

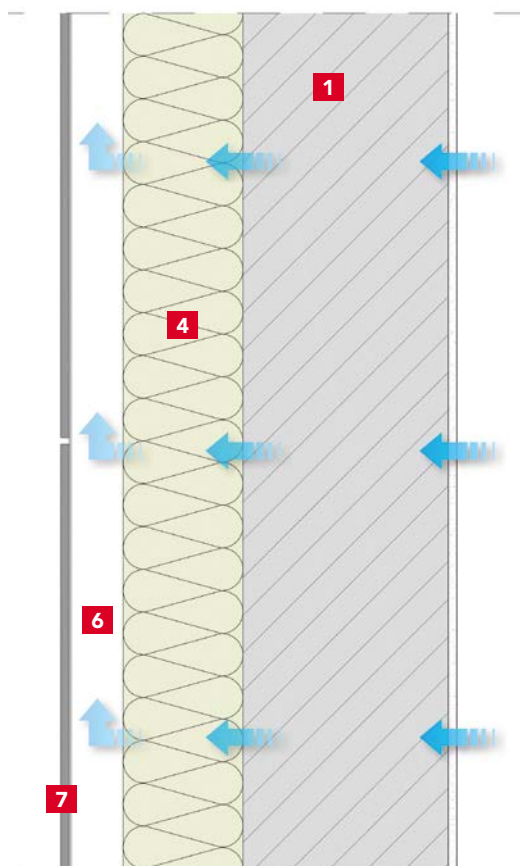


ROCKWOOL kivivillaplaatide kasutamine soojustamisel tuulutatavates fassaadisüsteemides



Sissejuhatus

Hoone välisseinad moodustavad tavaliselt kõige suurema osa hoone välispiiretest, mistõttu just nende kaudu kaobki suur osa toasoojusest. Soojuskadud läbi välisseinte moodustavad elamutes ligikaudu 30% kõigist soojuskadudest ning kortermajades ja ühiskondlikes hoonetes on nende kadude osakaal veelgi suurem. Välisseinte konstruktsioonid peavad vastama olulistele mehaanilise vastupidavuse, tuleohutuse, soojustus- ja müraisolatsiooniga seotud nõuetele, kuid vähem oluline ei ole ka hoone esteetiline välimus. Tuulutatavate fassaadisüsteemide paigaldamine võimaldab tänu fassaadi välisviimistlusplaatide laiale valikule luua eksklusiivsete arhitektuursete vormide ja kujundustega välisilmeid. Hoone energiatõhususe tagamiseks on tuulutatavate fassaadisüsteemide paigaldamisel vaja ette näha vajaliku paksusega soojustuskihit, mis tagab piisava soojustakistuse. Tuulutatavas soojustussüsteemis on oluline õhkvähe, mis jääb tuuletõkkekihiga kaetud soojustuskihile ja fassaadi viimistluskihi vahele.



Et süsteem töötaks nõuetekohaselt, on vaja jälgida, et õhkvähes oleks tagatud õhu vaba liikumine, parandades seeläbi seina niiskustehnilist toimivust. Välismõjude toimel tekivad soojustuskihile pinnal tingimused õhu liikumiseks, mistõttu intensiivistub niiskuse aurustumine materjalide pindadelt ning õhkvähe abil luuakse tingimused niiskuse eemaldamiseks läbi õhkvähe ülemisse ning alumisse ossa jäetud tuulutussavade. Tuulutatavaid soojustussüsteeme kasutatakse laialdaselt uute hoonete ehitamisel ja olemasolevate hoonete renoveerimisel ning lisasoojustuse paigaldamisel. Tuulutatavaid soojustussüsteeme kasutatakse mitte ainult eramutes või kortermajades, vaid ka kõrghoonetes, näiteks, äri- ja kaubanduskeskustes, haldus- ja ärihoonetes, tervishoiuasutustes, hotellikompleksides, lennujaamades, tööstus- ja laohoonetes jne.



Tuulutatava fassaadi põhimõtteline lahendus

- 1 Kandev sein
- 2 Kinnituselement (kandur)
- 3 T-profiil
- 4 Soojusisolatsioon
- 5 Tüübel
- 6 Tuulutatav õhkvähe (≥ 25 mm)
- 7 Fassaadi viimistlusplaadid

Tuulutatav õhkvähe

Kõigi tuulutatavate fassaadisüsteemide oluline osa on õhkvähe rajamine soojustuskihile ja välisviimistluse vahele ning õhu liikumise tagamine selles. Tuulutatava õhkvähe laius ei tohi olla väiksem kui 25 mm. Soojustuskihile ja välisviimistluse vahelise õhkvähe laiusel on põhimõtteline mõju kogu süsteemi funktsionaalsusele ja soojustussüsteemi vastupidavusele. Piisava tuulutuse tagamiseks on vaja tagada õhu liikumine tuulutatavas õhkvähes. Selleks tuleb alati jätta tuulutussavad konstruktsiooni ülemisse ja alumisse ossa, kavandades piisava arvu õhu sisse- ja väljapääsuavasid.

Sageli on väidetud, et vihm sajab läbi viimistlusplaatide vaheliste vuukide või liidete ja sattub soojustuskihile, kuid uuringud näitavad, et soojustusele langeb vaid umbes 0,1% kogu sademete hulgast. Selline väike sademete hulk eemaldatakse piisava õhuliikumise korral tuulutussavast kiiresti ja see ei imendu soojustuskihis, sest ROCKWOOL kivivill ei ole kergesti märguv, st on hüdrofoobne (tootmisel kasutatakse vetthülgavate lisanditega immutamist) ega ima niiskust välisõhust. Pärast vee pealevalgumist voolab see lihtsalt kivivilla pinnalt maha ilma sisse imbumata ja tuuldub tarindist välja.

Soojustussüsteemi ja soojustuse aluspinnale paigaldamise ja kinnitamise võimalused

Tuulutavate fassaadide soojustussüsteemide paigaldusviis valitakse aluspinna ja kandva karkassi konstruktsiooni tüüpi arvesse võttes, olenevalt välisviimistluse tüübist ja kinnitusviisist.



TELLISSEIN:

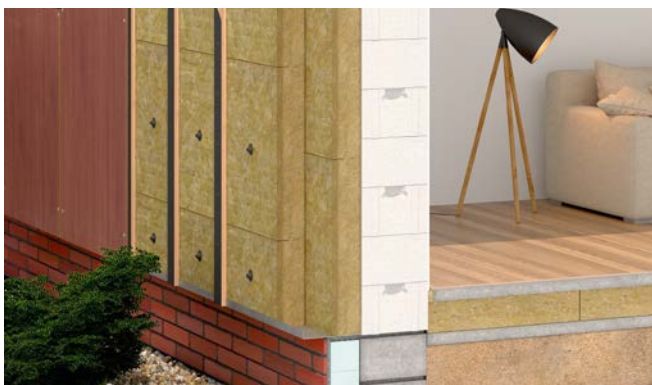
1. PUIT- VÕI
2. METALLKARKASSIL JA VOODER- VÕI PLAATMATERJALIDEST VIIMISTLUSEGA

Uusehitised või olemasolevad telliskivihooned soojustatakse väljastpoolt, et oleksid tagatud hoone energiatõhususe ja toimivuse nõuded. Levinumad on puit- või metallkarkassile kinnitatud vooder- või plaatmaterjalidest (laudis, paneelid, plaadid jne) viimistlusega fassaadisüsteemid, mida kasutatakse nii madalate kui ka kõrgete hoonete ehitamisel. Ühe- või mitmepereelamute soojustussüsteemides valitakse karkassiks enamasti puit, ent kortermajades või ühiskondlikes hoonetes kasutatakse tavaliselt metallkarkassil elemente.



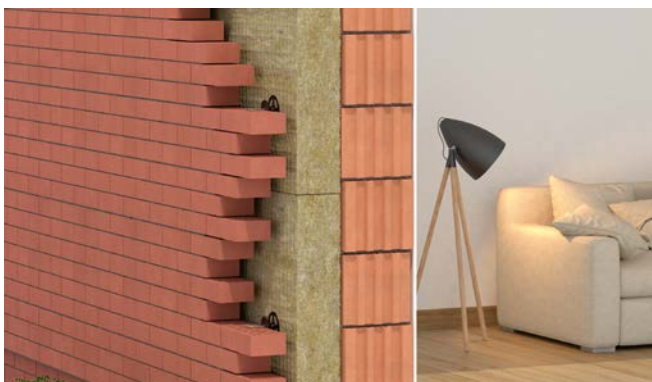
3. PUITKARKASSIL JA VOODER- VÕI PLAATMATERJALIDEST VIIMISTLUSEGA

Karkasskonstruktsiooniga hooned koguvad populaarsust ja neid ehitatakse üha sagedamini, eelkõige tänu kiirele ehitusele, looduslike materjalide kasutamisele, heale soojapidavusele ja lihtsale erinevate arhitektuursete lahenduste rakendamisele. Karkassmaju saab ehitada ehitusplatsil puitelementidest või paigaldades tehases eeltoodetud vajalike mõõtude ja konstruktsiooniga elemente, mis lubab ehitustööde teostamise aega oluliselt lühendada. Karkassmajades on eriti oluline tuule-, auru- ja õhutõkkekihtide korrektne paiknemine ning soojustuskihtide vastutustundlik paigaldamine.



4. ILMA KARKASSITA TELLISSEIN VOODER- VÕI PLAATMATERJALIDEST VIIMISTLUSEGA

Tegemist on uut tüüpi, uuendusliku ja üha laiemalt kasutatava fassaadi soojustussüsteemiga, kus välisviimistlus paigaldatakse ilma kandva karkassita ja kinnitatakse läbi soojustuskihi otse kandevseinale külge mehaaniliste kinnituselementidega. Puidust või metallist karkassi kasutamata saavutatakse ühtne soojustuskiht, tänu millele kiireneb tööde teostamine ja saab raha kokku hoida. Seda tüüpi tuulutavad fassaadisüsteemid projekteeritakse ja paigaldatakse tavaliselt eramajade ehitamisel või hoonete renoveerimise käigus. Suur valik fassaadi viimistlusmaterjale muudab ka kõige keerukamate arhitektuursete lahenduste teostamise üsna lihtsaks.



5. MITMEKIHILINE TELLISSEIN MÜÜRISIDEMETE JA TELLISVIIMISTLUSEGA

Mitmekihiline tellisseinu hinnatakse nende kõrgete soojust salvestavate omaduste, massiivsuse (inertsuse), vastupidavuse ning madalate kasutus- ja hoolduskulude poolest. Betoon- ja müüritiskonstruktsioonid suurendavad hoone siseruumide soojusmahtuvust, lühendavad hoone kütteperioodi kestust, vähendavad energiakulusid hoone kütmiseks talvel ja hoone jahutamiseks suvel. Lisaks ei vaja tellis- või klinkerplaatviimistlusega fassaadid hoone kogu kasutusaja jooksul erilist hooldust (remonti, renoveerimist, ülevärvimist). Mitmekihilises seinas tagab välisviimistluskihi taga paiknev tuulutav õhkuvahe tänu seal toimivale õhuringlusele välisseina niiskustehnilise toimivuse. Liikuv õhk intensivistab niiskuse väljakuivamist materjalide pindadelt ning loob tingimused niiskuse eemaldamiseks tuulutusavade kaudu.

Tuulutatava õhkvahega soojustussüsteemide eelised soojustamisel ROCKWOOL kivivillaga

SOOJUSISOLATSIOONIOMADUSED

Tänu efektiivsete soojustusmaterjalide kasutamisele seinte soojustamisel vähenevad hoone soojakaod ja luuakse ruumides meeldiv sisekliima. ROCKWOOL kivivillast valmistatud soojustus kaitseb seina kandvaid konstruktsioone välistemperatuuri kõikumiste eest: konstruktsioonid kuumenevad suvel vähem ega jahtu talvel liialt. Sellised plaadid säilitavad oma isoleerivad omadused kogu kasutusaja vältel, tagades hoonele suurema passiivse tulekaitse. Soojustuskihhi paksuse määramisel on vaja hinnata külmasildade mõju, mis on tingitud erinevate materjalide kasutamisest süsteemis.

MÜRAKAITSE

Tuulutatavates fassaadides parandab välisviimistlusplaatide ja soojustuskihhi kombineeritud kasutamine oluliselt välisseinte heliisolatsiooniomadusi (näiteks: kergbetoonseina heliisolatsioon on palju tõhusam, kui sellele on paigaldatud tuulutatav fassaadisüsteem koos välisviimistlusplaatidega). Valides tuulutatavate välisseinte soojustamiseks ROCKWOOL kivivillamaterjalid parandate ka hoone akustilisi omadusi. Välisseinte piisava heliisolatsioonitaseme saavutamiseks on vaja lisaks kivivillast soojustusele arvesse võtta ka akende ja muude avatäidete paiknemist.

TULEOHUTUS

Hoonete energiatõhususe nõuete kasvades kasutatakse järjest suuremaid soojustus- ja isolatsioonimaterjalide paksusi, mis suurendavad tulekoormust hoones väga mitmel viisil. Seetõttu tasub hoone ehitamisel või renoveerimisel pöörata tähelepanu ehituses kasutatud materjalide reaktsioonile tule suhtes, st nende tuletundlikkuse klassile (A1 klassi materjalid on kõige ohutumad ja tagavad kõrgeima passiivse kaitse). Tuulutatava õhkvahega fassaadisüsteem on eriline selle poolest, et kihtide vahel liigub õhk. Seetõttu on sellistes süsteemides kasutatavatel soojustusmaterjalidel ülikõrged tuleohutuse nõuded, st materjali tuletundlikkuse klass peab olema vähemalt A2-s1,d0 hoonetel, mis on kõrgemad kui 22 m. ROCKWOOL kivivillast soojustusplaadid on tulekindlad ning lisaks, kui tuulutatavatesse fassaadisüsteemidesse valitakse tuuletõkketeks ROCKWOOL kivivillast tuuletõkkeplaadid, siis paigaldatakse need ilma täiendava polümeersete tuule- ja hüdroisolatsioonimembraanide kihita, mis suurendab oluliselt selliste süsteemide tuleohutust.

AURUJUHTIVUS

Veeauru läbilaskvate soojustusmaterjalide kasutamine välisseinte konstruktsioonides hoiab ära niiskuse kogunemise tarinditesse, vähendades seeläbi hallituse ja/või seente tekke ja paljunemise ohtu. Tänu avatud kiudstruktuurile ei hoi ROCKWOOL kivivilla plaadid kinni veeauru ja aitavad niiskusel takistamatult välja pääseda, tagades seeläbi soojustatud seinte vaba „hingamise“, mis loob tervisliku ja mõnusa sisekliima.

VASTUPIDAVUS

Välisseinte soojustussüsteeme kasutatakse sageli 50 aastat või kauem, mistõttu on väga oluline ka kasutatavate materjalide omaduste muutumatus. Kui soojustusmaterjalid kaotavad aja jooksul oma funktsioonid, võib see olla süsteemi osalise või täieliku kasutuskõlbmatuks muutumise põhjuseks. Tänu õigesti valitud isolatsioonimaterjalile on hoone välispiirded kaitstud ilmastikutingimuste eest ning suureneb ka fassaadi vastupidavus. Lisaks tagab kivivillast soojustus piirete ja soojustuse vastupidavuse tänu kõrgele vananemiskindlusele ning vastupidavuse muutuvatele ilmastikutingimustele, keemilisele ja bioloogilisele korrosioonile. ROCKWOOL kivivillatooted on väga vastupidavad ja valmistatud looduslikust toorainest.

ESTEETILINE VÄLIMUS

Erinevad tuulutatavate fassaadide viimistlusmaterjalid annavad hoonele ainulaadse klassikalise või modernse ilme. Turul on väga erinevat tüüpi ja värvi viimistlusmaterjale ning viimistlusplaadid võivad olla erineva suuruse, kuju ja painderaadiusega. Välisviimistluskihiks võib kasutada graniit- või looduskiviplaate, tsement-, kiudtsement- või kõrgsurvelaminaatplaate, alumiinium- või teraskomposiitplaate jne. Lisaks on võimalik leida suures valikus liselemente ning viimistlus- ja kinnitusmaterjale.





Kliima



Ohutus



Vastupidavus



Läbilaskvus



Väljanägemine



Rahu



Ökoloogilisus

7 kivi tugevust



Soojusjuhtivuse omadused

Määratud energiatõhususe taseme saavutamiseks tuleb hoone kõikidesse piiretesse projekteerida eraldi soojustuskihid tõhusatest soojusmaterjalidest. Need nõuded (st saavutatud on hoone kõrge energiatõhususklass) on hõlpsasti täidetavad, kui projekteerides kavandada ja ehitades kasutada sobiva paksusega tõhusaid ROCKWOOL kivivillast soojustusmaterjale.

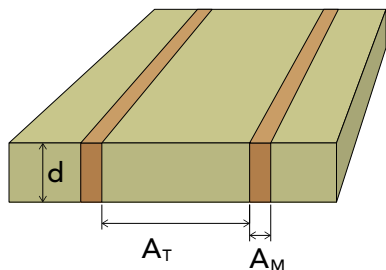
Seetõttu muutub tõhusate soojustusmaterjalide valik veelgi olulisemaks hoone energiatarbimist määravaks teguriks.

Välisseina soojustuskihi vajalik paksus sõltub hoone kasutusotstarbest, kandevseina konstruktsioonist ja toote deklareeritud soojusjuhtivustegurist λ_D , mille väärtuse määrab ja deklareerib konkreetse toote kohta materjali tootja.

Seina soojuslähivuse ($U=1/R$; [$W/(m^2 \cdot K)$]) määramiseks tuleb arvutada tarindi summaarne soojustakistus R ja hinnata täiendavatest soojuskadudest tulenevaid parandusi (kui soojustuskihti läbivad soojuslikult heterogeensed lisatud detailid või ühendused). Õigesti tuleb hinnata ka külmasildade tekkimist ja mõju süsteemis ning täiendavaid soojuskadusid puitkarkassi või metallist kinnituselementide (ühenduste) kaudu.

Puitkarkassi mõju hindamine

Sageli rakendatakse soojustusmaterjalide paigaldamist ja kinnitamist puitkarkassi vahele. Puitkarkassi kasutatakse seina kandevosana (karkass-seintes) või soojustus- ja viimistluskihi hoidmiseks (karkass-seintes ja seina soojustamisel väljast). Kuna välissein on valmistatud soojuslikult heterogeensetest materjalidest, st materjal asetatakse teatud sammuga paiknevate puitpostide vahele, siis sellise heterogeense kihi soojustakistus tuleb arvutada, hinnates ka puitpostide mõju. Selleks tuleb see kiht (mis koosneb soojuslikult mittehomoogeensetest kihtidest) jagada homogeenseteks kihtideks vastavalt nende pinnale välisseinas, kuna puidu soojusjuhtivustegur ($\lambda=0,18-0,23 W/(m \cdot K)$) on suurem kui soojustusplaatide soojusjuhtivustegur ($\lambda=0,033-0,035 W/(m \cdot K)$).



Seega kogu mittehomoogeense välisseina kihi (kui soojustuskihi sees on ka teised materjalid) soojustakistus (R_{TM}) tuleb arvutada, hinnates nende erinevate materjalide soojustusomadusi (λ), paksust (d) ja pindala (A).

Kõigepealt määratakse välisseinas olevad homogeensed kihid, st soojustuse (T) ja puidu (M) soojustakistused R_T ja R_M :

$$R_T = d_T / \lambda_T \text{ ja } R_M = d_M / \lambda_M$$

kus:

- d_T ja d_M – soojustuse (T) ja puidu (M) paksus, m;
- λ_T ja λ_M – soojustuse (T) ja puidu (M) projekteeritud soojusjuhtivustegur, $W/(m \cdot K)$.

Seejärel arvutatakse puitosade mõju, jaotades (sõltuvalt nende paigutusest teatud kaugusel) homogeenseteks kihtideks (st soojustus (T) ja puit (M)) vastavalt nende suhtele ja vaheseinas hõivatud pinnale (A_T ja A_M):

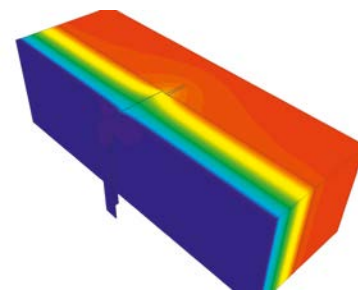
$$R_{TM} = \frac{A_T + A_M}{A_T / R_T + A_M / R_M}; [m^2 \cdot K/W]$$

kus:

- A_T ja A_M – soojustuse (T) ja puidu (M) hõivatud pindala välisseinas, m^2 ;
- R_T ja R_M – antud kihti moodustava soojustuse (T) ja puidu (M) soojustakistus, $m^2 \cdot K/W$.

Metallist kinnituste mõju hindamine

Tihti kasutatakse tuulutatavate fassaadide välisviimistluse kinnitamiseks kandevseinalle soojustuskihti läbivaid metallelemente või -kinnitusi (kandureid, nurgikuid jms). Metallelementide soojusjuhtivus on kordades kõrgem kui soojustusmaterjalidel. Võrdluseks: soojustusmaterjalide soojusjuhtivustegur võib olla $\lambda=0,033-0,035 W/(m \cdot K)$, metallil $\lambda=17-221 W/(m \cdot K)$.



Selle tulemusena tekivad metallkinnititega ühenduskohtades suured soojusvood, mida tuleb arvestada kogu konstruktsiooni soojuslähivuse määramisel.

Metallelementide mõju saab hinnata soojuslähivuse parandusega (ΔU_f), mis liidetakse välisseina arvutuslikule soojuslähivusele (U). Selle paranduse saab määrata detailsete arvutustega vastavalt standardile EVS-EN ISO 10211:2017, kasutades kolmemõõtmelise temperatuurivälja arvutamise arvutiprogramme või kasutades ligikaudset arvutust, võttes abiks standardis EVS-EN ISO 6946:2017 esitatud meetodika. Kui soojustuskihti läbivad metallelemendid, mis ühendavad välispiirde sisemist ja välimist kihti, arvutatakse parandus ΔU_f järgmiselt:

$$\Delta U_f = \alpha \cdot \lambda_f \cdot n_f \cdot A_f / d_f; [W/(m^2 \cdot K)]$$

kus:

- α – struktuurne kordaja, mis määrab ühenduste asukoha (standardist);
- λ_f – metallelementide soojusjuhtivustegur, $W/(m \cdot K)$;
- n_f – metallelementide arv ühes m^2 ;
- A_f – ühe elemendi läbimõõdu pindala, m^2 ;
- d_f – metallelemendi arvutuslik pikkus, võrdne soojustuskihi paksusega, m.

