keldrialuste ruumide laed ning läbisõitude või läbikäikude vahelaed peavad rahuldama oma põhifunktsiooni ehk kandvat funktsiooni, aga ka vastama täiendavatele nõuetele – soojus- ja tulekahjusolatsioonile. Soojusisolatsiooniomadused on olulised vahelagede puhul, mis piirduvad välise keskkonnaga, tuleohutuse nõuded aga kehtivad vahelagedele, mis eraldavad maa-aluseid garaaže või parklaid eluruumidest, so need vahelaed peavad olema vastupidavad ja tulekindlad.



1	Põrandakate	5	Perimeetri isolatsioon
2	Tasanduskiht	6	Raudbetoonist vahepõrand
3	Eralduskiht	7	<b>STROPROCK G</b> plaadid
4	<b>STEPROCK PLUS</b> plaadid	8	Viimistluskiht

## Nõuded

## Soojusisolatsioon

Kortermajade põrandate või läbisõitude, läbikäikude, mittekõetavate keldrite, maa-aluste parklate või garaažide vahelagedele esitatakse teatud soojuse säilitamise nõudeid, so soojusülekanne koefitsient (U) võib olla 0,1–0,15 W/(m<sup>2</sup>K) piires sõltuvalt vaheseina tüübist või hoone energiaklassist.

## Heliisolatsioon

Uute, ehitatavate elumajade keldri, garaaži või mõne muu mittekõetava ruumi kohal asuv alumine vahelagi peab rahuldama C-heliklassi nõudeid. Seega peab korterite ja garaaži või keldriruumi vahelagede heliisolatsioon õhu kaudu leviva müra puhul olema  $R'_w \geq 60$  dB.

Teine aspekt, mis on seotud ruumide heliisolatsiooniga, on kaja probleem. Näiteks suletud ruumides (nagu garaažid või maa-alused parklad) on see aktuaalne probleem autode tekitava müra tõttu. Seepärast on siseruumi pindade katmine materjalidega, millel on suur helineelduvuse koefitsient  $\alpha_w$ , oluline parameeter, mis vähendab resonantsi taset ja suurendab ruumides akustilist mugavust.

## Tuleohutus

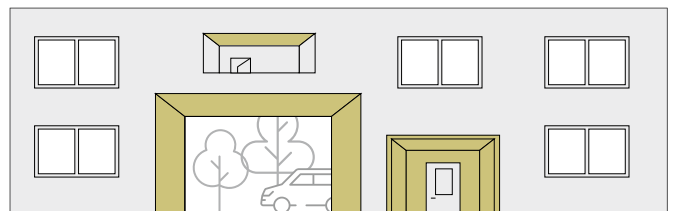
Tule leviku piiramisel on üheks olulisemaks viisiks hoone jaotamine tule-tõkkeseksioonideks ja eraldavaid konstruktsioone (seinu ja vahelagesid) nimetatakse tuletõketeks. Need on kindlaks määratud tulekindluse ja süttivusklassi ehituskonstruktsioonid, mis eraldavad ruume, arvestades ruumide otstarvet, tulekoormuse tihedust ning hoone tulekindluse klassi ja on ette nähtud tulekahju ja põlemistoodete levimise piiramiseks ruumist või tuletõkkeseksioonist teistesse ruumidesse.

Kortermajade keldri või alumise korruse vahelae konstruktsioonielementide (millel on tule eraldamise ja/või kaitsefunktsioonid) tulekindlus peab olema vähemalt (minutit):

Tuleohutusklassid						
TP1			TP2			TP3
Eripõlemiskoormus (MJ/m <sup>2</sup> )						
> 1200	600–1200	<600	> 1200	600–1200	< 600	R 60
R 240	R 180	R 120	R 240	R 180	R 120	

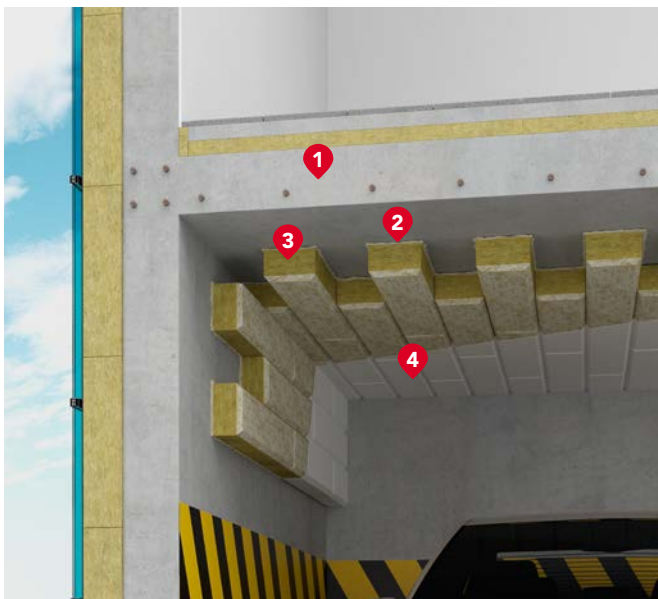
Kandekonstruktsioonide ehitamiseks kasutatakse ehitustooteid, mille süttivusklass ei ole väiksem kui A2.

Samuti tuleb maa-aluste garaažide, parklate, rõdude, lodžade ja galeriide laed ning ka erinevat tüüpi sissepääsude ning läbisõitude või läbikäikude avatud tüüpi vahelae – seinad ja laed (kui neid soojustatakse) – katta süttimiskindlatest A2 või A1 tulekindlusklassi ehitustoodetega.



■ Kasutatakse A2 või A1 tulekindlusklassi materjale.

## Lahendus



1. Raudbetoonist vahepõrand
2. Liimisegu
3. **STROPROCK G** plaadid
4. Viimistlus: struktuurvärv, mineraalkrohv

## Heliisolatsioon

Katsetega on kindlaks tehtud, et isegi 80 mm paksused STROPROCK G plaadid, mis on liimitud raudbetoonist vahelaele, eristuvad eriti kõrge helineelduvuse poolest –  $\alpha_w = 1,0$  – ning tagavad kõrgeima helineelduvuse klassi A. Süsteemi, mis koosneb 80 mm ning 200 mm paksustest STROPROCK G plaatidest 2 mm mineraalkrohviga, helineelduvus on ära toodud selles tabelis:

Paksus mm	Praktiline neelduvuskoeffitsient $\alpha_p$ erinevatel sagedustel, Hz						Neelduvus- koeffitsiendi suurus $\alpha_w$	Neeldu- vusklass
	125	250	500	1000	2000	4000		
80	0,55	1,00	1,00	1,00	0,95	0,95	1,00	A
200	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	A

## Tuleohutus

STROPROCK G plaatide tulekindlus on tõepoolest suur, sest nende süttivusklass on A1. Lisaks sellele on 50 mm paksuste plaatide STROPROCK G isolatsioonikihi puhul tagatud, et saavutatakse raudbetoonmonoliidist 120 mm paksuse vahelae tulekindlusklass REI 240.

Isolatsioon	Plaadi paksus [mm]	Tulepüsivusklass
STROPROCK G	50 – 200	REI 240



## Sisetorustikud – ventilatsioon ja küte

Kortermajades tagab sisetorustike (kütte- ja/või ventilatsioonitorustike) õige isoleerimine mugavad tingimused elanikele ja garanteerib ka hoone madalad ülalpidamiskulud. Soojusenergiat säästvad kütte- ja ventilatsioonisüsteemid vähendavad tunduvalt hoonete ekspluatatsioonikulusid, sest vähenevad soojuskaod ja säästetakse küllaltki palju energiat, mis tavaliselt kulub hoonete kütmiseks või tuulutamiseks.



- |   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| 1 | Terastoru  | 4 | Alumiiniumteip                                      |
| 2 | <b>ROCKWOOL 800</b> torukoorik   | 5 | Isolatsiooni servade viimistlus, kasutades mansette |
| 3 | Põlvesegmendid, mis on välja lõigatud torukoorikust<br><b>ROCKWOOL 800</b> |   |   |

## Nõuded

## Ventilatsiooni ja õhu konditsioneerimise seadmed

### Soojusisolatsioon

Hoonesse peavad olema projekteeritud ja paigaldatud sellised mikrokliima ning õhu kvaliteedinäitajaid toetavad ja reguleerivad kütte-, ventilatsiooni- ja jahutussüsteemid, et ruumide normaalsetes tingimustes eksploateerimisel oleks võimalik kõigis selle hoone tegevustsoonides või ainult kindlaks määratud kohtades optimaalse energiakasutuse juures hoida normikohaseid mikrokliima ning õhukvaliteedi näitajad. Selle saavutamiseks peab projektore ja paigaldama hoonetesse nõuetekohaselt töötavad ventilatsiooni- ja konditsioneerimiseseadmed, millele on vajalik ka efektiivne soojus-, kondensaadivastane-, heli- ja tuleisolatsioon.