Kui soojustuskihi kinnitamiseks kasutatakse teadaoleva punktsoojuslähivusega (χ) kinnituselemente ja tüübleid ja kui need on välisseinas paigutatud ühtlaselt korduvana, saab soojuslähivuse parandust (ΔU_f) hinnata, võttes arvesse nende elementide arvu seina $1 m^2$ kohta:

$$\Delta U_f = (\chi \cdot n_f); [W/(m^2 \cdot K)]$$

kus:

- χ – punktsoojuslähivus, W/K ;
- n_f – tüüblite/elementide arv, tk/ m^2 .



Tuleohutus

ROCKWOOL kivivillast soojustusmaterjalid tagavad loomuliku kaitse külma, kuumuse, müra ja tule eest. Seetõttu on see parim kaitsematerjal. Mittepõlev kivivill aitab kaitsta tule eest nii hoone konstruktsioone kui hoones viibivaid inimesi. Tekib tõhus kaitsebarjäär ja on rohkem aega evakueerimiseks ning tuletõrjujatele päästeoperatsioonide teostamiseks.

Tuulutatava õhkuvahega fassaadisüsteem on eriline selle poolest, et kihtide vahel liigub õhk. Seetõttu on sellistes süsteemides kasutatavatel ehitustoodetel ülikõrged tuleohutuse nõuded, st plaatide tuletundlikkuse klass peab olema vähemalt A2-s1,d0 hoonetel, mis on kõrgemad kui 22 m.

ROCKWOOL kivivillatoodete tuleohutus on väljaspool kahtlust ja seda kinnitab kehtiva standardi EVS-EN 13501-1 nõuete kohaselt määratud kõrgeim (ohutuim) tuletundlikkuse klass A1. Kahe tihedusega kivivillaplaat **VENTIROCK SUPER / VENTIROCK F SUPER** ja universaalsed plaadid **SUPERROCK, SUPERROCK PREMIUM** ning **ROCKTON PREMIUM** on mittesüttivad (tuletundlikkuse klass A1). Lisaks sellele vähendab kivivillast isolatsioon tule levikut, mistõttu väheneb välisseinte puhul tunduvalt oht, et tuli levib ja tungib teiste korrustele. Tähtis on ka see, et need kahe tihedusega plaadid paigaldatakse tuulutatavatesse fassaadisüsteemidesse ilma täiendava polümeerse tuule- ja hüdroisolatsioonimembraanide kihita, mis suurendab tunduvalt taoliste süsteemide tuleohutust, mis on eriti aktuaalne kõrghoonete puhul.



ROCKWOOL kivivillast soojustusmaterjalid on mittepõlevad (tuletundlikkuse klass A1). Kivivillakiud ei sulata temperatuuril alla 1000° C, kaitstes seega ruume tulekahju mõjude eest. Lisaks takistab kivivill tulekahju ajal tule levikut ja vähendab tule mõju teatud ajaks, kaitstes nii kandekonstruktsioone kõrgete temperatuuride eest.



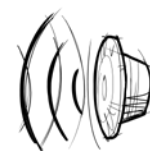
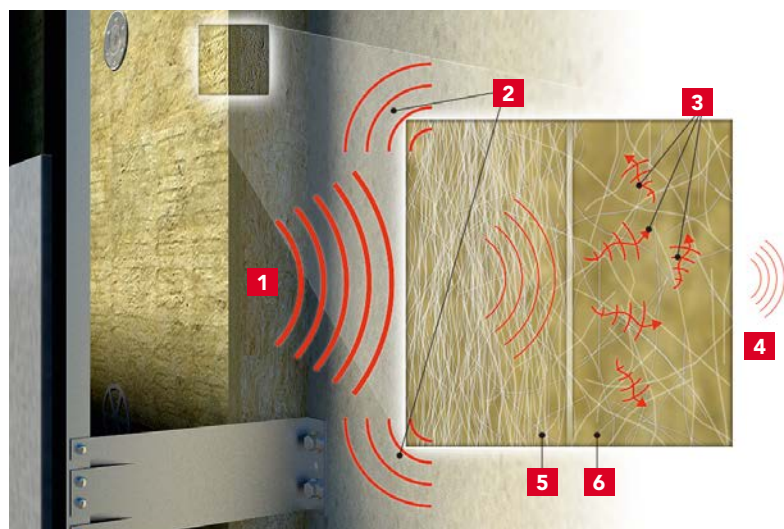
Heliisolatsiooniomadused

Kivivill on ka suurepärase heli- ning müraisolaator. Isoleerides hoone välisseinad ROCKWOOLi soojustusmaterjalidega, suurendame ka hoone heliisolatsiooni ning parandame ruumide akustilist mugavust. Hästi isoleeritud ruumides väheneb autode, raudteede ja lennukite poolt tekitatav müra 25-30 dB võrra, mis parandab ruumide kasutajate mugavust. ROCKWOOLi kivivillatooted on tihedad, kuid poorsed, pakkudes head isolatsioonivõimet paljudel helisagedustel. Väljast ruumidesse tulev heli summutatakse tõhusalt, sest ROCKWOOL kivivill koosneb õhupooridega põimitud diabaas- või basaltkivimite kiududest ning sellise struktuuri kiudmaterjal neelab hästi helilaineid.

Kahe tihedusega kivivillast plaatidel **VENTIROCK SUPER / VENTIROCK F SUPER** on deklareeritud helineelduvuskoeffitsient $\alpha_w = 0,95$, ning 100 mm paksustel **SUPERROCK, SUPERROCK PREMIUM** ja **ROCKTON PREMIUM** plaatidel $\alpha_w = 1,00$, mis tähendab, et need tooted vastavad kõrgeimale võimalikule helineelduvusklassile A.

Tegemist on eriti efektiivsete kahe tihedusega plaatidega, kuna need koosnevad välimisest, kõvemast (suurema tihedusega) ja alumisest (pehmemast) kihist.

Teostatud uuringud näitavad, et raudbetoonist või silikaatplokkidest välisseina (mille paksus on >160 mm) soojustamisel vähemalt 100 mm paksuste **VENTIROCK SUPER** plaatidega saavutatakse seinaheliisolatsioon $R_w(C,C_{tr}) = 72(-3,-8)$ dB, st tuvastatud on heliisolatsiooni suurenemine 13 dB võrreldes soojustusisolatsioonita seinaga.



- 1 Müra levik
- 2 Peegeldunud helilained
- 3 Neelata ja summutatav helienergia
- 4 Vähenenud helirõhu tase
- 5 Kahe tihedusega soojustuse struktuur
- 6 Kaootiline villakiudude paiknemine



Veeauru läbilaskvus ja niiskuskindlus

ROCKWOOL kivivilla struktuur tagab veeauru vaba läbilaskvuse ega tekita veeauru liikumisele takistusi. Kõigi kivivillatoodete (ilma katteta) veeauru difusioonitakistustegur $\mu = 1$, st samasugune nagu ka liikumatul õhukihil. See kivivilla omadus näitab, et ROCKWOOL kivivill on üks parimaid seinte soojustamiseks kasutatavaid soojusmaterjale.

Tihti satub ehitusjärgus välispiirdesse paratamatult teatud hulk niiskust (näiteks ootamatu vihma tõttu). Kuid isegi vihmajärgu puhul ei teki probleeme, sest tuulutatava fassaadi ehitamise katsetel selgus, et süsteemis, millel on välisviimistluse plaatide vahel avatud horisontaalsed vahed, satub tuulutatavasse õhkvahesse vaid väike osa (5,1%) sademeid. Veel ligikaudu 0,3% satub soojusmaterjali pinnale ja ainult 0,1% tungib soojustuse sisse. Tänu kõrgele veeaurujuhtivusele ei hoi ROCKWOOL soojustus endas niiskust, laseb aurustuva niiskuse kergesti läbi ja seetõttu eemaldub vesi tarindist kiiresti.

ROCKWOOL kivivill ei ole kergesti märguv, st on hüdrofoobne (tootmisel kasutatakse vettühlgavate lisanditega mahulist immutamist) ning materjal ei ima niiskust välisõhust. Tänu sellele jäävad isolatsiooniomadused paljude aastate jooksul väga heaks. Kui valada kivivillale vett, jookseb see lihtsalt villa pinnalt maha, ilma selle sisse imbumata. On teada, et materjalis olev niiskus halvendab selle isolatsiooniomadusi, seetõttu kontrollitakse, mil määral vesi kivivilla mõjutab. Kivivillaplaate testitakse, et näha, kas need vastavad veeimavusnõuetele vastavalt standardile EVS-EN 13162 „Ehituslikud soojusisolatsioonitooted. Tööstuslikult valmistatud mineraalvillatooted (MW). Spetsifikatsioon“.

Vastavalt antud standardile määratakse tootel kaheksugune veeimavus osaliselt vette kastmisel:

- lühiajaline (WS) veeimavus (testitakse 24 tundi) ei tohi olla suurem kui 1000 g/m²;
- pikaajaline (WL(P)) veeimavus (testitakse 28 ööpäeva) ei tohi olla suurem kui 3000 g/m².

Tootja poolt deklareeritud WS ja WL(P) väärtused kinnitavad, et kivivillatooted vastavad standardis sätestatud nõuetele.

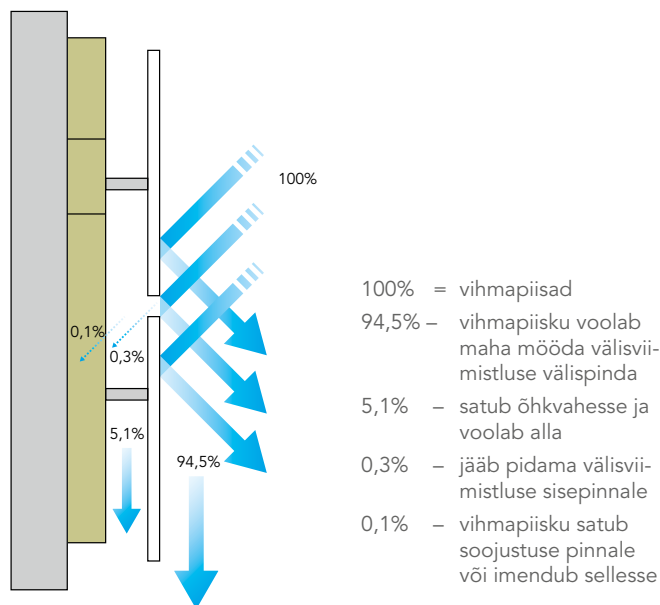


Mõõtmete stabiilsus

Seotud kiulise struktuuriga ROCKWOOL kivivillast tooted on stabiilse kuju ja elastsusega. Tänu nendele omadustele saab paigaldamise ajal jäigad plaadid servades usaldusväärselt üksteise vastu suruda nii, et erinevate plaatide kiud on kokku surutud ja kokku põimunud - sellega saab vältida tühimikke ja õhupragusid soojustuses. Seepärast ei teki ROCKWOOL kivivillas selliseid nähtusi nagu joonkülmasillad, mida on raske kõrvaldada.

ROCKWOOLi kivivillaplaatide **VENTIROCK SUPER** ja **VENTIROCK F SUPER** puhul deklareeritakse mõõtmete stabiilsuse ja püsivuse tase, st toodete mõõdud ei tohi muutuda teatud ilmastikutingimustes ega ka pärast mitmeaastast kasutamist. Seda omadust näitab parameeter DS (ingl.k. Dimensional Stability), mis on toote vastavusertifikaadis märgitud DS (70,90) parameetrina. Standard näeb ette, et ühe mõõtme muutus ei ületa 1% pärast 48-tunnist hoidmist temperatuuril 70 ±2°C ja 90% (±5%) niiskusega keskkonnas.

ROCKWOOL kivivilla mõõtmed ajas ei muutu ning need võivad kõikuda ainult toodete erineva laiuse või väikeste löike ebatäpsuste tõttu. Kivivillaplaadid ei tõmbu kokku, ei paindu ega deformeeru aja jooksul. Ja kuna ROCKWOOL plaatide mõõtmed ei muutu, siis ei ole vaja ka täiendavaid mehaanilisi kinnituselemente (tüübleid), mis pidurdavad paisumist või kokkutõmbumist. Seega, kui tuulutatava



Pärast vihma käes paiknemist võib ROCKWOOLi kivivill tunduda märg, kuigi tegelikult saab märjaks vaid mõne millimeetri paksune kiht selle pinnal. Immutatud ROCKWOOL kivivill ei ima vett, kuigi on poorne materjal. Ainult surve all olev vesi niisutab villa täielikult. Kui survet enam ei rakendata, siis vesi aurustub ja materjal muutub uuesti kuivaks, saades tagasi oma esialgsed isoleerivad omadused.

Veeaurujuhtivus ja niiskuskindlus on eriti olulised uute hoonete soojustamisel, kui niiskus ei ole veel erinevatest konstruktsioonidest täielikult eemaldunud või välja kuivanud. Seega võimaldab kivivilla kasutamine välispiiretes vältida niiskuse kogunemist hoonetes, vähendada hallituse ja/või seente tekkimise riski ning loob ruumides tervisliku ja meeldiva sisekliima.



fassaadi soojustus on paigaldatud vastavalt tootja soovitudele, ei teki külmasildu ning kogu kasutusea jooksul säilivad sõltumata keskkonna- või ilmastikutingimustest materjali füüsilised ja mehaanilised omadused.

Materjali tüüp	Joonsoojuspaisumistegur ($\cdot 10^{-6}$ m/m°C)	Pikenemine (mm), kui temperatuuri erinevus on 50 °C
Kivivill	11	5,5
Betoon	12	6
Teras	12	6
Vahtpolüstüreen (EPS)	63	32
Ekstrudeeritud polüstüreen (XPS)	63	32
Polüuretaan-vaht (PUR)	40 – 70	20 – 35
Polüisotsüaanuraat-vaht (PIR)	40 – 70	20 – 35

ROCKWOOL soojustuslahendused tuulutatavatele fassaadidele



1.1. Välisseinte soojustamine kivivillast soojustus- ja tuuletõkkeplaatidega mitmes kihis ning välisviimistluse paigaldamisel puitkarkassile



1 Fassaadi välisviimistlus (nt kiltkivist plaadid)

2 Puitkarkass ja tuulutatav õhkvahe, laiussega ≥ 25 mm

3 Tuuletõkkeplaadid **VENTIROCK SUPER** või **VENTIROCK PLUS**, paksusega 30 mm

4 **SUPERROCK** või **SUPERROCK PREMIUM** või **ROCKTON PREMIUM**

5 Vertikaalsed karkassipostid

Põhisoojustuse teise kihi plaadid

6 **SUPERROCK** või **SUPERROCK PREMIUM** või **ROCKTON PREMIUM**

7 Kandev sein

8 Siseviimistlus



1. Kandvale seinalle paigaldatakse põhisoojustuskihi jaoks vertikaalsed prussid, kinnitades need metallist kinnitusnurkade või betooninaeltega otse seina külge.

Tavaliselt paigutatakse vertikaalsed puidust prussid 550-600 mm vahedega. Kuid prusside täpse asukoha ja nende kinnituselementide arvutamisel tuleb arvestada hoone kõrgust, seinte alusmaterjale, kinnituselementide tüüpi, mõjuvaid tuulekoormusi ja muid tegureid.



2. Soojustuse esimene kiht koosneb kivivillaplaatidest **SUPERROCK** või **SUPERROCK PREMIUM** või **ROCKTON PREMIUM**.

Paigaldamisel surutakse soojustusplaadid vertikaalsete prusside vahele nii, et need täidaksid kogu ruumi postide vahel ja paigutuksid kindlalt vastu külgnavaid prusse. Kivivillaplaatide laius peab olema 1-2% võrra suurem kaugusest prusside siseservade vahel. Et ei tekiks tühimikke, peavad plaadid olema surutud üksteise ning soojustatava seina pinna vastu.



3. Pärast esimese põhisoojustuskihi plaatide paigaldamist paigaldatakse teine, kasutades sama tüüpi kivivillaplaate **SUPERROCK** või **SUPERROCK PREMIUM** või **ROCKTON PREMIUM**. Nagu ülalpool kirjeldatud, paigaldatakse need samamoodi, surudes need prusside vahele, ainult nihutades plaate nii, et nende liitekohad ei kattuks juba paigaldatud plaatide liitekohtadega ja kogu soojustuskihi ulatuses ei tekiks mingeid tühimikke.



4. Põhisoojustuskihti katev ja seda välisõhu sissetungimise ja läbipuhumise eest kaitsev tuuletõkkekkiht paigaldatakse 30 mm paksustest kivivillaplaatidest **VENTIROCK SUPER** või **VENTIROCK PLUS** (võivad olla katteta või musta klaaskiust pinnakattega – sel juhul lisatakse nimetusele F-täht). Tuuletõkkeplaadid paigaldatakse male-laua mustris nii, et vertikaalsed vuugid nende vahel ei ühtiks, st neid tuleb üksteise suhtes nihutada (vältides nelja nurga ristumist), kuid plaadid tuleb suruda kindlalt üksteise ja põhisoojustuskihi vastu.



5. Pärast tuuletõkkekkihi paigaldamist kinnitatakse see täiendavate vertikaalsete distantsroovide abil põhiprusside külge, luues sel moel õhu liikumiseks tuulutava, mille minimaalne laius ei tohi olla alla 25 mm ja selles vahes peab olema tagatud õhu liikumine. Hiljem kinnitatakse vertikaalsete distantsroovide külge vajadusel horisontaalsed roovid, mille külge kinnitatakse fassaadi välisviimistlus.



6. Kui fassaadi viimistluseks kasutatakse nt kiltkivist plaate, siis on vajalik täiendav horisontaalsetest puitroovidest aluskarkass, mille külge kinnitatakse viimistlusplaadid. Kaugused horisontaalsete roovide vahel ja nende ristlõikemõõtmed sõltuvad fassaadi välisviimistluseks kasutatavatest materjalidest. Seetõttu tuleb järgida fassaadimaterjalide tootja/tarnija soovitusi, mis sisaldavad nõudeid konstruktsioonile, materjalide paigaldamise järjekorda, kinnitusi, lisaelementide kasutamist jne.

1.2. Välisseinte soojustamine kivivillast soojustusplaatidega mitmes kihis ja topelt puitkarkassil ning välisviimistluse paigaldamisel puitkarkassile



- 1 Fassaadi välisviimistlus (nt horisontaalne puitvooder)
- 2 Tuuletõke – difusioonile avatud membraan ja õhkvahe, laiusega ≥ 25 mm
- 3 Põhisoojustuse teise kihi plaadid
3 SUPERROCK või **SUPERROCK PREMIUM**
või **ROCKTON PREMIUM**
- 4 Vertikaalsed karkassipostid

- 5 Põhisoojustuse esimese kihi plaadid
5 SUPERROCK või **SUPERROCK PREMIUM**
või **ROCKTON PREMIUM**
- 6 Horisontaalne karkass
- 7 Kandev sein
- 8 Siseviimistlus



1. Kandva seina pind, mille külge kinnitatakse puidust prussid, peab olema sile, tugev, puhas ja kuiv.



2. Esimesena kinnitatakse kandvaseinale horisontaalsetest prussidest karkass, mis kinnitatakse seina külge metallist kinnitusrakade või betooninaeltega. Horisontaalsed prussid paigutatakse tavaliselt 550-600 mm vahedega. Kuid prusside täpse sammu ja nende kinnituselementide arvutamisel tuleb arvestada hoone kõrgust, seinte alusmaterjale, kinnituselementide tüüpi, mõju avaldavaid tuulekoormusi ja muid tegureid.



3. Pärast karkassielementide paigaldamist paigaldatakse esimene soojustuskiht kivivillaplaatidest **SUPERROCK** või **SUPERROCK PREMIUM** või **ROCKTON PREMIUM**. Need paigaldatakse prusside vahele nii, et need täidaksid kogu ruumi karkasi vahel ja paigutuksid kindlalt vastu külgnevaid prusse. Kivivillaplaatide laius peab olema 1-2% võrra suurem kaugusest prusside siseservade vahel. Et ei tekiks tühimikke, peavad plaadid olema surutud üksteise ning soojustatava seinapinna vastu.



4. Seejärel paigaldatakse esimese põhisoojustuskihi peale teine, vertikaalne prussidest karkass, mis kinnitatakse horisontaalsete prusside külge. Teiseks soojustuskihi kasutatakse sama tüüpi kivivillaplaate **SUPERROCK** või **SUPERROCK PREMIUM** või **ROCKTON PREMIUM**. Nagu ülalpool kirjeldatud, paigaldatakse need samamoodi prusside vahele, kuid nihutades plaate nii, et need ei kattuks juba paigaldatud plaatide liitekohtadega ja kogu soojustuskihi ulatuses ei tekiks läbivaid tühimikke.



5. Tuuletõkkeks kasutatakse difusioonile avatud membraani, mis valitakse vastavalt tootja soovitudele, kuid igal juhul peab see olema veeauru läbilaskev. Membran peab liibuma kindlalt kivivillaplaatide vastu, et kaitsta kivivilla tuulutusvahes liikuva õhu eest. Selleks kasutatakse täiendavaid vertikaalseid puidust roove, mis mitte ainult ei täida membraani kinnitamise funktsiooni, vaid moodustavad ka õhkvahe, mille minimaalne laius peab olema vähemalt 25 mm, et õhkvahe oleks tagatud õhu liikumine. Kõrvuti asetsevad membraaniribad peavad olema 100-150 mm ülekattega ja teibitud.



6. Pärast tuuletõkkemembraani paigaldamist ja täiendavatest vertikaalsetest roovidest õhkvahe moodustamist saab nende külge kinnitada soovitud materjalidest fassaadiviimistluse. Seetõttu tuleb järgida fassaadimaterjalide tootja/tarnija soovitusi, mis sisaldavad nõudeid konstruktsioonile, materjalide paigaldamise järjekorda, kinnitusi, lisaelementide kasutamist jne. Näit. kasutatakse horisontaalset puitlaudist nii, et need saab kinnitada otse varem paigaldatud vertikaalsete puitroovide külge.