### Heliisolatsioon

Ventilatsiooni- ja konditsioneerimiseseadmetele tuleb sageli paigaldada vastav heliisolatsioon. Müra, mida levitavad seda tüüpi seadmed, võib tekkida ventilaatoritest või muudest vibreerivatest mehaanilistest seadmetest. Müra antakse edasi hoone konstruktsiooniliste elementide (seinad, põrandad) ja kanalite kaudu. Samuti võib müra tekitada ka suure kiirusega liikuv õhk. Väga tähtis on, et seadmete välis- ja siseelementide isolatsioonikatteks kasutataks heli summutavaid materjale. Hoonetesse paigaldatavad ventilatsioonikanalid ei tohi halvendada ruumide vaheseinte heliisolatsiooni.

## Kütteseadmed

### Soojusisolatsioon

Soojusvarustuse ja küttesüsteemi torustikud peavad olema isoleeritud, et vähendada soojusülekanne kahjusid ja kondensaadi tekkimise riski külma vee torudele (temperatuurivahede või suurenenud õhuniiskuse tingimustes). Seadmetele õigesti valitud ja sobiv isolatsioon mõjutab märkimisväärselt kõigi süsteemide toimimise tõhusust. Normatiivdokumentides, mida kohandatakse soojusisolatsioonile, on esitatud hoonesse paigaldatud torude ja seadmete soojusisolatsiooni orienteeruvad paksused, mis on välja arvestatud, tuginedes isolatsioonimaterjalide soojusjuhtivuse koefitsiendile.

Juhindudes EVS 860:2015 „Tehniliste paigaldiste termiline isoleerimine. Torustikud, mahutid ja seadmed. Soojusisolatsiooni teostus“ lisast, peab küttesüsteemi jaotustorude ja kuuma vee torude (sealhulgas ka tsirkulatsioon) soojusisolatsiooni vastama allpool tabelis esitatud orienteeruvatele paksustele.



### Tuleohutus

Soojusisolatsiooni konstruktsioonid peavad olema mittesüttivatest materjalidest, mis vastavad tuleohutuseeskirjade reeglite nõuetele, seega tuleb küttesüsteemi ning ventilatsiooniseadmete soojus- ja heliisolatsioon ehitada nii, et tulekahju ei saaks levida.

Toru läbimõõt	ROCKWOOL 800 torukoorikute soovitatav paksus <sup>1)</sup>	Soojusisolatsiooni paksus (mm), soojuskandja keskmine temperatuuri puhul <sup>2)</sup>		
		40°C	60°C	80°C
Sisemine läbimõõt 25-64 mm	30 mm	30	40	50
Sisemine läbimõõt 65-99 mm	40 mm	40	40	50
Sisemine läbimõõt 100-199 mm	50 mm	50	50	60

<sup>1)</sup> Kui kasutatakse teistsuguse soojusülekanne koefitsiendiga materjali kui see, mis on näidatud tabelis, tuleb korrigeerida soojusisolatsiooni paksust.

<sup>2)</sup> Sisemise tööisolatsioonitemperatuuri arvestamiseks soovitatakse kasutada valemit:  $t_p = (t_+ + t_-)/2$ , kus:  $t_-$  – töötemperatuur,  $t_p$  – õuetemperatuur,  $t_+$  – keskkonnatemperatuur.

## Lahendused

## Torukoorik ROCKWOOL 800

### Soojusisolatsioon

Tänu unikaalsele tootmistehnoloogiale on torukoorikul ROCKWOOL 800 suurepäraseid tehnilisi parameetreid – laitmatu kvaliteet, optimaalne tihedus ja suur jäikus on parimad eksploatatsiooniomadused. Torukooriku temperatuuril 10°C mõõdetud soojusjuhtivuse koefitsient on 0.033 W/mK ja see lubab tõhusalt vähendada küttesüsteemi ja seadmete soojuskahjusid. ROCKWOOL 800 torukooriku soojuskoefitsiendi väärtus erineb sõltuvalt temperatuurist:  $\lambda_{50}=0.037$  W/mK;  $\lambda_{100}=0.044$  W/mK;  $\lambda_{150}=0.052$  W/mK, sest temperatuuri suurenemisel väheneb soojusisolatsioonivõime.