1. Aluspind

Kandva seinapind, millele kinnitatakse karkassielemendid ja paigaldatakse soojusisolatsioon, peab olema sile, ilma suurte ebatasasusteta. Pinna ebatasasused pärast 2 m pikkuse rihlati paigutamist ei tohi ületada 10 mm ning nurkade ja telgede kõrvalekalle vertikaalist ei tohi olla suurem kui 10 mm ühe korruse kohta ning kogu hoone kohta mitte üle 30 mm. Samal ajal ei tohi seinakõrvalekalle horisontaalsapinnast 10 m pikkuse seinapikkuses olla suurem kui 15 mm. Pind, millele kinnitatakse soojustusmaterjal, peab olema tugev, puhas ja kuiv. Müüritise vuukidest välja valgunud müürisegu tuleb eemaldada. Samuti tuleb enne soojustuskihtide paigaldamise alustamist veenduda, et aluspinna (kandevseinana) õhutihedus on tagatud.

2. Kandev karkass

Kandvale seinale paigaldatakse põhisoojustuskihi puitkarkass (prussid), mis kinnitatakse metallist kinnituskordade või betooninaeltega otse seinakülge. Karkass võib olla ühekordne, kahekordne jne, prussid võib aga paigaldada vertikaalselt, horisontaalselt või kihiti teineteisega risti. Karkasskonstruktsioonides kasutatav puit tuleb immutada antiseptiliste ainetega, mis kaitsevad mädanemise ja kahjurite eest. Puidust prussi pinnale, mis puutub kokku seinaga, tuleb paigaldada hüdroisolatsioon (nt bituumen-, polümeer- või muu). Tavaliselt paigutatakse prussid 550-600 mm vahedega (olenevalt valitud soojustusplaatide standardmõõtudest). Kuid prusside täpse paiknemise ja nende kinnituselementide arvutamisel tuleb arvestada hoone kõrgust, seinte alusmaterjale, fassaadiviimistlust ja kinnitusviise, mõju avaldavaid tuulekoormusi ja muid tegureid.

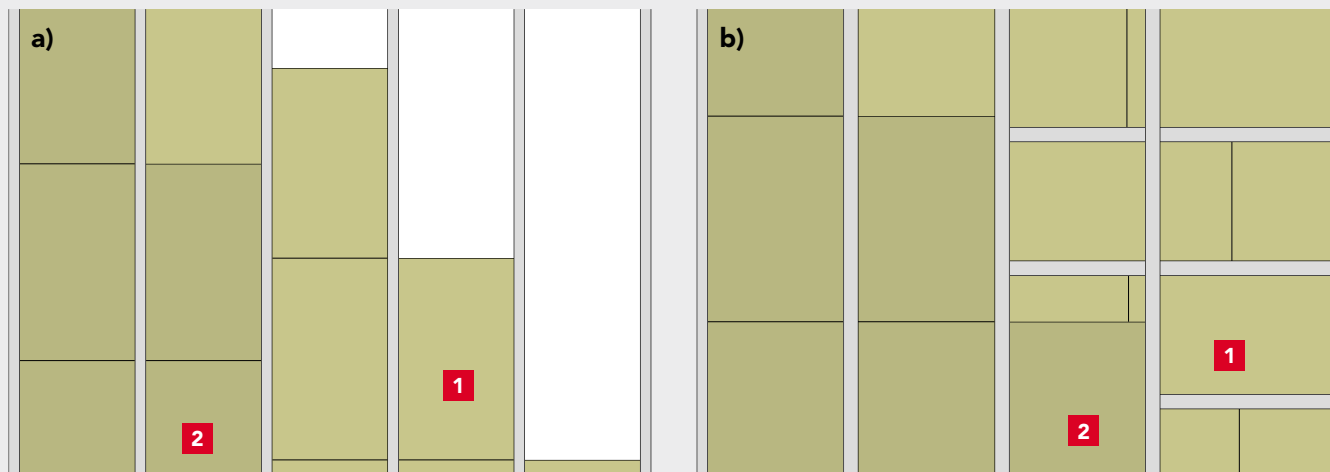
3. Soojusisolatsioon

Soojustuskihi kogupaksus arvutatakse olenevalt seinanõutavast soojuslähivuse väärtusest, seega on puitkarkassi korral võimalik kasutada erinevaid soojustusmeetodeid:

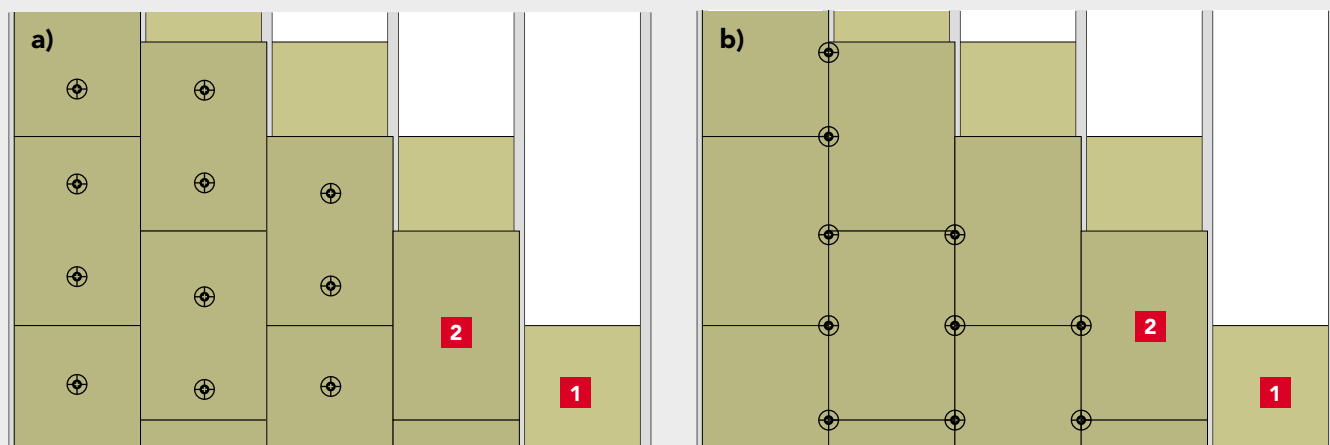
- 3.1. paigaldades kivivillaplaatidest põhisoojustuse mitmes kihis ja kasutades tuuletõkkeks kivivillast **tuuletõkkeplaat** (tabel 1.1);
- 3.2. paigaldades kivivillaplaatidest põhisoojustuse mitmes kihis ja kasutades tuuletõkkeks **difusioonile avatud membraani** (tabel 1.2).

Kivivillaplaatidest põhisoojustuse saab paigaldada ühes või mitmes kihis, paigaldades ühe- või kahekordse (ristuva) prussidest karkassi (joonis 1.1).

Põhisoojustuseks on sobivad kivivillaplaadid **SUPERROCK** või **SUPERROCK PREMIUM** või **ROCKTON PREMIUM**. Sõltumata karkassist (ühekordne või kahekordne, vertikaalne või horisontaalne), paigaldatakse need karkassi vahele nii, et need täidaksid kogu karkassiprusside vahelise ruumi ja asetuksid tihedalt prusside külge. Kivivillaplaatide laius peab olema 1-2% võrra suurem kui on kaugus prusside siseservade vahel. Et ei tekiks tühimikke, peavad plaadid olema surutud üksteise ning soojustatava seinavastu. Teine kivivillaplaatide kiht ühekordses või topeltkarkassis paigaldatakse nii, nagu on kirjeldatud ülalpool - plaadid surutakse prusside vahele, nihutades plaate üksteise suhtes nii, et need ei kattuks juba paigaldatud plaatide liitekohtadega ja kogu soojustuskihi ulatuses ei tekiks läbivaid vuuke või tühimikke.



1.1 joonis. Põhisoojustuse kivivillaplaatide paigutus prussidest karkassi vahel, kui plaadid paigutatakse ühes või mitmes kihis: a - ühekordsesse karkassi, b - kahekordsesse (ristuvasse) topeltkarkassi, 1 - esimene kiht, 2 - teine kiht



1.2 joonis. Kivivillast tuuletõkkeplaatide kinnitamine ja tüüblite paigutus: a - tüüblitega kinnitus seinapinnale, b - tüüblitega kinnitus prussidest karkassile, 1 - põhisoojustus, 2 - tuuletõkkeplaadid

4. Tuuletõke

Tuuletõkke eesmärk on katta põhisoojustuse kiht või kihid, kaitstes seda külma välisõhu läbitungimise eest. Tuuletõkkeks saab kasutada:

4.1. kivivillaplaate: tihedad 30 mm kivivillaplaadid **VENTIROCK SUPER** või **VENTIROCK PLUS** (võivad olla katteta või musta klaaskiust pinnakattega – sel juhul lisatakse nimetusele F-täht). Tuuletõkkekiht paigaldatakse põhisoojustuskihile, vältides kihtide liitekohtade katumist. Tuuletõkkeplaadid paigaldatakse malelaua mustris, st neid tuleb üksteise suhtes nihutada (vältides nelja nurga ristumist), samas tuleb plaadid suruda kindlalt üksteise ja põhisoojustuskihi vastu. Tuuletõkkeplaadid kinnitatakse aluspinnale mehaaniliselt - kinnituselementidega (tüüblitega). Kinnitada saab mitmel moel: puurides seinu ja lüües sinna tüüblid läbi kõigi soojustuskihtide (joonis 1.2 a) või kinnitades kruvide ja tüüblitega paigaldatud prusside külge (joonis 1.2 b). Soovitatav minimaalne tüüblite arv soojustuskihi kinnitamiseks on $\geq 2-4$ tk/m². Kinnitamiseks kasutatavate tüüblite arv peab tagama tuuletõkke ühtlase kinnitumise soojustataval pinnal. Täpse tüüblite arvu ja nende paigutuse määrab projekteerija või tootja/tarnija.

4.2. difusioonile avatud tuuletõkkemembraani: mis valitakse vastavalt tootja soovitudele, kuid igal juhul peab see olema veeauru läbilaskev. Membran peab kindlalt libuma kivivillaplaatide vastu, et kaitsta kivivilla tuulutavas vahes liikuva õhu eest. Kõigil juhtudel peavad kõrvuti asetsevad membraaniribad olema 100-150 mm ülekattega ja kinni teibitud. Difusioonile avatud membraanide tehnilised omadused esitab nende tootja.

5. Õhkvahe

Fassaadiviimistluse ja tuuletõkkega kaetud soojustusmaterjali kihi vahele tuleb luua tuulutatav õhkvahe minimaalse laiusega vähemalt 25 mm. Selleks kasutatakse täiendavaid vertikaalseid puidust roove, mis mitte ainult ei täida tuuletõkke kinnitamise funktsiooni, vaid moodustavad ka selle õhkvahe. Lisaks on õhu liikumise tagamiseks tuulutusvahes vaja jätta seinu alumisse ja ülemisse ossa tuulutavad õhu sisse- ja väljapääsudeks.

6. Fassaadi viimistlus

Olenevalt valitud fassaadi välisviimistlusmaterjalidest, võib paigaldada horisontaalse lisaroovitise, mille külge paigaldatakse fassaadi viimistlus. Näiteks, kui viimistluseks kasutatakse horisontaalset puitlaudist, saab selle kinnitada otse täiendavale vertikaalsele puitroovitisele. Ja kui viimistlus on valmistatud kiltkiviplaadidest, siis on vajalik lisaks ka horisontaalne tugiroovitis. Kaugused horisontaalsete roovide vahel ja nende ristlõike-mõõtmed sõltuvad fassaadi välisviimistlusmaterjalide tüübist, mõõtudest jne. Seetõttu tuleb järgida fassaadimaterjalide tootja/tarnija soovitusi, mis sisaldavad nõudeid konstruktsioonile, materjalide paigaldamise järjekorda, kinnitusi, lisaelementide kasutamist jne.

Soojustuskihi paksus

Soojustuskihi kogupaksus arvutatakse vastavalt seinu nõutavale soojuslähivuse väärtusele, kandekonstruktsiooni tüübile ja soojustusmaterjali soojusjuhtivuse parameetritele:

1.1 tabel. Välisseinte soojustamine mitmekihilise kivivillaplaatidest soojustuse ja 30 mm paksuse VENTIROCK SUPER või VENTIROCK PLUS tuuletõkkega ning viimistluse paigaldamisel puitkarkassile

Soojustustoode	Seina soojuslähivus U, [W/(m ² ·K)]	Seina kandekonstruktsioon:					
		Keraamilistest tellistest müüritis (paksus 250 mm)	Keraamilistest plokkidest müüritis (paksus 175 mm)	Keramsiitbetoon-plokkidest müüritis (paksus 200 mm)	Kärgbetoon-plokkidest müüritis (paksus 200 mm)	Silikaatplokkidest müüritis (paksus 180 mm)	Betoonplokkidest müüritis (paksus 190 mm)
ROCKTON PREMIUM	U=0,22	130 mm	120 mm	110 mm	80 mm	140 mm	140 mm
	U=0,12	290 mm	280 mm	280 mm	240 mm	300 mm	300 mm
SUPERROCK PREMIUM	U=0,22	130 mm	120 mm	110 mm	80 mm	140 mm	150 mm
	U=0,12	300 mm	290 mm	290 mm	250 mm	310 mm	310 mm
SUPERROCK	U=0,22	140 mm	120 mm	120 mm	80 mm	150 mm	150 mm
	U=0,12	300 mm	290 mm	290 mm	250 mm	310 mm	310 mm

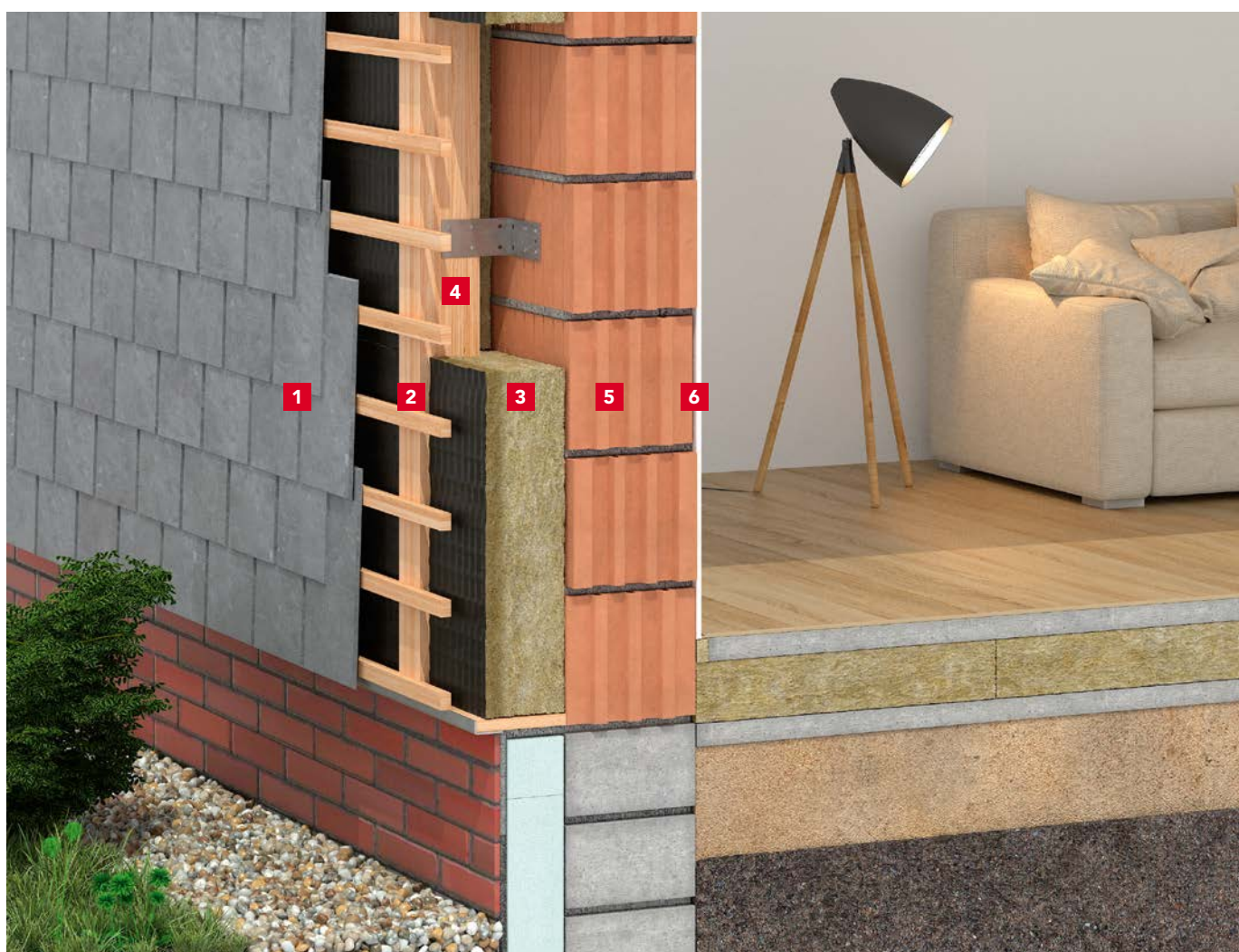
Märkus: soovitatav seinu soojuslähivus renoveeritud eluruumide puhul on $U \leq 0,22$ W/(m²·K) ja uute hoonete puhul $U \leq 0,12$ W/(m²·K).

1.2 tabel. Välisseinte soojustamine kivivillaplaatidest soojustuse ja difusioonile avatud tuuletõkkemembraaniga ning paigaldades viimistluse topelt puitkarkassile

Soojustustoode	Seina soojuslähivus U, [W/(m ² ·K)]	Seina kandekonstruktsioon:					
		Keraamilistest tellistest müüritis (paksus 250 mm)	Keraamilistest plokkidest müüritis (paksus 175 mm)	Keramsiitbetoon-plokkidest müüritis (paksus 200 mm)	Kärgbetoon-plokkidest müüritis (paksus 200 mm)	Silikaatplokkidest müüritis (paksus 180 mm)	Betoonplokkidest müüritis (paksus 190 mm)
ROCKTON PREMIUM	U=0,22	160 mm	150 mm	140 mm	110 mm	170 mm	170 mm
	U=0,12	320 mm	310 mm	310 mm	270 mm	330 mm	330 mm
SUPERROCK PREMIUM	U=0,22	160 mm	150 mm	140 mm	110 mm	170 mm	180 mm
	U=0,12	330 mm	320 mm	320 mm	280 mm	340 mm	340 mm
SUPERROCK	U=0,22	1740 mm	150 mm	150 mm	110 mm	180 mm	180 mm
	U=0,12	330 mm	320 mm	320 mm	280 mm	340 mm	340 mm

Märkus: soovitatav seinu soojuslähivus renoveeritud eluruumide puhul on $U \leq 0,22$ W/(m²·K) ja uute hoonete puhul $U \leq 0,12$ W/(m²·K).

1.3. Välisseinte soojustamine kivivillast kahe tihedusega soojustusplaatidega ning välisviimistluse paigaldamisel puitkarkassile



1 Fassaadi välisviimistlus (nt kiltkivist plaadid)

2 Puitkarkass ja tuulutatav õhkahe, laiusega ≥ 25 mm

Kahe tihedusega plaadid

3 **VENTIROCK F SUPER** või **VENTIROCK F PLUS**

(võivad olla kattega või ilma)

4 Vertikaalsed karkassipostid

5 Kandev sein

6 Siseviimistlus



1. Kandvale seinale paigaldatakse vertikaalsed puitkarkassi prussid, mis kinnitatakse metallist kinnitusrakadega seina külge. Tavaliselt on need puudust prussid väiksema paksusega kui soojustusplaadid, seetõttu tõmmatakse need paigaldamise ajal seinast eemale (jättes vahe), et vähendada karkassi mõjul tekkivat joonkülmasilda. Vertikaalsed prussid paigutatakse 590-595 mm vahedega, kui on kavas kasutada 600 mm laiuseid kivivillaplaate. Kuid prusside täpse asukoha ja nende kinnituselementide arvutamisel tuleb arvestada hoone kõrgust, seinte alusmaterjale, kinnituselementide tüüpi, mõju avaldavaid tuulekoormusi ja muid tegureid.



2. Pärast vertikaalsete karkassielementide paigaldamist paigaldatakse kahe tihedusega kivivillaplaadidest **VENTIROCK SUPER** või **VENTIROCK PLUS** soojustuskiht (võivad olla katteta või musta klaaskiust pinnakattega – sel juhul lisatakse nimetusele F-täht). Paigaldamisel surutakse soojustusplaadid vertikaalsete prusside vahele nii, et need täidaksid kogu ruumi postide vahel ja paigutuksid kindlalt vastu külgnevaid prusse. Et ei tekiks tühimikke, peavad plaadid olema surutud üksteise ning soojustatava seina vastu. Kui karkass paigaldatakse seinast eemale, ei tohi unustada täita karkassi ja seina vahelist osa pehme kivivilla ribadega.



3. Soojustuskihi paigaldamisel kahe tihedusega kivivillaplaadidest **VENTIROCK SUPER** või **VENTIROCK PLUS** ei ole vajalik kasutada eraldi tuuletõket. Seetõttu puudub vajadus prussidest lisakarkassi järele. Tuulutatav õhkvahe tekib nii, et kahekordse tihedusega kivivillaplaadid asetatakse karkassist vähemalt 25 mm võrra sügavamale – selliselt tagatakse tuulutusvahe ja õhu liikumine. Hiljem kinnitatakse vertikaalsete prusside külge vajadusel horisontaalsed lisaröövid, mille külge kinnitatakse fassaadi välisviimistlus.



4. Kui fassaadi viimistluseks kasutatakse nt kiltkivist plaate, siis on vajalik täiendav horisontaalsetest puitroovidest aluskarkass, mille külge kinnitatakse viimistlusplaadid. Kaugused horisontaalsete roovide vahel ja nende ristlõikemõõtmed sõltuvad fassaadi välisviimistluseks kasutatavatest materjalidest. Seetõttu tuleb järgida fassaadimaterjalide tootja/tarnija soovitusi, mis sisaldavad nõudeid konstruktsioonile, materjalide paigaldamise järjekorda, kinnitusi, lisaelementide kasutamist jne.