Seetõttu on isolatsiooni vajaliku paksuse detailsete arvutuste tegemiseks soovitatav valida ja hinnata soojusjuhtivuse koefitsiendi sellist suurust, mida rakendatakse isolatsiooni keskmise töötemperatuuri korral (uuritava keskkonna temperatuur + ümbritseva keskkonna temperatuur, jagatud 2-ga).

Torukoorik ROCKWOOL 800 on katematerjal, mida on tugevdatud alumiiniumfooliumiga. Selle otstarbeks on isoleeritavate torustike või seadmete kaitsmine veeauru juurdepääsu ja kondensaadi tekkimise eest, sest väike kloriidioonide sisaldus eemaldab tõhusalt terasest kütteseadmete komponentide korrosiooniriski. Lisaks sellele muudab foolium torukooriku tugevamaks, suurendab selle jäikust ja parendab visuaalset väljanägemist.

### Tuleohutus

Torukoorik ROCKWOOL 800 on mittesüttiv, kantud A2<sub>L</sub>-s1, d0 süttivusklassi, seetõttu ei lase tulel levida. Tänu sellele võib torukoorikuid ROCKWOOL 800 kasutada ka süttivate torustike ja seadmete ning ka evakuatsiooniteede isoleerimiseks. Torukoorikut ROCKWOOL 800 võib kasutada ka paigalduse ülekandesüsteemides täiteainena või muudes süsteemides, mille tulekindluse klassid on nt EI 30–EI 120 ja milles tuleb paigaldada kivivillast isolatsioon, mille tihedus on 100 kg/m<sup>3</sup>.

## KLIMAFIX

### Soojus- ja kondensaativastane isolatsioon

Kasutades ventilatsiooni- ja konditsioneerimiskanalite soojusisolatsiooniks isekleepuvat tugevdatud alumiiniumfooliumiga kaetud matti KLIMAFIX, võite olla kindlad, et madalama temperatuuriga pind eraldatakse hermeetiliselt keskkonnast ja isoleeritud pinna temperatuur on kõrgem kastepunkti temperatuurist. Seetõttu ei kogune õhus olevad veeaurud kanalisse ja isolatsiooni pealispinnale. Ei ole vaja kasutada naelu ega muid kinnituselemente, seetõttu ei teki riski, et veeaur kondenseerub alumiiniumkatte vigastatud kohtadesse, mis tekivad, kui kate on naelaga läbi torgatud. Tänu õigesti valitud soojusisolatsioonikihi paksusele, mis on pandud ventilatsioonikanalile, lükatakse kastepunkt kanali sees asuvasse ohutusse kohta.

Arvestades välja isolatsiooni paksuse, mis ei lase veeauru kondensaadil tekkida, ei tohi unustada, et mõju ei avalda mitte ainult temperatuuride vahe ja suhteline õhuniiskus, vaid ka õhuringlus kanali ümber. Kui õhuvool on väike, siis peab soojusisolatsiooni kiht olema paksem kui siis, kui õhuvool on intensiivne. Isekleepuvate mattide KLIMAFIX kasutamisel tuleb minimaalsed soojusisolatsiooni paksused välja arvestada, juhindudes standardsetest nõuetest.

Sagedus f [Hz]	T <sub>1</sub> [S]	T <sub>2</sub> [S]	α <sub>s</sub>	α <sub>p</sub>
100	6,68	4,57	0,19	
125	5,82	3,67	0,27	0,30
160	5,19	2,79	0,45	
200	5,36	1,94	0,88	
250	5,27	2,12	0,76	0,80
315	5,51	2,27	0,70	
400	6,22	2,58	0,61	
500	6,64	2,95	0,51	0,50
630	6,33	3,10	0,44	
800	5,92	2,78	0,51	
1000	5,99	2,43	0,66	0,60
1250	6,10	2,44	0,66	
1600	5,80	2,59	0,57	
2000	5,44	2,60	0,54	0,55
2500	4,91	2,48	0,54	
3150	4,23	2,39	0,49	
4000	3,59	2,20	0,47	0,45
5000	2,85	1,98	0,42	

### Eelised

Torukoorik ROCKWOOL 800 ja isekleepuva kattega matt KLIMAFIX on mittesüttivad tooted, seepärast suurendab nende kasutamine hoone konstruktsioonide tulepüsivust ja tagatakse hoone elanike ja selles asuva vara parem tuleohutus.

Kasutades torukoorikut ROCKWOOL 800, millele on iseloomulik väike soojusjuhtivusnäitaja, vähendatakse maksimaalselt hoone võimalikke soojuskadusid ja vähendatakse kütteseadmete välistemperatuuri, millega koos suureneb kütteseadmete toimimise tõhusus.

Mattide KLIMAFIX antavad eelised: isolatsiooni kiire paigaldamine – võrreldes traditsiooniliste lahendustega, säästetakse aega koguni kuni 40%. Isekleepuva kattega mattide KLIMAFIX kasutamisel ei ole vajalikud täiendavad paigalduselemendid, nagu kinnitusnaelad, muud kinnituselemendid või pingutuslindid.

### Tuleohutus

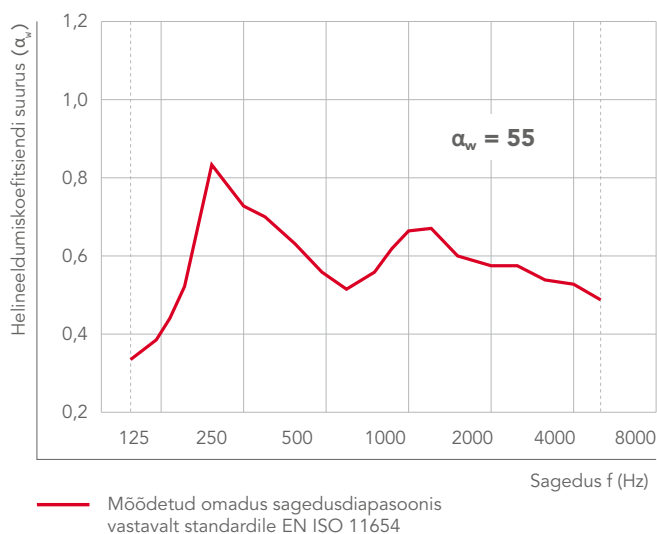
Isekleepuva mati KLIMAFIX süttivusklass on A2-s1,d0 ja seetõttu ei ole see süttiv ja takistab tule levimist.

### Heliisolatsioon

Kaitsevahendid, mis on ette nähtud sisemise müra summutamiseks, tuleb läbi vaadata komplekselt, eriti need, mida kavatakse kasutada ventilatsiooniseadmete ruumides. On väga tähtis, et välis- ja siseseadmete elementide isoleerimiseks kasutataks müra summutavaid materjale.

Torude, kanalite ja kommunikatsiooniseadmete kaudu ühest ruumist teise levivat müra saab vähendada heli isoleerivate tihendite kasutamisega, paigaldades need kommunikatsioonide ja seinte ristumiskohtadesse. Selleks sobivad ideaalselt ROCKWOOL'i kivivillast torukoorikud või matid. Kivivillast matte KLIMAFIX kasutatakse heliisolatsiooniks, mis paigaldatakse ventilatsioonikanali välisküljele.

KLIMAFIX mattide, mille paksus on 50 mm, mõõdetud helineelduvuse koefitsient on α<sub>w</sub>=0,55 ja helineelduvusklass D.



Kortermajades tagab tehniliste seadmete (kütte-, ventilatsiooni- ja õhu konditsioneerimise seadmete) õige isoleerimine vajaliku mikrokliima ja mugavuse, aga ka hoone väiksemad eksploatatsioonikulud. Energiasäästlikud kütte- ja mehaanilise ventilatsiooni süsteemid vähendavad tunduvalt hoonete eksploatatsioonikulusid, sest vähenevad energiakaod ja säästetakse küllaltki palju hoonete kütmiseks, tuulutamiseks või jahutamiseks ette nähtud energiat.





**ROCKWOOL OÜ**  
Osmussaare 8 – B309  
13811 Tallinn  
Tel. +372 6826 711  
[estonia@rockwool.com](mailto:estonia@rockwool.com)  
[www.rockwool.ee](http://www.rockwool.ee)