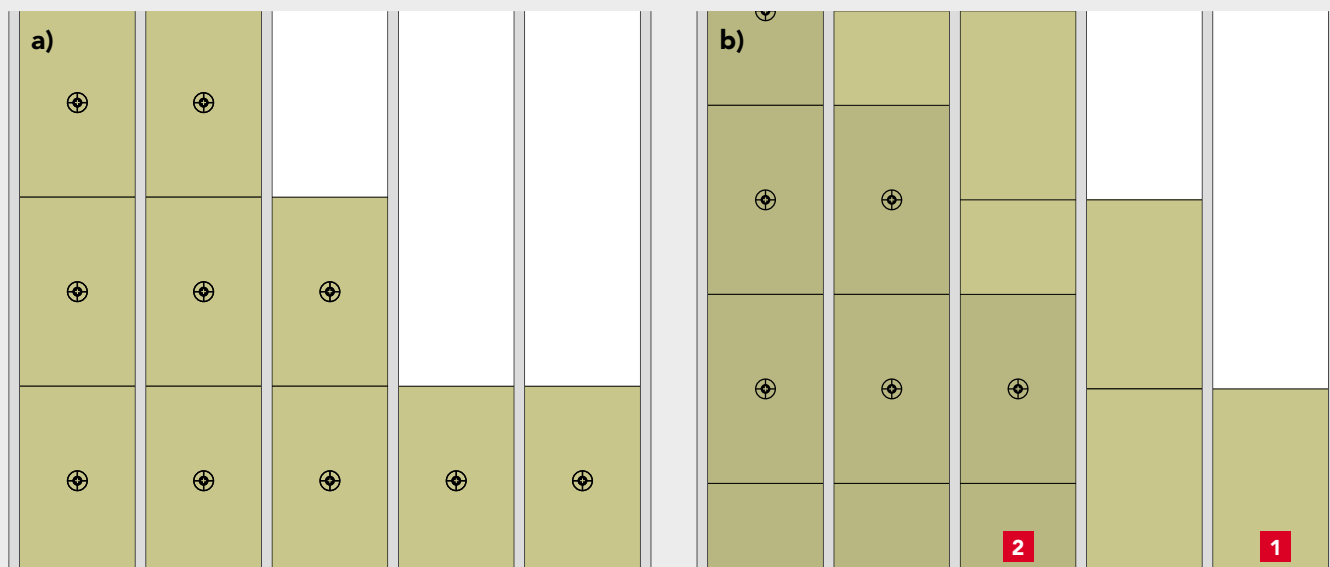
1. Aluspind

Kandva seinapind, millele kinnitatakse karkassielemendid ja paigaldatakse soojusisolatsioon, peab olema sile, ilma suurte ebatasasusteta. Pinna ebatasasused pärast 2 m pikkuse rihlati paigutamist ei tohi ületada 10 mm ning nurkade ja telgede kõrvalekalle vertikaalset ei tohi olla suurem kui 10 mm ühe korruse kohta ning kogu hoone kohta mitte üle 30 mm. Samal ajal ei tohi seinakõrvalekalle horisontaalsapinnast 10 m pikkuse seinapikkuses olla suurem kui 15 mm. Pind, millele kinnitatakse soojustusmaterjal, peab olema tugev, puhas ja kuiv. Müüritise vuukidest välja valgunud müürisegu tuleb eemaldada. Samuti tuleb enne soojustuskihtide paigaldamise alustamist veenduda, et aluspinna (kandevsein) õhutihedus on tagatud.

2. Kandev karkass

Kandvale seinale paigaldatakse põhisojustuskihi puitkarkass (prussid), mis kinnitatakse metallist kinnitusnurkade või betooninaeltega otse seinakülge. Karkass võib olla ühekordne, kahekordne jne, prussid võib aga paigaldada vertikaalselt, horisontaalselt või kihiti teineteisega risti. Karkasskonstruktsioonides kasutatav puit tuleb immutada antiseptiliste ainetega, mis kaitsevad mädanemise ja kahjurite eest. Puidust prussi pinnale, mis puutub kokku seinaga, tuleb paigaldada hüdroisolatsioon (nt bituumen-, polümeer- või muu). Tavaliselt paigutatakse prussid 550-600 mm vahedega (olenevalt valitud soojustusplaatide standardmõõtudest). Kuid prusside täpse paiknemise ja nende kinnituselementide arvutamisel tuleb arvestada hoone kõrgust, seinte alusmaterjale, fassaadiviimistlust ja kinnitusviise, mõju avaldavaid tuulekoormusi ja muid tegureid.

Kui nõutav soojustuskihi paksus on ≤ 200 mm, paigaldatakse plaadid ühes kihis (joonis 1.4 a) ja kui paksus on ≥ 200 mm, paigaldatakse plaadid mitmes kihis (joonis 1.4 b).



1.4 joonis. Kahe tihedusega kivivilliplaatide paigutamine puitkarkasside vahele, kui plaadid:

a - paigaldatakse ühes kihis, b - paigaldatakse mitmes kihis, 1 - esimene kiht, 2 - teine kiht

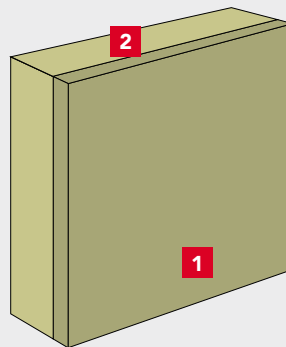
4. Õhkvahe

Fassaadiviimistluse ja tuuletõkkega kaetud soojustusmaterjali kihi vahele tuleb luua tuulutatav õhkvahe minimaalse laiusega vähemalt 25 mm. Selleks kasutatakse täiendavaid vertikaalseid puidust roove, mis mitte ainult ei täida tuuletõkke kinnitamise funktsiooni, vaid moodustavad ka selle õhkvahe. Lisaks on õhu liikumise tagamiseks tuulutusvahes vaja jätta seinalumisse ja ülemisse ossa tuulutusavad õhu sisse- ja väljapääsuks.

3. Soojusisolatsioon

Kui soojustamiseks kasutada kahe tihedusega kivivilliplaate, ei vaja need enam täiendavat tuuletõket. Kahe tihedusega soojustusplaadid koosnevad välimisest, tihedamast ~30 mm paksusest kihist ja pehmemast (väiksema tihedusega) osast. Tihedam pind moodustab usaldusväärse kaitse tuule eest ja samas tagab soojustusmaterjali tugevuse ja püsivuse soojustatavas konstruktsioonis. Plaadi pehmem pool kohandub soojustatava seinapinna ebatasasustega. Paigaldamisel tuleb kirjaga tähistatud tihedam plaadi pool paigaldada tuulutatava õhkvahe poole (joonis 1.3).

Sõltuvalt välisseina soojuslähivuse nõutavast väärtusest arvutatakse soojustuskihi kogupaksus ja soojustusplaadid võib paigaldada ühes või mitmes kihis (tabel 1.3-1.4).



1.3 joonis. Kahe tihedusega kivivilliplaatide paigaldamine

1. Tihedam kiht väljaspool tagab, et soojustusplaat kinnitub tugevalt konstruktsiooni külge ja tagab tuuletõkke;
2. Väiksema tihedusega sisemine plaadi pool asetub seinapoolsele.

Kahe tihedusega kivivilliplaadid kinnitatakse pinnale mehaaniliselt - kinnituselementidega (tüüblitega) läbi kõikide kihtide. Soovitatav väikseim tüüblite arv soojustuskihi kinnitamiseks on 1-2 tk plaadi kohta. Täpse tüüblite arvu ja nende paigutuse määrab projekteerija või tootja/tarnija.

5. Fassaadi viimistlus

Olenevalt valitud fassaadi välisviimistlusmaterjalidest, võib paigaldada horisontaalse lisarooivite, mille külge paigaldatakse fassaadi viimistlus. Kaugused horisontaalsete roovide vahel ja nende ristlõikemõõtmel sõltuvad fassaadi välisviimistlusmaterjalide tüübist, mõõtudest jne. Seetõttu tuleb järgida fassaadimaterjalide tootja/tarnija soovitusi, mis sisaldavad nõudeid konstruktsioonile, materjalide paigaldamise järjekorda, kinnitust, lisaelementide kasutamist jne.

Soojustuskihi paksus

Soojustuskihi kogupaksus arvutatakse vastavalt seina nõutavale soojuslähivuse väärtusele, kandekonstruktsiooni tüübile ja soojustusmaterjali soojusjuhtivuse parameetritele:

1.3 tabel. Välisseinte soojustamine kahe tihedusega kivivillaplaatidega VENTIROCK (F) SUPER ning viimistluse paigaldamisel puitkassile

Soojustustoode	Seina soojuslähivus U, [W/(m ² ·K)]	Seina kandekonstruktsioon:					
		Keraamilistest müüritistest (paksus 250 mm)	Keraamilistest plokkidest müüritistest (paksus 175 mm)	Keramsiitbetoon-plokkidest müüritistest (paksus 200 mm)	Kärgbetoon-plokkidest müüritistest (paksus 200 mm)	Silikaatplokkidest müüritistest (paksus 180 mm)	Betoonplokkidest müüritistest (paksus 190 mm)
VENTIROCK SUPER	U=0,22	160 mm	150 mm	140 mm	110 mm	170 mm	170 mm
VENTIROCK F SUPER	U=0,12	320 mm	300 mm	300 mm	270 mm	330 mm	340 mm

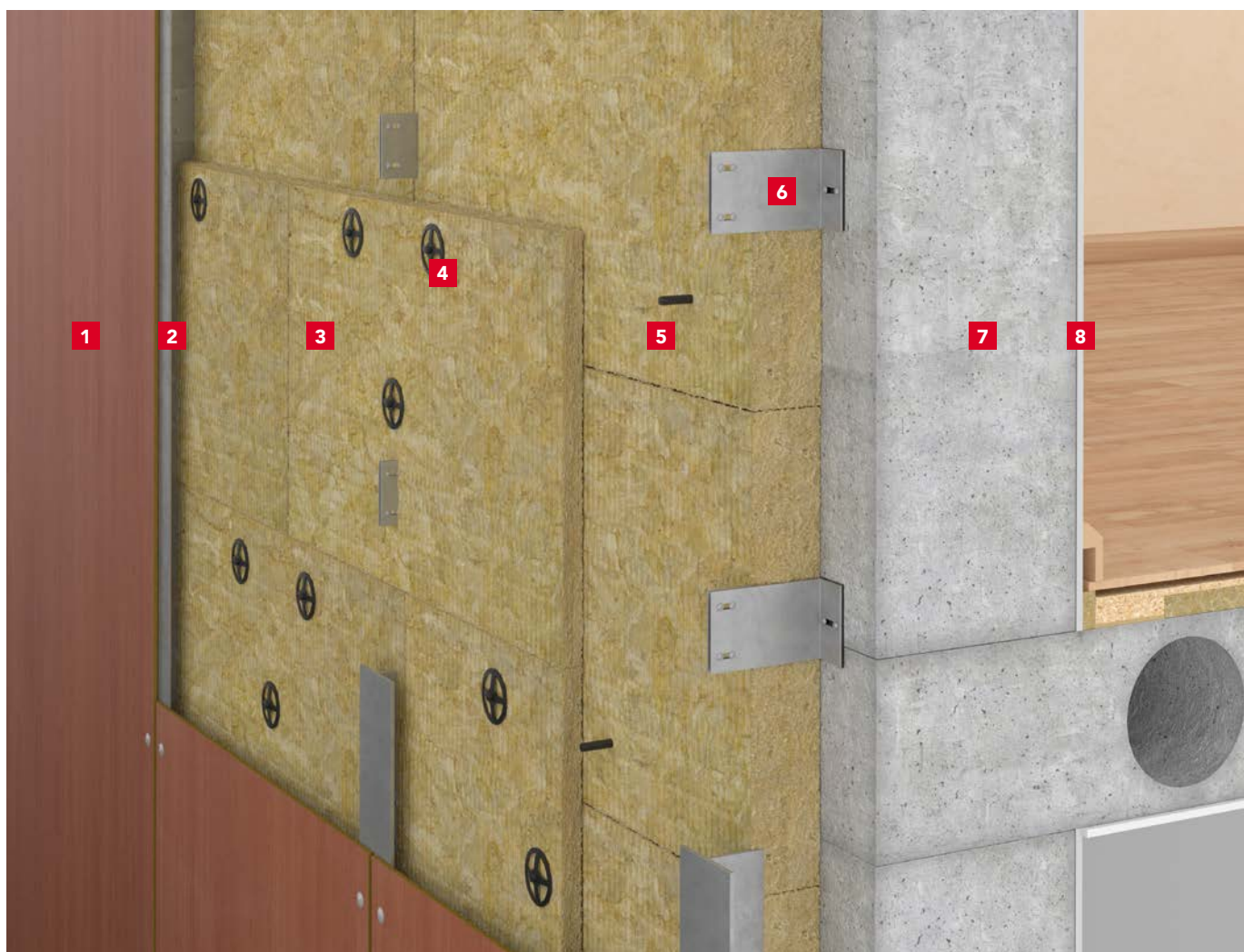
Märkus: soovitatav seina soojuslähivus renoveeritud eluruumide puhul on $U \leq 0,22$ W/(m²·K) ja uute hoonete puhul $U \leq 0,12$ W/(m²·K).

1.4 tabel. Välisseinte soojustamine kahe tihedusega kivivillaplaatidega VENTIROCK (F) PLUS ning viimistluse paigaldamisel puitkassile

Soojustustoode	Seina soojuslähivus U, [W/(m ² ·K)]	Seina kandekonstruktsioon:					
		Keraamilistest müüritistest (paksus 250 mm)	Keraamilistest plokkidest müüritistest (paksus 175 mm)	Keramsiitbetoon-plokkidest müüritistest (paksus 200 mm)	Kärgbetoon-plokkidest müüritistest (paksus 200 mm)	Silikaatplokkidest müüritistest (paksus 180 mm)	Betoonplokkidest müüritistest (paksus 190 mm)
VENTIROCK PLUS	U=0,22	170 mm	160 mm	150 mm	120 mm	180 mm	190 mm
VENTIROCK F PLUS	U=0,12	320 mm	310 mm	310 mm	270 mm	330 mm	340 mm

Märkus: soovitatav seina soojuslähivus renoveeritud eluruumide puhul on $U \leq 0,22$ W/(m²·K) ja uute hoonete puhul $U \leq 0,12$ W/(m²·K).

2.1. Välisseinte soojustamine kivivillast soojustus- ja tuuletõkkeplaatidega mitmes kihis ning välisviimistluse paigaldamisel kanduritel metallkarkassile



1 Fassaadi välisviimistlus (nt kiltkivist plaadid)

2 Kandvad profiilid ja tuulutatav õhkvahe, laiusega ≥ 25 mm

3 Tuuletõkkeplaadid **VENTIROCK (F) SUPER** või **VENTIROCK (F) PLUS** (võivad olla kattega või ilma), paksusega 30 mm

4 Plasttüüblid

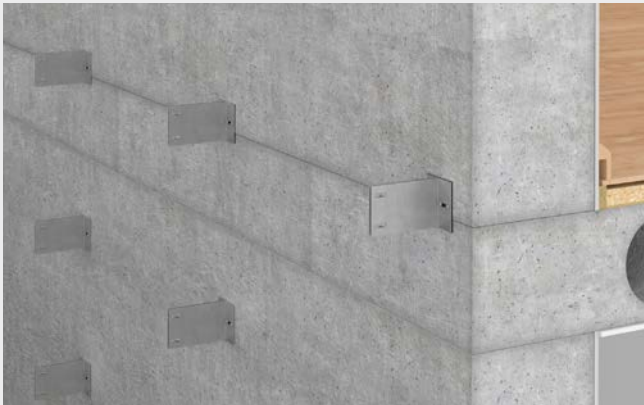
Põhisoojustuskihi plaadid

5 **SUPERROCK** või **SUPERROCK PREMIUM** või **ROCKTON PREMIUM**

6 Kandurid, nurgikud

7 Kandev sein

8 Siseviimistlus



1. Kõigepealt kinnitatakse kandvale seinale metallist või basaltkiust komposiit-kandurid (L-tüüpi nurgikud). Täpne kinnituselementide (kandurite, profiilide) kogus ja nende paigutus tuleb arvutada, võttes arvesse hoone kõrgust, seinte alusmaterjale, kinnituselementide tüüpi, mõju avaldavaid tuulekoormusi ja muid tegureid.

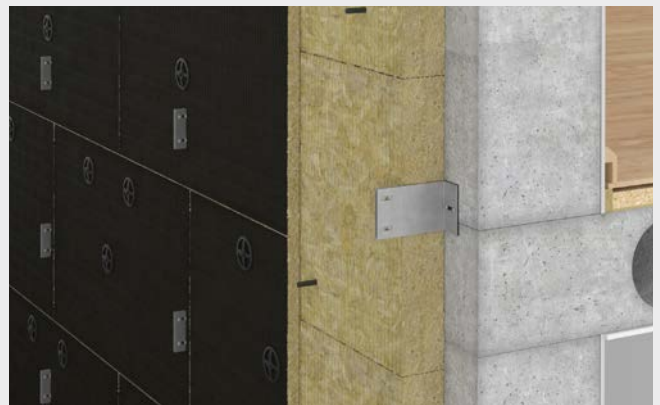


2. Põhisoojustuskihi kivivillast soojustusplaadid **SUPERROCK** või **SUPERROCK PREMIUM** või **ROCKTON PREMIUM** paigaldatakse läbi kandurite, surudes plaadid vastu soojustatavat seina. Plaadid paigaldatakse malelauri mustris, libistades plaadi kahe kõrvuti asetseva kanduri vahele nii, et plaadid oleks kindlalt üksteise vastas ega tekiks läbivaid vuuke kogu soojustuskihi ulatuses. Kui plaadid on paika tõstetud, kinnitatakse nad mehhaaniliselt tüüblitega (nt EJOT DH tüüpi või muud plasttüüblid).

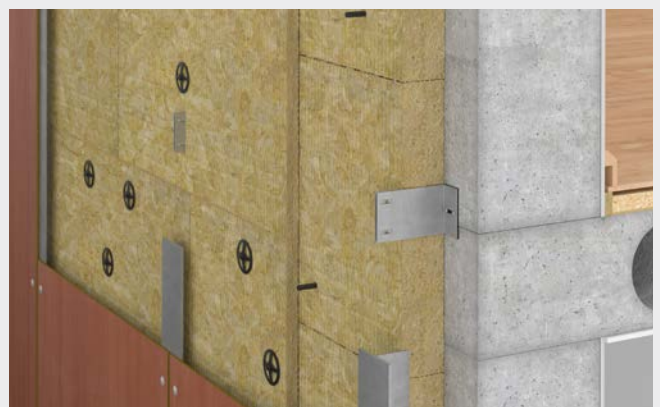


3. Seejärel paigaldatakse tuuletõkkekiht, mis tagab kaitse õhkvahes liikuva õhu sisenemise eest põhisoojustuskihti läbipuhumise eest. Kõige sagedamini kasutatakse selleks 30 mm kivivillaplaate **VENTIROCK SUPER** või **VENTIROCK PLUS** (võivad olla katteta või musta klaaskiust pinnakattega – sel juhul lisatakse nimetusele F-täht). Tuuletõkkeplaadid paigaldatakse nihkes põhisoojustuskihi suhtes, kattes nende all oleva soojustuskihi liitekohad. Plaadid paigutatakse malelauri mustrisse nii, et vertikaalsed vuugid ei kattu nende vahel, st vältides nelja nurga ristumist, kuid plaadid tuleb kindlalt kinnitada üksteise ja põhisoojustuskihi külge.

Tuuletõkkeplaadid **VENTIROCK SUPER** või **VENTIROCK PLUS** kinnitatakse tüüblitega seinale, kasutades samu tüübleid (nt EJOT DH tüüpi või muid plasttüübleid), millega kinnitatakse põhisoojustuskihi plaadid, läbi kogu soojustuskihi.



4. Peale tuuletõkkekihi kinnitamist tüüblitega, moodustatakse tuulutatav õhkvahet, mille minimaalne laius on vähemalt 25 mm, et õhkvahes oleks tagatud õhu liikumine. Vertikaalsed T- või L-profiilid kinnitatakse suurkrüvidega eelnevalt paigaldatud kandurite külge (või L-tüüpi nurgikutele) ning nende profiilide külge kinnitatakse fassaadi välisviimistlus.



5. Fassaadi välisviimistluskihi eesmärk on kaitsta tuulutatava soojustussüsteemi elemente ja kandvat seina ilmastiku mõjude eest ning anda hoonele soovitud arhitektuurne ja esteetiline välimus. Fassaadi välisviimistlusplaatide paigaldamise ja kinnitamise järjekord sõltub viimistlusmaterjalide mõõtudest, alusest jne ning tootja/tarnija soovistest ja/või arvutustest.

1. Aluspind

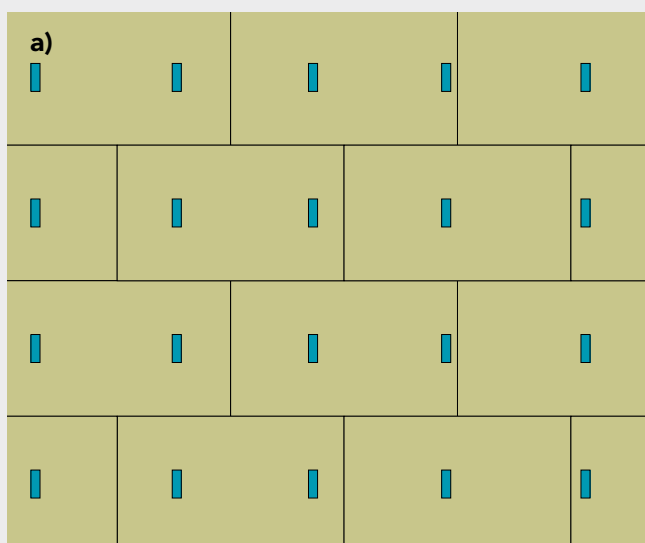
Kandva seinapind, millele kinnitatakse karkassielemendid ja paigaldatakse soojusisolatsioon, peab olema sile, ilma suurte ebatasasusteta. Pinna ebatasasused pärast 2 m pikkuse rihlati paigutamist ei tohi ületada 10 mm ning nurkade ja telgede kõrvalekalle vertikaalst ei tohi olla suurem kui 10 mm ühe korruse kohta ning kogu hoone kohta mitte üle 30 mm. Samal ajal ei tohi seinakõrvalekalle horisontaalsapinnast 10 m pikkuse seinapikkuses olla suurem kui 15 mm. Pind, millele kinnitatakse soojustusmaterjal, peab olema tugev, puhas ja kuiv. Müüritise vuukidest välja valgunud müürisegu tuleb eemaldada. Samuti tuleb enne soojustuskihtide paigaldamist alustamist veenduda, et aluspinda (kandevseinat) õhutihedus on tagatud.

2. Kandev karkass

Kandvale seinale kinnitatakse metallist või basaltkiust komposiitkandurid (või L-tüüpi nurgikud). Kandurite paigalduskohad tuleb märkida seinale vastavalt fassaadi paigaldustööde projektis olevale karkassi paigutuse skeemile ja konkreetse välisviimistluse paigaldamise ja kinnitussüsteemi tehnoloogiale. Täpne kinnituselementide (kandurite, profiilide) tüüp, kogus ja paigutus tuleb arvutada, võttes arvesse hoone kõrgust, seinte alusmaterjale, fassaadi viimistlust ja selle kinnitamise meetodit, mõju avaldavaid tuulekoormusi ja muid tegureid. Kandurid võivad olla kahte tüüpi: „suured“, st fikseeritud asetusega ja „väikesed“, st libiseva paigalduse jaoks. Sõltuvalt kanduri tüübist kinnitatakse need 1 või 2 betooninaelaga seinakülge. Betooninaeltele aukude puurimisel peaks nende sügavus olema umbes 10 mm suurem kui naela pikkus, et pärast puurimist järelejäänud puru ei takistaks betooninaela sisestamist nõutavale sügavusele. Kandva seinapuhul, kui kanduri kinnituspunkt langeb kokku müüritise horisontaal- või vertikaalvuugiga, tuleb kandur nihutada vertikaalsuunas ja minimaalsele kaugusele, mis tagab selle, et kinnitades betooninaela müürikivi ei purune. Kui kinnituspunkt langeb kokku müüritise vertikaalse vuugiga ja seda pole võimalik minimaalse vahemaa võrra liigutada, siis keeratakse kandurit vastupidises suunas, säilitades kandurite vahel ettenähtud kaugused. Metallkanduri ja seinavahele tuleb alati paigaldada plastikust termotihend, mis on mõeldud punktkülmasildadest tingitud soojuskadude mõju vähendamiseks.

3. Soojusisolatsioon

Soojustuskihi kogupaksus arvutatakse, võttes arvesse seinat nõutavat soojusläbivuse väärtust (tabel 2.1) ning seetõttu, välisviimistluse paigaldamisel kanduritel metallkarkassile, tuleb enamasti paigaldada kahekihiline kivivillast põhisoojustus ja kaitseks tuule eest tuleb kasutada kivivillast tuuletõkkeplaate.



Põhisoojustuskihi kivivillast plaate võib paigaldada ühes või mitmes kihis - nad surutakse kanduritele ja soojustatava seinavastu (joonis 2.1). Kandurite paiknemiskohtades lõigatakse soojustuse sisse pilud nii, et plaate saaks hõlpsasti läbi kandurite seinale suruda.

Põhisoojustuseks kasutatakse kivivillaplaate **SUPERROCK** või **SUPERROCK PREMIUM** või **ROCKTON PREMIUM**. Neid saab paigaldada nii horisontaal- kui vertikaalsuunas. Olenemata sellest, kas soojustus on paigutatud ühes või mitmes kihis, on soovitatav plaadid paigutada malelauri muustris, nihutades plaate kahe kõrvuti asetseva rea paigutamisel nii, et plaatidevahelised vuugid ei oleks kohakuti. Plaadid tuleb suruda üksteise ning soojustatava seinapinna vastu (joonis 2.1 a). Teine ja iga järgmine soojustuskiht paigaldatakse nii nagu on kirjeldatud ülalpool - plaadid tuleb suruda karkassi vahele, nihutades neid üksteise suhtes nii, et ei kattuks varem paigaldatud plaatide liitekohtadega ja kogu soojustuskihi ulatuses ei tekiks läbivaid vuuke (joonis 2.1 b).

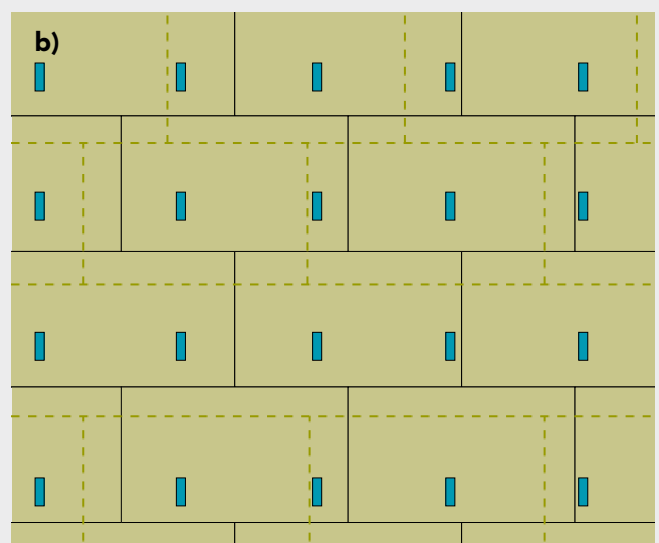
4. Tuuletõke

Tuuletõkke eesmärk on katta põhisoojustuskiht, kaitstes seda õhu läbitungimise ja läbipuhumise eest. Tuuletõkkeks kasutatakse 30 mm paksuseid tihedaid kivivillaplaate **VENTIROCK SUPER** või **VENTIROCK PLUS** (võivad olla katteta või musta klaaskiust pinna kattega – sel juhul lisatakse nimetusele F-täht).

Tuuletõkkekihi plaadid paigaldatakse põhisoojustuskihi plaatide liitekohtade suhtes nihutatult.

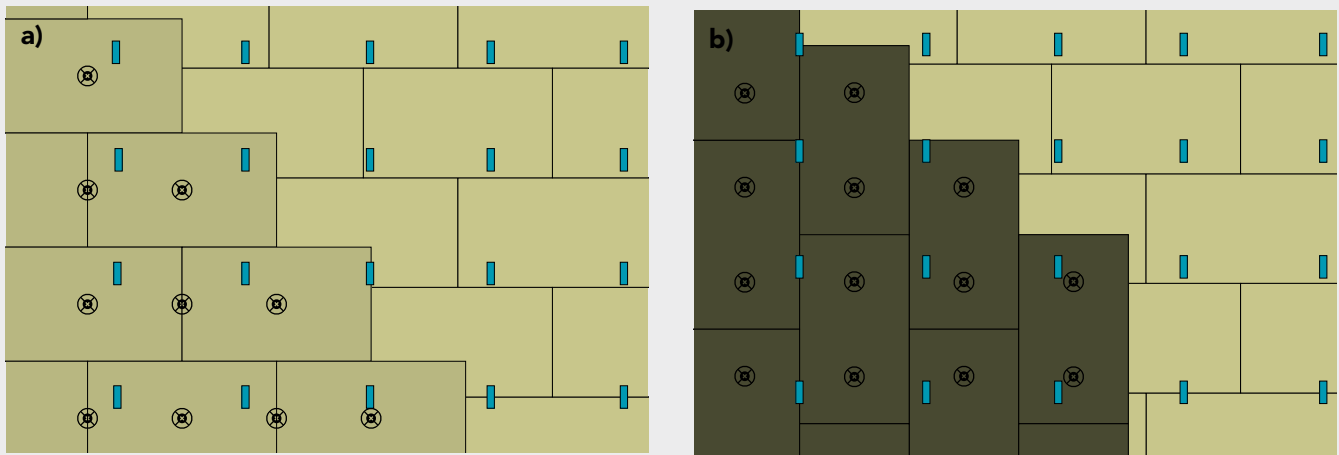
Tuuletõkkeplaadid paigaldatakse malelauri muustris nii, et vertikaalsed vuugid nende vahel ei ühtiks, st neid tuleb üksteise suhtes nihutada (vältides nelja nurga ristumist), kuid plaadid tuleb suruda kindlalt üksteise ja põhisoojustuskihi vastu (joonis 2.2 a). Spetsiaalse kattega tuuletõkkeplaate saab paigaldada ühtlaselt, ilma neid üksteise suhtes nihutamata (joonis 2.2 b).

Paigaldatud tuuletõkkekiht peab olema tugev, ilma vahede ja katkestusteta. Kõik vertikaalsed ja horisontaalsed liitekohad tuuletõkkeplaatide vahel, samuti hoone nurkades ja avade servades peavad olema tihedalt teineteise vastu surutud või tihendatud vastavalt tootja nõuetele. Spetsiaalse kattega tuuletõkkeplaatide vahelised vuugid tuleb tihendada selleks ettenähtud teibiga vastavalt tootja nõuetele. Ilma katteta või klaaskangaga tuuletõkkeplaatide kasutamisel ei teibita plaatidevahelisi liitekohti, kui tootja ei ole määranud teisiti.



2.1 joonis. Põhisoojustuskihi plaatide paigutus kandurite paiknemisega, kui plaadid:

a - paigaldatakse ühes kihis, b - paigaldatakse kahes kihis



2.1joonis. Kivivillast tuuletõkkeplaatide kinnitamine ja tüüblite paigutus, kui:
a – tuuletõkkeplaadid on katteta, b – tuuletõkkeplaadid on erikattega

Tuuletõkkeplaadid kinnitatakse aluspinnale mehaaniliselt - kinnituselementidega (tüüblitega) (näiteks: EJOT DH tüüpi või muud plasttüüblid), puurides seinu augud ja lüües tüüblid läbi kõigi soojustuskihtide. Soovitav minimaalne tüüblite arv soojustuskihi kinnitamiseks on $\geq 2-4$ tk/m². Kinnitamiseks kasutatavate tüüblite arv peab tagama tuuletõkke ühtlase kinnitumise soojustataval pinnal. Täpse tüüblite arvu ja nende paigutuse määrab projekteerija või tootja/tarnija.

5. Õhkvahe

Fassaadiviimistluse ja tuuletõkkekihiga kaetud soojustuskihi vahele tuleb jätta tuulutatav õhkvahe minimaalse laiusena vähemalt 25 mm. Õhkvahe laius moodustatakse T või L kandvate juhtprofiilide abil vastavalt valitud kanduri pikkusele (sõltuvalt soojustuse kogupaksusest). Selles õhkvahes tuleb tagada õhu liikumine. Sel eesmärgil tehakse õhkvahe ülemisse ja alumisse ossa tuulutavad.

Seina alumises osas peavad olema ka drenaažiavad, et väljastpoolt tuulutatavasse õhkvaheesse tungiv või seal kondenseeruv vesi ei satuks konstruktsioonist soojustuskihti ja teistesse kihtidesse ning saaks vabalt konstruktsioonist eemalduda. T või L profiilid kinnitatakse kanduritele vastavalt tootja soovitudele ja võttes arvesse fassaadi viimistlusmaterjali tüüpi, mõõte jne.

6. Fassaadi viimistlus

Pärast tuulutatava õhkvahe moodustamist ja T või L profiilide kinnitamist teostatakse välisviimistluskihi paigaldustööd, paigaldades ettenähtud välisfassaadi viimistlusmaterjalid. Fassaadi viimistlusmaterjalide valimine ja paigaldamine toimub, võttes arvesse tehnilises projektis esitatud arhitektuurtehnilisi nõudeid. Seetõttu tuleb järgida fassaadimaterjalide tootja/tarnija soovitusi, mis sisaldavad nõudeid konstruktsioonile, materjalide paigaldamise järjekorda, kinnitusi, lisaelementide kasutamist jne.

Soojustuskihi paksus

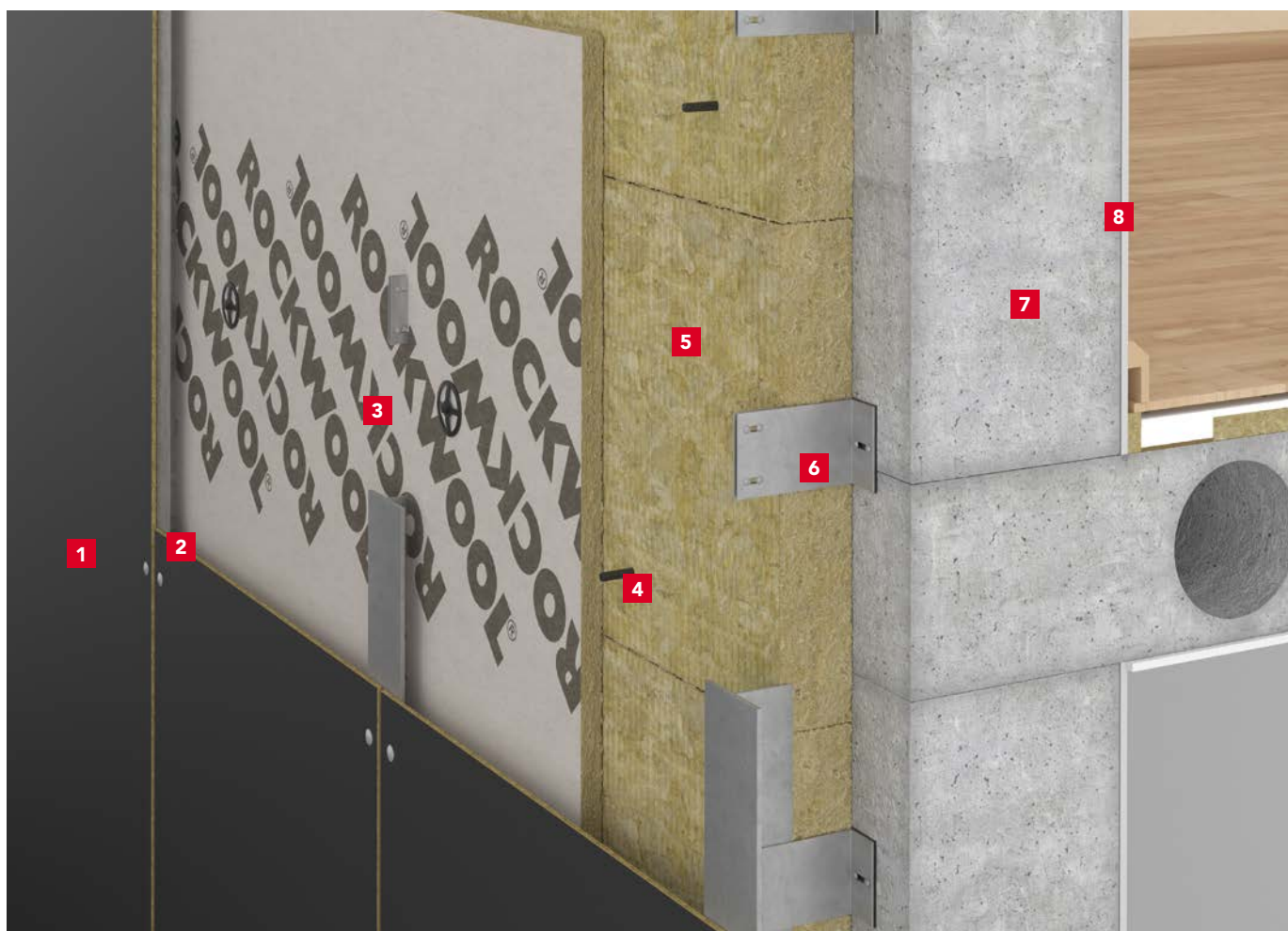
Soojustuskihi kogupaksus arvutatakse vastavalt seinu nõutavale soojuslähivuse väärtusele, kandekonstruktsiooni tüübile ja soojustusmaterjali soojusjuhtivuse parameetritele:

2.1 tabel. Välisseinte soojustamine kivivillast soojustusplaatidega mitmes kihis ja 30 mm paksuste VENTIROCK (F) SUPER või VENTIROCK (F) PLUS tuuletõkkeplaatidega ning välisviimistluse paigaldamisel kanduritel metallkarkassile

Soojustustoode	Seina soojuslähivus U, [W/(m ² ·K)]	Seina kandekonstruktsioon:					
		Keraamilistest tellistest müüritis (paksus 250 mm)	Keraamilistest plokkidest müüritis (paksus 175 mm)	Keramsiitbetoon-plokkidest müüritis (paksus 200 mm)	Kärgbetoon-plokkidest müüritis (paksus 200 mm)	Silikaatplokkidest müüritis (paksus 180 mm)	Betoonplokkidest müüritis (paksus 190 mm)
ROCKTON PREMIUM	U=0,22	120(100) mm	110(80) mm	110(80) mm	80(65) mm	130(100) mm	140(110) mm
	U=0,12	270(220) mm	250(210) mm	250(210) mm	220(180) mm	280(230) mm	280(230) mm
SUPERROCK PREMIUM	U=0,22	130(100) mm	110(80) mm	110(80) mm	90(70) mm	140(100) mm	140(110) mm
	U=0,12	280(220) mm	260(210) mm	260(210) mm	230(180) mm	290(230) mm	290(230) mm
SUPERROCK	U=0,22	140(100) mm	120(80) mm	120(80) mm	90(70) mm	150(100) mm	150(110) mm
	U=0,12	280(230) mm	270(220) mm	260(210) mm	230(190) mm	290(240) mm	290(240) mm

Märkus: sulgudes (...) on esitatud soojustuse paksused, kui kasutatakse komposiitmaterjalist kandureid (nurgikuid). Soovitav seinu soojuslähivus renoveeritud eluruumide puhul on $U \leq 0,22$ W/(m²·K) ja uute hoonete puhul $U \leq 0,12$ W/(m²·K).

2.2. Välisseinte soojustamine kahekihilise kivivillaplaatidest soojusisolatsiooni ja erikattega tuuletõkkeplaatidega viimistluse paigaldamisel konsoolidele ja metallkarkassile



1 Fassaadi välisviimistlus (nt komposiitplaadid)

2 Kandvad profiilid ja tuulutatav õhkvahe, laiussega ≥ 25 mm

3 Erikattega tuuletõkkeplaat **WPI PLUS 35**, paksus 30 mm

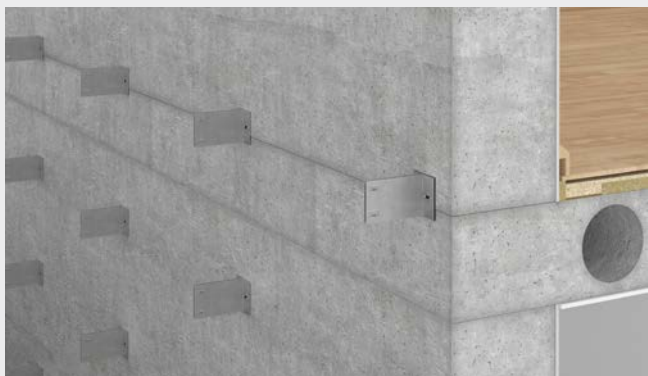
4 Plasttüüblid

5 Põhisoojustuskihi plaadid **SUPERROCK** või **SUPERROCK PREMIUM** või **ROCKTON PREMIUM**

6 Kandurid või nurgikud

7 Kandev sein

8 Siseviimistlus



1. Kõigepealt kinnitatakse kandvale seinalle metallist või basaltkiust komposiit-kinnituskronsteinid (L-tüüpi konsoolid). Kinnituselementide (kronsteinide, profiilide) kogus ja nende paigutus arvutatakse välja, võttes arvesse hoone kõrgust, seinte alusmaterjale, kinnituselementide tüüpi, mõju avaldavaid tuulekoormusi ja muid tegureid.



2. Põhikihi kivivillast soojusisolatsiooniplaadid **SUPERROCK** või **SUPERROCK PREMIUM** või **ROCKTON PREMIU** paigaldatakse, tõstes plaadid kronsteinidele ja surudes vastu soojustatavat seina. Plaadid paigaldatakse malelaua mustris, libistades plaadi kahe kõrvuti asetseva kanduri vahele nii, et plaadid oleks kindlalt üksteise vastas ega tekiks läbivaid vuuke kogu soojustuskihi ulatuses. Kui plaadid on paika tõstetud, kinnitatakse need mehhaaniliselt tüüblitega (nt: EJOT DH tüüpi või muud plastikust tüüblid).



3. Et tagada eriti usaldusväärne kaitse tuule eest ja õhuvahes liikuva õhu sisenemise eest põhisoojustuskihti, kasutatakse 30 mm paksuseid kivivillplaate **WPI PLUS 35**. Need tuuletõkkeplaadid on ühelt poolt kaetud spetsiaalse halli mineraalse membraaniga. Tuuletõkkeplaadid paigaldatakse, kattes nende all oleva põhisoojustuskihi ühenduskohtade vahed. Tuuletõkkeplaadid on paigutatud nii, et nende vuugid ei langeks kokku põhisoojustuskihi plaatidega, mistõttu tuleb neid üksteise suhtes nihutada ning suruda hoolikalt üksteise ja põhisoojustuskihi vastu.



4. Tuuletõkkeplaadid **WPI PLUS 35** kinnitatakse tüüblitega seina aluspinnale, kasutades samu tüüpleid (nt EJOT DH tüüpi või muid plastiktüüpleid), millega kinnitatakse soojusisolatsioonikihi põhiplaadid, lisaks mitme tüübliga ka kogu soojusisolatsioonikihile. Selleks, et kaotada õhuvahed paigaldatud tuuletõkkeplaatide **WPI PLUS 35** ühenduskohtade ning muude ühenduskohtade vahel, soovitatakse kõrvuti asetsevaid vertikaalseid ja horisontaalseid ühenduskohti tihendada **ROCKTECT Twinline** või teiste tootjate analoogseid omadusi omava teibiga, mis tagab kaitse tuule- ja/või sademete eest.



5. Peale tuuletõkkekihi kinnitamist tüüblitega moodustatakse tuulutatav õhuvähe, mille minimaalne laius konstruktsioonis on vähemalt 25 mm, et õhuvahes oleks tagatud õhu liikumine. Vertikaalsed T- või L-profiilid kinnitatakse isekeermestavate kruvidega eelnevalt paigaldatud kinnituskronsteinide külge (L-tüüpi konsoolid), kuna nende profiilide külge kinnitatakse fassaadi välisviimistlus.



6. Fassaadi välimise viimistluskihi eesmärk on kaitsta tuulutatava süsteemi elemente ja kandvat seina ilmastikumõjude eest ning anda hoonel soovitud arhitektuuriline ja esteetiline välimus. Fassaadiplaatide paigaldamise ja kinnitamise järjekord sõltub viimistlusmaterjalide plaatide mõõtudest, alusest jne ning tootja / tarnija soovistest ja / või arvutustest.

1. Aluspind

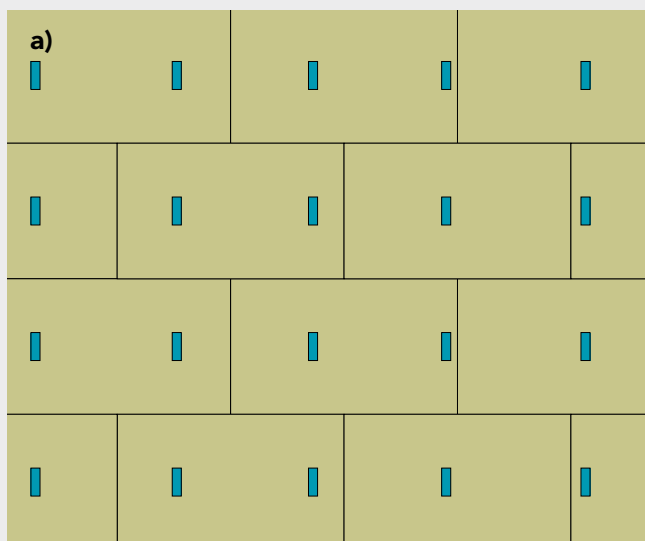
Kandva seinä alus, mille külge kinnitatakse karkassielemendid ja paigaldatakse soojusisolatsioon, peab olema sile, ilma suurte kümmude ja süvenditeta. Pinna ebatasasused pärast 2 m pikkuse joonlaua paigaldamist ei tohi ületada 10 mm ning nurkade ja telgede kõrvalekalle vertikaalist ei tohi olla suurem kui 10 mm ühe korruse kohta, aga ka kogu hoone puhul mitte üle 30 mm. Samal ajal ei tohi müüritise kõrvalekalle horisontaaltasapinnast 10 m pikkuse seinä pikkuses olla suurem kui 15 mm. Pind, millele külge kinnitatakse soojusisolatsioonimaterjal, peab olema tugev, puhas ja kuiv. Müürikuukidest välja volanud mört tuleb eemaldada. Samuti tuleb enne soojusisolatsioonikihtide paigaldamist alustamist veenduda, et. Samuti tuleb enne soojuskihtide paigaldamist alustamist veenduda, et aluspinda (kandevseinä) õhutihedus on tagatud.

2. Kandev karkass

Kandevseinä alusele kinnitatakse metallist või basaltkiust komposiitkinnituskronsteinid (L-tüüpi konsolidid). Kronsteinide paigutus ja paigalduskohad tuleb märkida seinäle vastavalt fassaadi paigaldustööde projektis olevale karkassi paigutuse skeemile ja konkreetse viimistluse paigaldamise kinnitussüsteemi tehnoloogiale. Täpne kinnituselementide (kronsteinide, profiilide) tüüp, kogus ja nende paigutus tuleb välja arvutada, võttes arvesse hoone kõrgust, seinte alusmaterjale, fassaadi viimistlust ja selle kinnitamise meetodit, mõju avaldavaid tuulekoormusi ja muid tegureid. Kinnituskronsteinid võivad olla kahte tüüpi: „suured“, st hoidvad fikseeritud ühendusega, ja „väikesed“, st toetavad libiseva paigalduse jaoks. Sõltuvalt kronsteini tüübist kinnitatakse need 1 või 2 müüritisnaelaga seinä külge. Müüritisnaeltele aukude puurimisel peaks nende sügavus olema umbes 10 mm suurem kui müüritise pikkus, et puurimisel tekkinud puru ei takistaks müüritisnaela sisestamist nõutavale sügavusele. Kandva müüritise aluse puhul, kui kronsteini kinnituspunkt langeb kokku müüritise horisontaal- või vertikaalvuugiga, tuleb kronsteini nihutada vertikaalsuunas ja minimaalsel kaugusel, mis tagab selle, et kinnitades müüritisnaela, ei lähe müüritise element puruks. Kui see kinnituspunkt langeb kokku müüritise vertikaalse vuugiga ja seda pole võimalik minimaalse vahemaa võrra liigutada, keeratakse kronstein vastupidises suunas, säilitades kronsteinide vahel ettenähtud kaugused. Metallist kronsteini ja seinä vahele tuleb alati paigaldada plastikust termotihend, mis on mõeldud punktsoojussilla mõju vähendamiseks soojuskadudele.

3. Soojusisolatsioon

Soojustuskihi kogupaksus arvutatakse välja, võttes arvesse seinä nõutavat soojuslähivuse väärtust (tabel 2.2) ning seetõttu tuleb viimistluse paigaldamisel konsolidide ja metallkarkassile enamasti paigaldada kahekihiline kivivillast põhisoojustus ja kaitseks tuule eest tuleb kasutada kivivillast tuuletõkkeplaate.



Põhisoojustuskihi kivivillast plaate võib paigaldada ühes või mitmes kihis – plaadid tõstetakse kronsteinidele ja vajutatakse soojustatava seinä vastu (joonis 2.3). Kandurite paiknemiskohtades lõigatakse soojustuse sisse pilud nii, et plaate saaks hõlpsasti läbi kandurite seinäle suruda.

Põhisoojustuseks kasutatakse kivivillaplaate **SUPERROCK** või **SUPERROCK PREMIUM** või **ROCKTON PREMIUM**. Neid saab paigaldada nii horisontaal- kui vertikaalsuunas. Olenemata sellest, kas soojustus on paigutatud ühes või mitmes kihis, on soovitatav plaadid paigutada malelää mustris, nihutades plaate kahe kõrvuti asetseva rea paigutamisel nii, et plaatidevahelised vuugid ei oleks kohakuti. Plaadid tuleb suruda üksteise ning soojustatava seinä pinna vastu (joonis 2.3 a). Teine ja iga järgmine soojustuskiht paigaldatakse nii nagu on kirjeldatud ülalpool – plaadid tuleb suruda karkassi vahele, nihutades neid üksteise suhtes nii, et ei kattuks varem paigaldatud plaatide liitekohtadega ja kogu soojustuskihi ulatuses ei tekiks läbivaid vuuke (joonis 2.3 b).

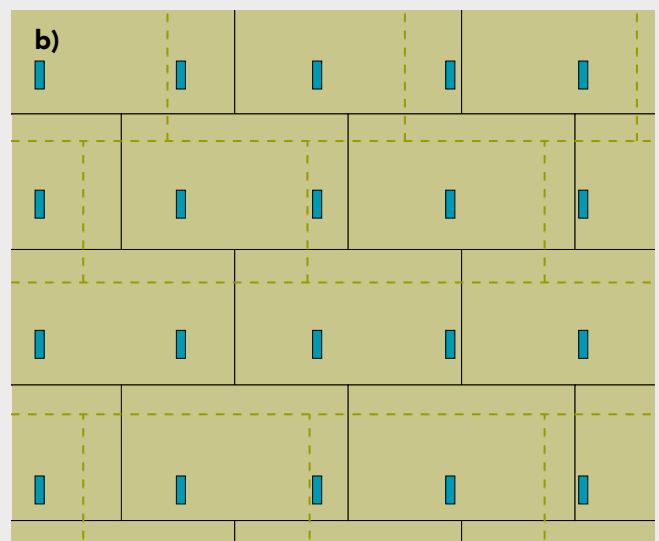
4. Tuuletõke

Tuuletõkke eesmärk on katta põhisoojustuskiht, kaitstes seda õhu läbitungimise ja läbipuhumise eest. Tuuletõkke paigaldamiseks kasutatakse 30 mm paksuseid kivivillaplaate **WPI PLUS 35**. Need tuuletõkkeplaadid on ühelt poolt kaetud spetsiaalse halli mineraalse membraaniga. Tuuletõkkekihi plaadid paigaldatakse põhisoojustuskihi plaatide liitekohtade suhtes nihutatult.

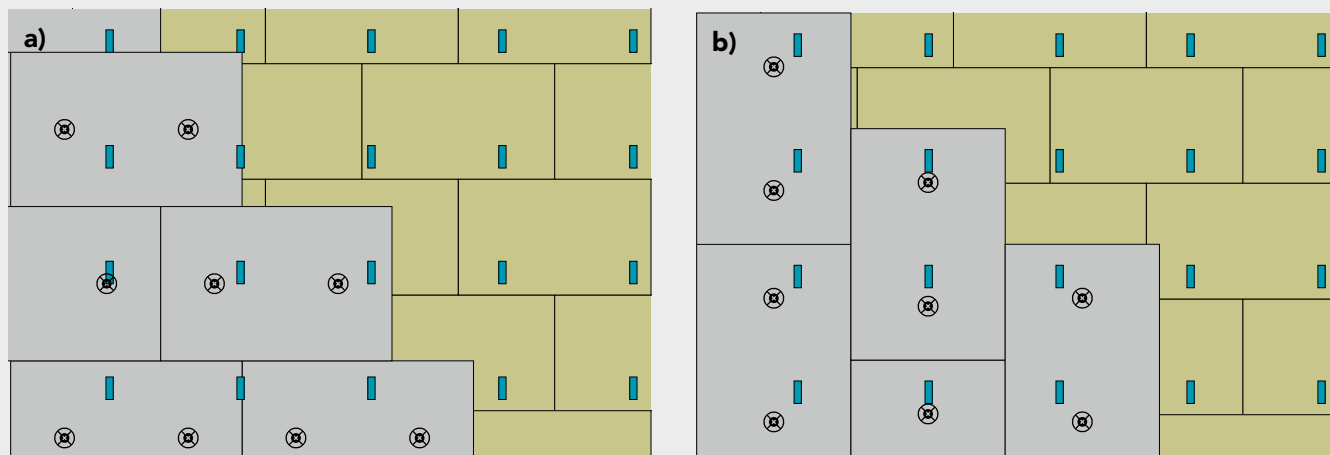
Spetsiaalse kattega tuuletõkkeplaate **WPI PLUS 35** saab paigaldada nii horisontaalselt (joonis 2.4 a), kui ka vertikaalselt (joonis 2.4 b), nihutades või nihutamata üksteise suhtes. Spetsiaalse kattega **WPI PLUS 35** plaate on soovitatav paigaldada malelää mustrina (nihutades üksteise suhtes), kuid plaate saab paigaldada ka ühtlaselt ilma neid nihutamata (vältides nelja nurga ristumist) – kõige olulisem on see, et plaadid oleksid korralikult üksteise servade ja põhisoojustuskihi vastas.

Paigaldatud tuuletõkkekiht peab olema ühtlane, vahedeta, pealmine kiht mehhaaniliste kahjustusteta. Selleks, et kaotada õhuvahed paigaldatud tuuletõkkeplaatide **WPI PLUS 35** ühenduskohtade ning muude ühenduskohtade vahel, soovatakse kõrvuti asetsevaid vertikaalseid ja horisontaalseid ühenduskohti tihendada ühepoolse teibiga **ROCKTECT Twinline**, mis tagab kaitse tuule- ja/või sademete eest. Kõik tuuletõkkeplaatide vahel olevad vuugid ja liitekohad hoone nurkades ja/või avade servades peavad olema korralikult kokku surutud ja tihendatud, kasutades 100 või 150 mm laiust ühepoolset teipi **ROCKTECT Splitline**.

Spetsiaalse kattega tuuletõkkeplaatide **WPI PLUS 35** vahel olevad vuugid tuleb tihendada selleks ettenähtud teibiga vastavalt tootja nõuetele.



Joonis 2.3. Kivivillast soojustusplaatide paigutus kronsteinidel, kui plaadid paigutatakse ühe või mitme kihina: a - paigaldatakse ühe kihina, b - paigaldatakse kahe kihina



Joonis 2.4. Kivivillast erikattega tuuletõkkeplaatide WPI PLUS 35 paigaldamine, kinnitamine ja tüüblite paigutus: a – kui tuuletõkkeplaadid on paigaldatud horisontaalselt, b – kui tuuletõkkeplaadid on paigaldatud vertikaalselt

Erikattega tuuletõkkeplaadid **WPI PLUS 35** kinnitatakse alusele mehaaniliselt tüüblitega (nt: EJOT DH tüüpi või muud plastikust tüüblid). Kinnitatakse, puurides seina alusesse ja lüües tüüblid läbi kõigi soojusisolatsioonikihtide. Soovitav minimaalne tüüblite arv soojusisolatsioonikihi kinnitamiseks on $\geq 2-4$ tk/m². Kinnitamiseks kasutatavate tüüblite arv peab tagama tuuletõkke ühtlase kinnitumise isoleeritavale pinnale. Täpse tüüblite arvu ja nende paigutuse määrab projekterija, tootja/tarnija.

5. Õhkvahe

Fassaadiviimistluse ja tuuletõkkekihiga kaetud soojustuskihi vahele tuleb jätta tuulutatav õhkvahe minimaalse laiusena vähemalt 25 mm. Õhkvahe laius moodustatakse T või L kandvate juhtprofiilide abil vastavalt valitud kanduri pikkusele (sõltuvalt soojustuse kogupaksusest). Selles õhkvahes tuleb tagada õhu liikumine. Sel eesmärgil tehakse õhkvahe ülemisse ja alumisse ossa tuulutavad.

Seina alumises osas peavad olema ka drenaažiavad, et väljastpoolt tuulutatavasse õhkvaheesse tungiv või seal kondenseeruv vesi ei satuks konstruktsioonist eemalduda. T või L profiilid kinnitatakse kanduritele vastavalt tootja soovitudele ja võttes arvesse fassaadi viimistlusmaterjali tüüpi, mõõte jne.

6. Fassaadi viimistlus

Pärast tuulutatava õhkvahe moodustamist ja T või L profiilide kinnitamist teostatakse välisviimistluskihi paigaldustööd, paigaldades ettenähtud välisfassaadi viimistlusmaterjalid. Fassaadi viimistlusmaterjalide valimine ja paigaldamine toimub, võttes arvesse tehnilises projektis esitatud arhitektuurtehnilisi nõudeid. Seetõttu tuleb järgida fassaadimaterjalide tootja/tarnija soovitusi, mis sisaldavad nõudeid konstruktsioonile, materjalide paigaldamise järjekorda, kinnitust, lisaelementide kasutamist jne.

Soojustuskihi paksus

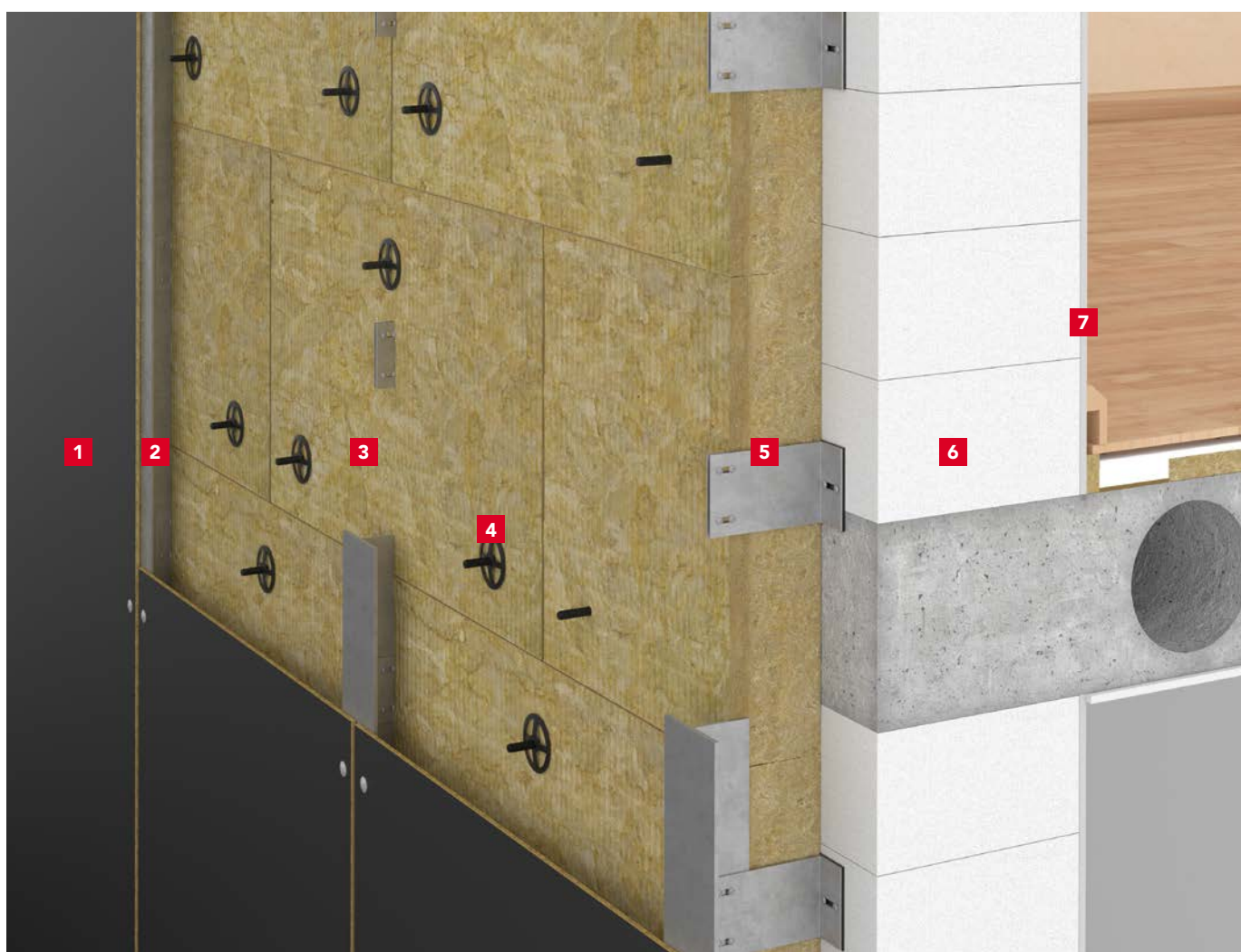
Soojustuskihi kogupaksus arvutatakse vastavalt seina nõutavale soojuslähivuse väärtusele, kandekonstruktsiooni tüübile ja soojustusmaterjali soojusjuhtivuse parameetritele:

2.2 tabel. Välisseinte soojustamine kahekihilise kivivillaplaatidest soojusisolatsiooni ja 30 mm paksuste WPI PLUS 35 tuuletõkkeplaatidega viimistluse paigaldamisel konsoolidele ja metallkarkassile

Soojustustoode	Seina soojuslähivus U, [W/(m ² ·K)]	Seina kandekonstruktsioon:					
		Keraamilistest tellistest müüritis (paksus 250 mm)	Keraamilistest plokkidest müüritis (paksus 175 mm)	Keramiitbetoon-plokkidest müüritis (paksus 200 mm)	Kärgbetoon-plokkidest müüritis (paksus 200 mm)	Silikaatplokkidest müüritis (paksus 180 mm)	Betoonplokkidest müüritis (paksus 190 mm)
ROCKTON PREMIUM	U=0,22	130(110) mm	110(90) mm	110(90) mm	75(70) mm	130(110) mm	140(120) mm
	U=0,12	270(230) mm	250(220) mm	250(220) mm	220(190) mm	280(240) mm	290(240) mm
SUPERROCK PREMIUM	U=0,22	150(130) mm	140(110) mm	130(110) mm	110(75) mm	160(140) mm	160(140) mm
	U=0,12	280(260) mm	260(250) mm	260(250) mm	230(220) mm	290(270) mm	290(270) mm
SUPERROCK	U=0,22	150(140) mm	140(120) mm	130(120) mm	110(90) mm	160(150) mm	160(150) mm
	U=0,12	280(270) mm	270(260) mm	260(250) mm	240(230) mm	290(280) mm	300(290) mm

Märkus: sulgudes (...) on esitatud soojustuse paksused, kui kasutatakse komposiitmaterjalist kandureid (nurgikuid). Soovitav seina soojuslähivus renoveeritud eluruumide puhul on $U \leq 0,22$ W/(m²·K) ja uute hoonete puhul $U \leq 0,12$ W/(m²·K).

2.3. Välisseinte soojustamine kahe tihedusega kivivillast soojustusplaatidega ning välisviimistluse paigaldamisel kanduritel metallkarkassile



1 Fassaadi välisviimistlus (nt komposiitplaadid)

2 Kandvad profiilid ja tuulutatav õhkvahe, laiusega ≥ 25 mm

Kahe tihedusega plaadid

3 **VENTIROCK SUPER**
või **VENTIROCK PLUS**
(võivad olla kattega või ilma)

4 Plasttüüblid

5 Kandurid või nurgikud

6 Kandeiv sein

7 Siseviimistlus



1. Kõigepealt kinnitatakse kandvale seinale metallist või basaltkiust komposiit-kandurid (L-tüüpi nurgikud). Täpne kinnituselementide (kandurite, profiilide) kogus ja nende paigutus tuleb arvutada, võttes arvesse hoone kõrgust, seinte alusmaterjale, kinnituselementide tüüpi, mõju avaldavaid tuulekoormusi ja muid tegureid.



2. Soojustuskihiks kasutatakse kahe tihedusega kivivillaplaate **VENTIROCK SUPER** või **VENTIROCK PLUS** (võivad olla katteta või musta klaaskiust pinnakattega – sel juhul lisatakse nimetusele F-täht).

Kahe tihedusega plaadid paigaldatakse läbi kandurite, surudes plaadid vastu soojustatavat seina. Plaadid paigaldatakse malelauri mustris, libistades plaadi kahe kõrvuti asetseva kanduri vahele nii, et plaadid oleks kindlalt üksteise vastas ega tekiks tühimikke kogu soojustuskihi ulatuses. Kui plaadid on paika tõstetud, kinnitatakse need mehhaaniliselt tüüblitega (nt EJOT DH tüüpi või muud plasttüüblid).

3. Kui põhisoojustuskihi kogupaksus on ≤ 200 mm, siis võib kahe tihedusega kivivillaplaate **VENTIROCK SUPER** või **VENTIROCK PLUS** (võivad olla katteta või musta klaaskiust pinnakattega – sel juhul lisatakse nimetusele F-täht) paigaldada ka mitmes kihis. Selleks surutakse pealmise kihi plaadid kanduritele ja vastu esimest soojustusplaatide kihti. Uue soojustuskihi paigaldamisel kaetakse nende all olevate plaatide liitekohad ja selleks kasutatakse malelauri mustrit nii, et vuugid ei oleks kohakuti, st plaatide kihid tuleb üksteise suhtes nihutada.

Välimise soojustuskihi kahe tihedusega plaadid **VENTIROCK SUPER** või **VENTIROCK PLUS** kinnitatakse tüüblitega seina aluspinnale, kasutades samu tüübleid (nt EJOT DH tüüpi või muid plasttüübleid), millega kinnitatakse ka esimese soojustuskihi plaadid, ja lisaks kinnitades need mitme tüübliga ka läbi kogu soojustuskihi.



4. Peale kahe tihedusega kivivillaplaatide kinnitamist, moodustatakse tuulutatav õhkvähe, mille minimaalne laius konstruktsioonis on vähemalt 25 mm, et õhkvahes oleks tagatud õhu liikumine. Vertikaalsed T või L profiilid kinnitatakse suurkruvidega eelnevalt paigaldatud kandurite külge (või L-tüüpi nurgikutele) ning nende profiilide külge kinnitatakse fassaadi välisviimistlus.



5. Fassaadi välisviimistluskihi eesmärk on kaitsta tuulutatava soojustusüsteemi elemente ja kandvat seina ilmastiku mõjude eest ning anda hoonele soovitud arhitektuurne ja esteetiline välimus. Fassaadiplaatide paigaldamise ja kinnitamise järjekord sõltub viimistlusmaterjalide plaatide mõõtudest, alusest jne ning tootja/tarnija soovitudest ja/või arvutustest.

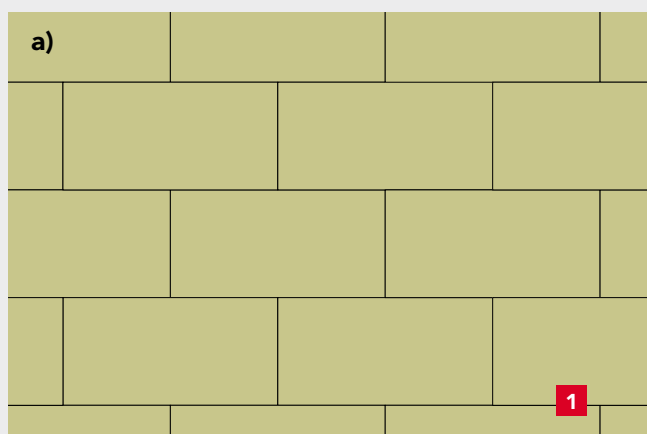
1. Aluspind

Kandva seinapind, millele kinnitatakse karkassielemendid ja paigaldatakse soojusisolatsioon, peab olema sile, ilma suurte ebatasasusteta. Pinna ebatasasused pärast 2 m pikkuse rihlati paigutamist ei tohi ületada 10 mm ning nurkade ja telgede kõrvalekalle vertikaalist ei tohi olla suurem kui 10 mm ühe korruse kohta ning kogu hoone kohta mitte üle 30 mm. Samal ajal ei tohi seinakõrvalekalle horisontaalsapinnast 10 m pikkuse seinapikkuses olla suurem kui 15 mm. Pind, millele kinnitatakse soojustusmaterjal, peab olema tugev, puhas ja kuiv. Müüritise vuukidest välja valgunud müürisegu tuleb eemaldada. Samuti tuleb enne soojustuskihtide paigaldamise alustamist veenduda, et aluspinda (kandevseinat) õhutihedus on tagatud.

2. Kandev karkass

Kandvale seinale kinnitatakse metallist või basaltkiust komposiitkandurid (või L-tüüpi nurgikud). Kandurite paigalduskohad tuleb märkida seinale vastavalt fassaadi paigaldustööde projektis olevale karkassi paigutuse skeemile ja konkreetse välisviimistluse paigaldamise ja kinnitussüsteemi tehnoloogiale. Täpne kinnituselementide (kandurite, profiilide) tüüp, kogus ja paigutus tuleb arvutada, võttes arvesse hoone kõrgust, seinte alusmaterjale, fassaadi viimistlust ja selle kinnitamise meetodit, mõju avaldavaid tuulekoormusi ja muid tegureid. Kandurid võivad olla kahte tüüpi: „suured“, st fikseeritud asetusega ja „väikesed“, st libiseva paigalduse jaoks. Sõltuvalt kanduri tüübist kinnitatakse need 1 või 2 betooninaelaga seinakülge. Betooninaelate aukude puurimisel peaks nende sügavus olema umbes 10 mm suurem kui naela pikkus, et pärast puurimist järelejäänud puru ei takistaks betooninaela sisestamist nõutavale sügavusele. Kandva seinapuhul, kui kanduri kinnituspunkt langeb kokku müüritise horisontaal- või vertikaalvuugiga, tuleb kandur nihutada vertikaalsuunas ja minimaalsele kaugusele, mis tagab selle, et kinnitades betooninaela, siis müürikivi ei purune. Kui kinnituspunkt langeb kokku müüritise vertikaalse vuugiga ja seda pole võimalik minimaalse vahemaa võrra liigutada, siis keeratakse kandurit vastupidises suunas, säilitades kandurite vahel ettenähtud kaugused. Metallkanduri ja seinavahele tuleb alati paigaldada plastikust termotihend, mis on mõeldud punktkülmasildadest tingitud soojuskadude mõju vähendamiseks.

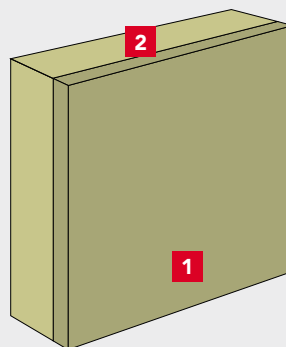
Kui põhisoojustuse nõutav paksus on ≤ 200 mm, paigaldatakse soojustusplaadid ühes kihis (joonis 2.6 a) ja kui paksus on ≥ 200 mm, paigaldatakse soojustusplaadid mitmes kihis (joonis 2.6 b).



3. Soojusisolatsioon

Tuulutatavates fassaadisüsteemides, kus välisviimistlus paigaldatakse kanduritel metallkarkassile, soovatakse soojustuseks ja tuuletõkkeks kasutada kahe tihedusega kivivillplaate **VENTIROCK SUPER** või **VENTIROCK PLUS** (võivad olla katteta või musta klaaskiust pinna kattega – sel juhul lisatakse nimetusele F-täht), kuna nad ei vaja täiendavalt tuuletõket. Kahe tihedusega soojustusplaadid koosnevad välimisest, tihedamast ~30 mm paksusest kihist ja pehmemast (väiksema tihedusega) osast. Tihedam pind moodustab usaldusväärse kaitse tuule eest ja samas tagab soojustusmaterjali tugevuse ja püsime soojustatavas konstruktsioonis. Plaadid pehmem pool kohandub soojustatava seinapinna ebatasasustega.

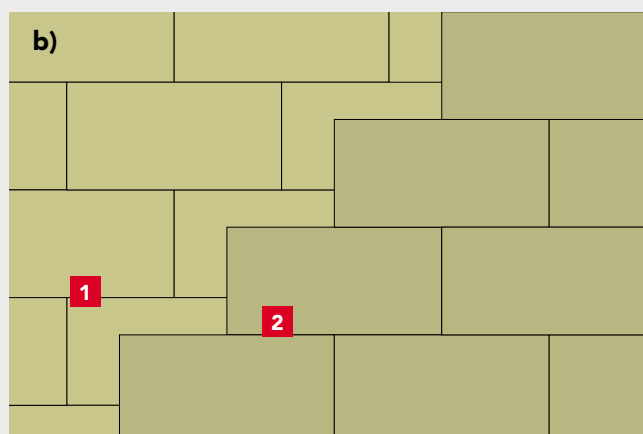
Paigaldamisel tuleb kirjajaga tähistatud tihedam plaadi pool paigaldada tuulutatava õhkvahet poole (joonis 2.5).



2.5 joonis. Kahe tihedusega kivivillplaadide paigaldamine

1. Tihedam kiht väljastpoolt tagab, et soojustusplaat kinnitub tugevalt konstruktsiooni külge ja tagab tuuletõkke;
2. Väiksema tihedusega sisemine plaadi pool asetub seinapoolsele.

Sõltuvalt välisseina soojuslähivuse nõutavast väärtusest arvutatakse soojustuskihi kogupaksus (tabel 2.3-2.4) ja soojustusplaadid võib paigaldada ühes või mitmes kihis (joonis 2.6).

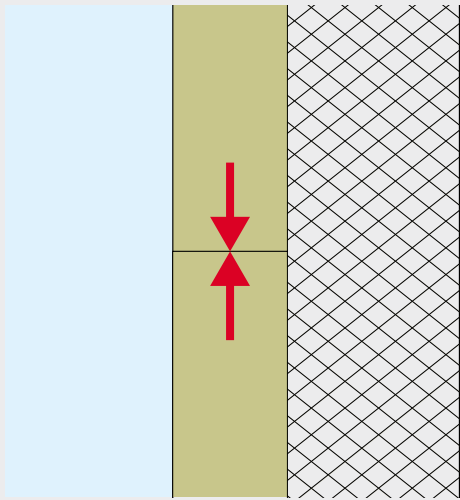


2.6 joonis. Kahe tihedusega soojustusplaatide paigaldus, kui plaadid:

a - paigaldatakse ühes kihis, b - paigaldatakse mitmes kihis, 1 - esimene kiht, 2 - teine kiht

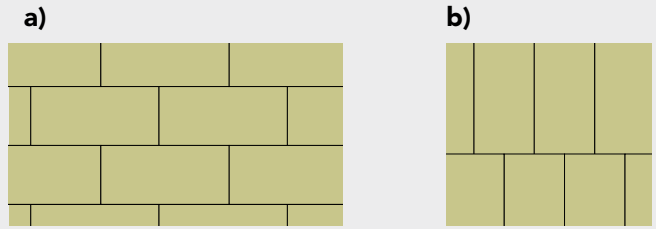
Soojustuskihi paigaldamisel ühes kihis (joon. 2.6 a) asetatakse kahe tihedusega kivivillplaadid **VENTIROCK SUPER** või **VENTIROCK PLUS** kanduritele ja surutakse seina pinna vastu. Plaadid paigaldatakse malelauri mustris, nihutades plaate kahe kõrvuti asetseva rea paigutamisel, et plaatidevahelised vuugid ei oleks kohakuti ning et ei jääks läbivaid vuuke ega tühimikke kogu soojustuskihi ulatuses (joon. 2.7) Kui soojustusse jäävad tühimikud, tuleb need täita usaldusväärselt sama tüüpi soojustusmaterjaliga.

Soojustuse paigaldamisel mitmes kihis, paigaldatakse esimese ja teise kihi **VENTIROCK SUPER** või **VENTIROCK PLUS** plaadid malelauri mustris ja surutakse teineteise vastu nii, et oleksid nihutatud erinevate kihtide liitekohad (joonis 2.6 b).

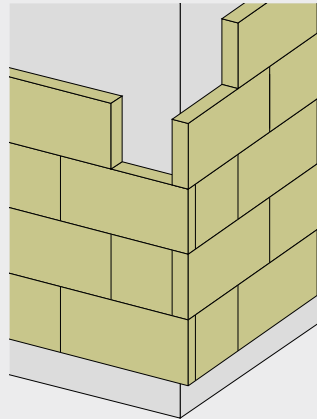


2.7 joonis. Vertikaalsed ja horisontaalsed vuugid külgnevate plaatide vahel peavad olema tihedalt koos

Seinale paigaldatakse kahe tihedusega kivivillplaadid suunaga alt üles. Plaat saab paigaldada nii horisontaalsete kui vertikaalsete ridadena (joonis 2.8) - kahe kõrvuti asetseva rea paigutamisel nihutatakse kahe tihedusega plaate üksteise suhtes ~100-150 mm, et vertikaalsed vuugid ei jääks samasse kohta. Ka hoone välisnurkades nihutatakse plaate üksteise suhtes (joonis 2.9), väljaalutuvad servad saab hiljem ära lõigata.

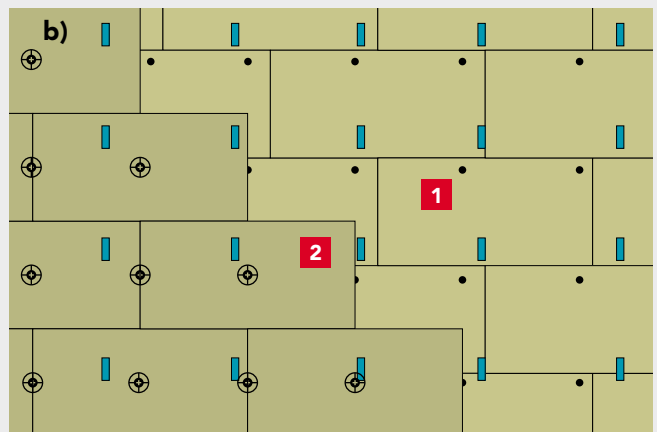
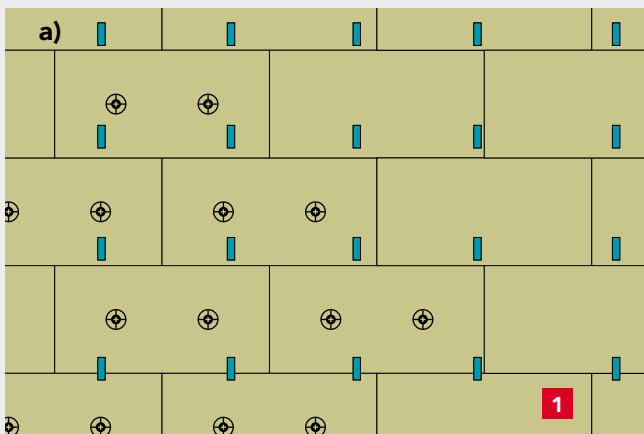


2.8 joonis. Kahe tihedusega kivivillplaatide paigutus: a – horisontaalselt, b – vertikaalselt



2.9 joonis. Kivivillplaatide paigutus hoone nurkades

Kahe tihedusega tuuletõkke- ja soojustusplaadid **VENTIROCK SUPER** või **VENTIROCK PLUS** kinnitatakse aluspinnale mehaaniliselt tüüblitega (nt EJOT DH tüüpi vms plasttüüblid). Kinnitamiseks puuritakse seina ette augud ja lüüakse sinna tüüblid läbi kõigi soojustuskihtide (joonis 2.10 a). Kui soojustus paigaldatakse mitmes kihis, siis teise kihi soojustusplaadid surutakse juba paigaldatud tüüblitele (nt EJOT DH tüüpi vms plasttüüblid), millega on kinnitatud esimese soojustuskihi plaadid (joonis 2.10 b) ja lisaks kinnitatakse välimine kiht mitme tüübliga läbi kogu soojustuskihi.



2.10 joonis. Kahe tihedusega kivivillast tuuletõkke- ja soojustusplaatide kinnitamine ja tüüblite paigutus, kui: a - plaadid paigaldatakse ühes kihis, b - plaadid paigaldatakse mitmes kihis, 1 - esimene kiht, 2 - teine kiht

4. Õhkvahe

Fassaadiviimistluse ja tuuletõkkekihiga kaetud soojustuskihi vahele tuleb jätta tuulutatava õhkvahe minimaalse laiusega vähemalt 25 mm. Õhkvahe laius moodustatakse T või L kandvate juhtprofiilide abil vastavalt valitud kanduri pikkusele (sõltuvalt soojustuse kogupaksusest). Selles õhkvahes tuleb tagada õhu liikumine. Sel eesmärgil tehakse õhkvahe ülemisse ja alumisse ossa tuulutavad.

Seina alumises osas peavad olema ka drenaažiavad, et väljastpoolt tuulutatavasse õhkvaheesse tungiv või seal kondenseeruv vesi ei saaks konstruktsioonis soojustuskihti ja teistesse kihtidesse ning saaks vabalt konstruktsioonist eemalduda. T või L profiilid kinnitatakse kanduritele vastavalt tootja soovitudele ja võttes arvesse fassaadi viimistlusmaterjali tüüpi, mõote jne.

Soojustuskihi paksus

Soojustuskihi kogupaksus arvutatakse vastavalt seinale nõutavale soojuslähivuse väärtusele, kandekonstruktsiooni tüübile ja soojustusmaterjali soojusjuhtivuse parameetritele:

2.3 tabel. Välisseinte soojustamine kahe tihedusega kivivillaplaatidega VENTIROCK (F) SUPER ning viimistluse paigaldamisel kanduritel metallkarkassile

Soojustustoode	Seina soojuslähivus U, [W/(m²·K)]	Seina kandekonstruktsioon:					
		Keraamiliste tellistest müüritis (paksus 250 mm)	Keraamilistest plokkidest müüritis (paksus 175 mm)	Keramsiitbetoon-plokkidest müüritis (paksus 200 mm)	Kärgbetoon-plokkidest müüritis (paksus 200 mm)	Silikaatplokkidest müüritis (paksus 180 mm)	Betoonplokkidest müüritis (paksus 190 mm)
VENTIROCK PLUS	U=0,22	140(130) mm	130(110) mm	130(110) mm	100(90) mm	150(130) mm	160(140) mm
VENTIROCK F PLUS	U=0,12	290(250) mm	270(240) mm	270(240) mm	240(210) mm	300(260) mm	310(260) mm

Märkus: sulgudes (...) on esitatud paksused, kui kasutatakse komposiitmaterjalist kandureid (nurgikuid).
Soovitav seinale soojuslähivus renoveeritud eluruumide puhul on $U \leq 0,22$ W/(m²·K) ja uute hoonete puhul $U \leq 0,12$ W/(m²·K).

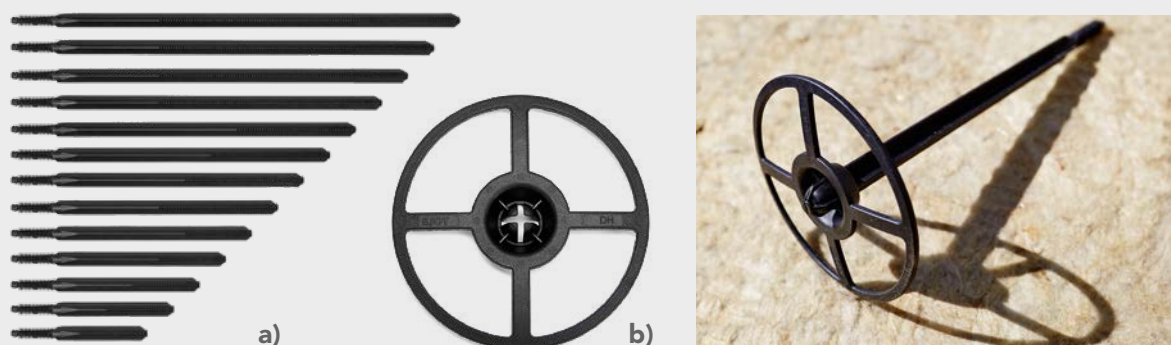
2.4 tabel. Välisseinte soojustamine kahe tihedusega kivivillaplaatidega VENTIROCK (F) PLUS ning viimistluse paigaldamisel kanduritel metallkarkassile

Soojustustoode	Seina soojuslähivus U, [W/(m²·K)]	Seina kandekonstruktsioon:					
		Keraamiliste tellistest müüritis (paksus 250 mm)	Keraamilistest plokkidest müüritis (paksus 175 mm)	Keramsiitbetoon-plokkidest müüritis (paksus 200 mm)	Kärgbetoon-plokkidest müüritis (paksus 200 mm)	Silikaatplokkidest müüritis (paksus 180 mm)	Betoonplokkidest müüritis (paksus 190 mm)
VENTIROCK PLUS	U=0,22	150(130) mm	130(110) mm	130(110) mm	100(90) mm	160(130) mm	160(140) mm
VENTIROCK F PLUS	U=0,12	300(250) mm	280(240) mm	280(240) mm	250(210) mm	310(260) mm	310(260) mm

Märkus: sulgudes (...) on esitatud paksused, kui kasutatakse komposiitmaterjalist kandureid (nurgikuid).
Soovitav seinale soojuslähivus renoveeritud eluruumide puhul on $U \leq 0,22$ W/(m²·K) ja uute hoonete puhul $U \leq 0,12$ W/(m²·K).

6. Kinnitamine tüüblitega

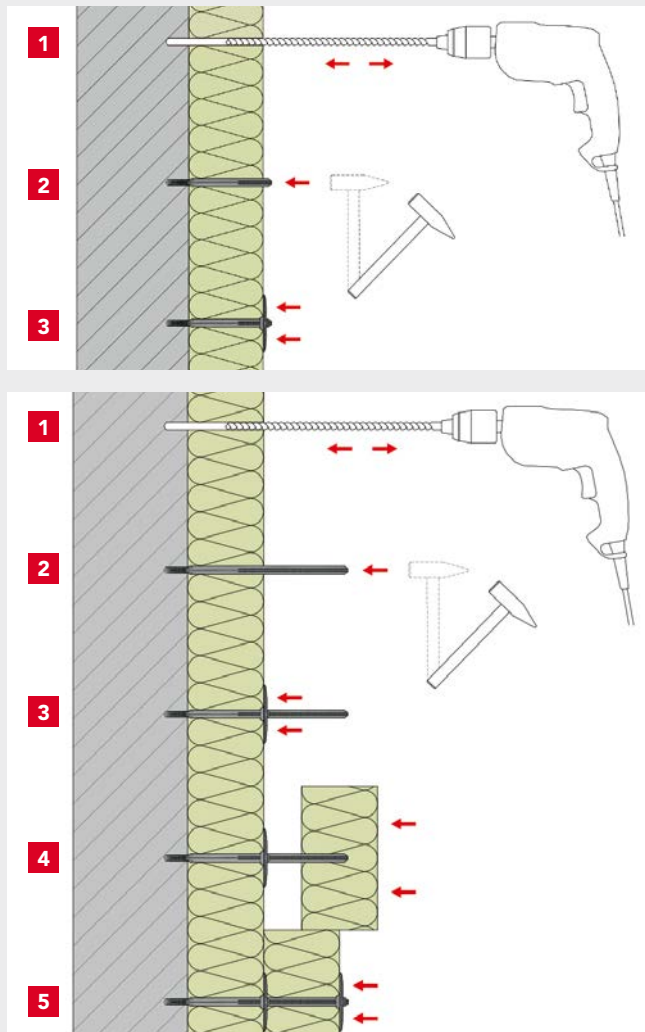
Tuulutatavates fassaadisüsteemides tuleb kivivillaplaatidest soojustuskiht aluspinnale kinnitada mehaaniliselt - kinnituselementidega (tüüblitega). Selleks kasutatakse kas sisselöödavaid või sissekeeratavaid tüüblid. Tuleb valida tüüblid, mida iseloomustab väike punktsoojuslähivus χ , (W/K), mis hoiab ära suurte soojuskadude tekkimise kinnituste kaudu, mis läbivad soojustuskihti. Soovitav on kasutada plasttüüblid (nt: EJOT DH tüüpi või muid sarnaseid). Tavaliselt koosnevad seda tüüpi kinnituselemendid tüüblist (joonis 2.11 a) ja surveplaadist (joonis 2.11 b). Tüüblid kinnitatakse, puurides seinale ette augud ja paigaldades vajaliku pikkusega tüüblid otse läbi soojustuskihtide ning seejärel asetades tüüblite peale surveplaadid.



2.11 joonis. Plasttüüblid (nt EJOT DH tüüpi) kasutatakse kivivillast tuuletõkke- ja soojustusplaatide kinnitamiseks tuulutatavates fassaadisüsteemides:

a – erineva pikkusega tüüblid, b – surveplaadid

Sõltuvalt välisseina soojuslähivuse nõutavast väärtusest ja arvatud soojustuskihi kogupaksusest, võib soojustusplaate paigaldada ühes (joonis 2.10) või mitmes kihis (joonis 2.13). Seetõttu on erinev ka tüüblite paigaldamise tehnoloogia.



2.12 joonis. Soojustuse kinnitamine, kui plaadid paigaldatakse ühes kihis

1. seina sisse puuritakse vajaliku läbimõõduga, ≥ 40 mm sügavune auk;
2. asetatakse kohale ja lüüakse sisse vajaliku pikkusega plasttüübel (valitakse vastavalt soojustuskihi kogupaksusele);
3. asetatakse tüüblile surveplaat, mis peab jääma tihedalt soojustuskihi vastu.

Tüüblite pikkus ja kogus tuleb arvutada, võttes arvesse tüüblite tootja soovitusi, tüüblite väljatõmbetugevust, hoone seinte aluspinda ja kõrgust, mõjutavaid koormusi (tuul, omakaal) jne.

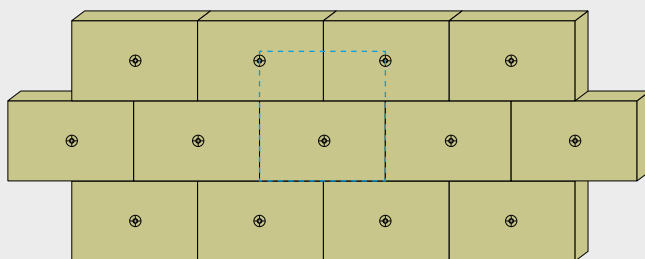
Kinnituselementide (tüüblite) arv ja nende paigutus sõltub ka kogu soojustuskihi paksusest ja valitud soojustusplaatide tüübist. Täpse tüüblite arvu ja nende paigutuse määrab projekterija või tootja/tarnija.

2.13 joonis. Soojustuse kinnitamine, kui plaadid paigaldatakse mitmes kihis

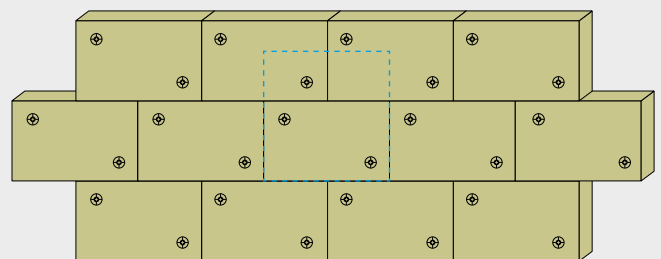
1. seina sisse puuritakse vajaliku läbimõõduga, ≥ 40 mm sügavune auk;
2. asetatakse kohale ja lüüakse sisse vajaliku pikkusega plasttüübel (valitakse vastavalt soojustuskihi kogupaksusele);
3. esimene surveplaat asetatakse nii, et ta jääks tihedalt paigaldatud esimese kihi soojustusplaadi vastu;
4. teise ja/või järgmise kihi plaadid surutakse juba paigaldatud tüüblitele;
5. asetatakse tüüblile teine surveplaat, mis peab jääma tihedalt soojustuskihi vastu.

Kui soojustus paigaldatakse mitmes kihis, siis teise ja/või iga järgneva kihi plaadid surutakse juba paigaldatud tüüblitele, millega olid kinnitatud ka esimese soojustuskihi plaadid ja lisaks kinnitades plaadid mõne tüübliga läbi kõigi soojustuskihtide (joonis 2.13).

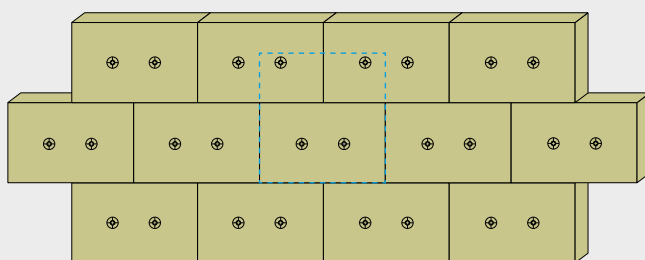
Soovitav minimaalne tüüblite arv soojustuskihtide kinnitamiseks on $\geq 2-5$ tk/m², mis paigutatakse järgmise skeemi järgi:



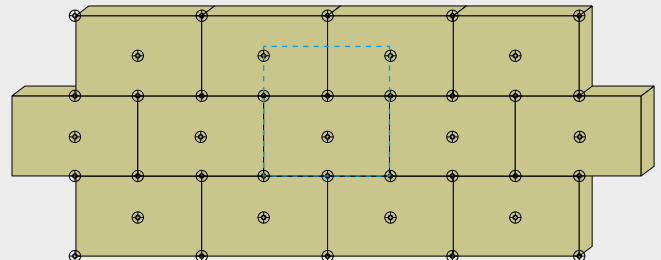
2 tk/m²



3 tk/m²



4 tk/m²



5 tk/m²

Kinnitamiseks kasutatavate tüüblite arv peab tagama kogu soojustuskihi ühtlase kinnitumise soojustataval pinnal.

3.1. Karkass-seinte soojustamine kivivillast soojustusplaatidega mitmes kihis ja topelt puitkarkassil, kasutades tuuletõkkemembraani ning välisviimistluse paigaldamisel puitkarkassile



- 1 Fassaadi välisviimistlus (nt horisontaalne laudis)
- 2 Tuuletõke – difusioonile avatud membraan ja õhkvahe, laiussega ≥ 25 mm
- 3 Põhisoojustuse välimise kihi plaadid
SUPERROCK või **SUPERROCK PREMIUM**
või **ROCKTON PREMIUM**
- 4 Konstruktsiooniplaat (OSB, vineer)

- 5 Põhisoojustuse sisemise kihi plaadid
SUPERROCK või **SUPERROCK PREMIUM**
või **ROCKTON PREMIUM**
- 6 Auru- ja õhutõkkekile
- 7 Siseviimistlus



1. Kõigepealt paigaldatakse karkass-seina alusvöö prussid, mis kinnitatakse vundamendile metallist kinnitusnurkade või tüüblitega ning seejärel monteeritakse karkassipostid. Tavaliselt paigutatakse vertikaalsed postid 550-600 mm vahedega. Kuid prusside täpse asukoha ja nende kinnituselementide arvutamisel tuleb arvestada hoone konstruktsiooni ja kõrgust, tuulekoormusi ja muid tegureid. Karkass-seina siseküljele on soovitatav paigaldada auru- ja õhutõkkekikiht, kuid seda saab paigaldada ka hiljem ehituse käigus.



2. Põhisoojustuse esimeses kihis kasutatakse kivivillaplaate **SUPERROCK** või **SUPERROCK PREMIUM** või **ROCKTON PREMIUM**. Paigaldamisel surutakse plaadid vertikaalsete prusside vahele nii, et need täidaksid kogu karkassivahelise ruumi ja asetuksid tihedalt prusside vahele. Plaatide paksus peab olema kogu soojustatud kihi ulatuses ühesugune (ilma lohkude ja voltideta). Kivivillaplaatide laius peab olema 1-2% võrra suurem kaugusest prusside siseservade vahel. Et ei tekiks tühimikke kogu soojustuse ulatuses, peavad plaadid olema tihedalt üksteise vastu surutud.



3. Kandva puitkarkassi välisküljele paigaldatakse tugevdav konstruktsioonikiht (sobiva paksusega OSB, vineerplaadid vms selleks sobiv ehitusplaat), mis tagab hoone stabiilsuse ja kihtide terviklikkuse. Seejärel paigaldatakse välimine puitkarkass, mis kinnitatakse põhikarkassi külge kinnituselementide abil. Puitkarkassi prussid paigutatakse 550-600 mm vahedega.



4. Põhisoojustuse välimises kihis kasutatakse kivivillaplaate **SUPERROCK** või **SUPERROCK PREMIUM** või **ROCKTON PREMIUM**. Nagu on juba ülalpool kirjeldatud, paigaldatakse nad samamoodi prusside vahele nii, et need täidaksid kogu karkassivahelise ruumi ja asetuksid tihedalt prusside vahele. Et ei tekiks tühimikke kogu soojustuse ulatuses, peavad plaadid olema tihedalt üksteise vastu surutud.



5. Tuuletõkkeks kasutatakse difusioonile avatud membraani, mis valitakse vastavalt tootja soovitudele, kuid igal juhul peab see olema veeauru läbilaskev. Membran peab asetuma tihedalt kivivillaplaatide vastu, et kaitsta kivivilla tuulutatavas vahes liikuva õhu eest. Selleks kasutatakse täiendavaid vertikaalseid roove, mis mitte ainult ei täida membraani fikseerimise funktsiooni, vaid moodustavad ka tuulutatava õhkvahe, mille minimaalne laius peab olema vähemalt 25 mm, et õhkvahe oleks tagatud õhu liikumine. Kõrvuti asetsevad membraaniribad peavad olema 100-150 mm ülekattega ja kinni teibitud.



6. Pärast tuuletõkmembraani paigaldamist ja täiendavatest vertikaalsetest roovidest õhkvahe moodustamist saab nende külge kinnitada soovitud välisviimistlusmaterjalidest fassaadiviimistluse. Seetõttu tuleb järgida fassaadimaterjalide tootja/tarnija soovitusi, mis sisaldavad nõudeid konstruktsioonile, materjalide paigaldamise järjekorda, kinnitusi, lisaelementide kasutamist jne. Sel juhul võib kasutada nt horisontaalset puitlaudist, mille saab kinnitada otse varem paigaldatud täiendavate vertikaalsete püstroovide külge.

3.2. Karkass-seinte soojustamine kivivillast soojustusplaatidega mitmes kihis ja topelt puitkarkassil, kasutades kivivillast tuuletõkkeplaate ning välisviimistluse paigaldamisel puitkarkassile



- 1 Fassaadi välisviimistlus (nt horisontaalne laudis)
Kivivillast tuuletõkkeplaadid
- 2 **VENTIROCK SUPER** või **VENTIROCK PLUS**,
paksusega 30 mm ja õhkvähe, laiussega ≥ 25 mm
Põhisoojustuse välimise kihi plaadid
- 3 **SUPERROCK** või **SUPERROCK PREMIUM**
või **ROCKTON PREMIUM**
- 4 Konstruksiooniplaat (OSB, vineer)

- 5 Põhisoojustuse sisemise kihi plaadid
SUPERROCK või **SUPERROCK PREMIUM**
või **ROCKTON REMIUM**
- 6 Auru- ja õhutõkkekiile
- 7 Siseviimistlus



1. Kõigepealt paigaldatakse karkass-seina alusvöö prussid, mis kinnitatakse vundamendile metallist kinnitusnurkade või tüüblitega ning seejärel monteeritakse karkassipostid. Tavaliselt paigutatakse vertikaalsed postid 550-600 mm vahedega. Kuid prusside täpse asukoha ja nende kinnituselementide arvutamisel tuleb arvestada hoone konstruktsiooni ja kõrgust, tuulekoormusi ja muid tegureid. Karkass-seina siseküljele on soovitatav paigaldada auru- ja õhutõkkekihit, kuid seda saab paigaldada ka hiljem ehituse käigus.



2. Põhisoojustuse esimeses kihis kasutatakse kivivillaplaate **SUPERROCK** või **SUPERROCK PREMIUM** või **ROCKTON PREMIUM**. Paigaldamisel surutakse plaadid vertikaalsete prusside vahele nii, et need täidaksid karkassivahelise ruumi ja asetuksid tihedalt prusside vahele. Plaatide paksus peab olema kogu soojustatud kihi ulatuses ühesugune (ilma lohkude ja voltideta). Kivivillaplaatide laius peab olema 1-2% võrra suurem kaugusest prusside siseservade vahel. Et ei tekiks tühimikke kogu soojustuse ulatuses, peavad plaadid olema tihedalt üksteise vastu surutud.



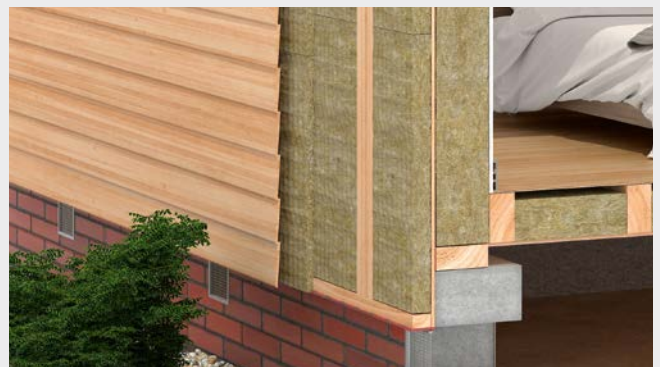
3. Kandva puitkarkassi välisküljele paigaldatakse tugevdav konstruktsioonikiht (sobiva paksusega OSB, vineerplaadid vms selleks sobiv ehitusplaat), mis tagab hoone stabiilsuse ja kihtide terviklikuse. Seejärel paigaldatakse välimine puitkarkass, mis kinnitatakse põhikarkassi külge kinnituselementide abil. Puitkarkassi prussid paigutatakse 550-600 mm vahedega.



4. Põhisoojustuse välimises kihis kasutatakse kivivillaplaate **SUPERROCK** või **SUPERROCK PREMIUM** või **ROCKTON PREMIUM**. Nagu on juba ülalpool kirjeldatud, paigaldatakse nad samamoodi prusside vahele nii, et need täidaksid karkassivahelise ruumi ja asetuksid tihedalt prusside vahele. Et ei tekiks tühimikke kogu soojustuse ulatuses, peavad plaadid olema tihedalt üksteise vastu surutud.



5. Põhisoojustuskihid kaetakse välispinnalt neid külma välisõhu sissetungi eest kaitsva kivivillast 30 mm tuuletõkkeplaadiga **VENTIROCK SUPER** või **VENTIROCK PLUS** (võivad olla katteta või musta klaaskiust pinnakattega – sel juhul lisatakse nimetusele F-täht). Tuuletõkkeplaadid paigaldatakse malelaua musteris nii, et need on üksteise suhtes nihutatud (vältides nelja nurga kokkupuudet) ning plaadid surutakse tihedalt üksteise ja põhisoojustuskihi vastu. Seejärel moodustatakse vertikaalsete roovide abil tuulutatav õhkvahe, mille minimaalne laius peab olema vähemalt 25 mm, et õhkvahe oleks tagatud õhu liikumine.



6. Peale kivivillast tuuletõkkeplaatide paigaldamist, moodustatakse püstroovide abil tuulutatav õhkvahe ja püstroovide külge kinnitatakse valitud välisviimistlusmaterjalidest fassaadikate. Seetõttu tuleb järgida fassaadimaterjalide tootja/tarnija soovitusi, mis sisaldavad nõudeid konstruktsioonile, materjalide paigaldamise järjekorda, kinnitusi, lisaelementide kasutamist jne. Sel juhul võib kasutada nt horisontaalset puitlaudist, mille saab kinnitada otse varem paigaldatud püstroovide külge.

1. Kande- ja karkass

Kande- ja karkass puitvöö kinnitatakse vundamendile metallist kinnitusnurkade või betooninaeltega, sellele monteeritakse kande- ja karkass seinakarkass. Karkass võib olla ühe- või mitmekihiline, prussid võib aga paigaldada vertikaalselt, horisontaalselt või kihiti teineteisega risti. Karkasskonstruktsioonides kasutatav puit tuleb immutada antiseptiliste ainetega, mis kaitsevad mädanemise ja kahjurite eest. Puidust prussi pinnale, mis puutub kokku seinaga, tuleb paigaldada hüdroisolatsioon (nt bituumen-, polümeer- või muu). Tavaliselt paigutatakse prussid 550-600 mm vahedega (olenevalt valitud soojustusplaatide standardmõõtudest). Kuid prusside täpse paiknemise ja nende kinnituselementide arvutamisel tuleb arvestada hoone kõrgust, seinte alusmaterjale, fassaadiviimistlust ja kinnitusviise, mõju avaldavaid tuulekoormusi ja muid tegureid.

Mitmehihilisest karkassist koosnevas konstruktsioonis on soovitatav kihtide vahele paigaldada sobiva pakusega OSB, vineer vms ehitusplaat, mis tagab kogu hoone stabiilsuse ja hoone terviklikkuse. Seejärel paigaldatakse välimine puitkarkass, mis kinnitatakse põhikarkassi külge kinnituselementide abil. Puitkarkassi prussid paigutatakse 550-600 mm vahedega.

2. Soojusisolatsioon

Soojustuskihi kogupaksus arvutatakse vastavalt seina nõutavale soojuslähivuse väärtusele, kande- ja karkasskonstruktsiooni tüübile ja soojustusmaterjali soojustusjuhtivuse parameetritele, seega on puitkarkassi korral võimalik kasutada erinevaid soojustusmeetodeid:

- 2.1. mitmekihiline kivivillaplaatidest soojustus ja tuuletõkkeks **difusioonile avatud tuuletõkkekembraan** (tabel 3.1);
- 2.2. mitmekihiline kivivillaplaatidest soojustus ja tuuletõkkeks kivivillast **tuuletõkkeplaadid** (tabel 3.2);

Kivivillaplaate saab paigaldada ühes või mitmes kihis, kasutades ühe- (joonis 3.1 a) või mitmekihilist (ristuvat) puitkarkassi (joonis 3.1 b).

Karkass-seinte soojustamiseks kasutatakse kivivillaplaate **SUPERROCK** või **SUPERROCK PREMIUM** või **ROCKTON PREMIUM**.

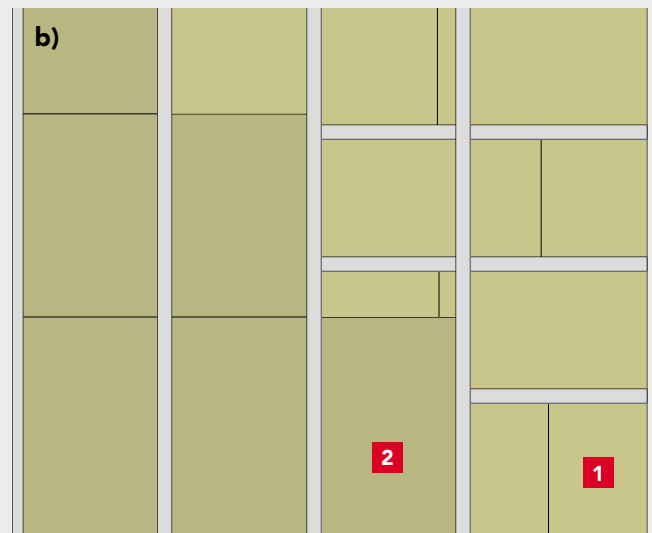
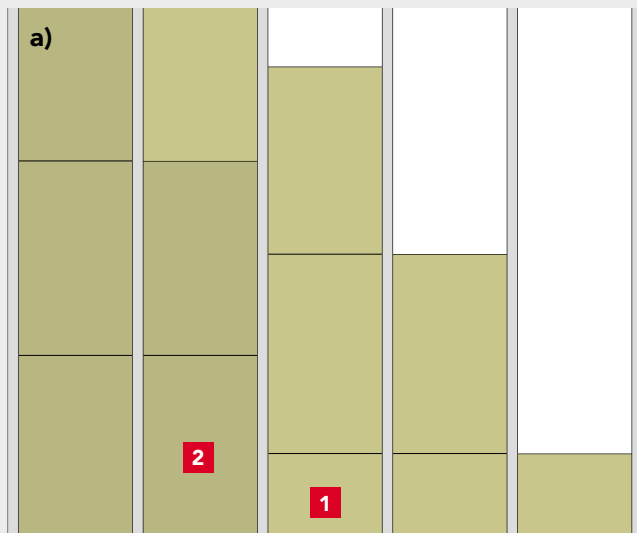
Sõltumata karkassist (ühe- või mitmekihiline, vertikaalne või horisontaalne), paigaldatakse soojustusplaadid karkassi vahele nii, et need täidaksid kogu karkassi vahelise ruumi ja paigutuksid tihedalt prusside vastu. Kivivillaplaatide laius peab olema 1-2% võrra suurem kui on kaugus prusside siseservade vahel. Et ei tekiks läbivaid vuuke ja tühimikke, peavad plaadid olema surutud üksteise ning soojustatava seina pinna vastu. Iga järgnev kivivillakiht ühe- või mitmekihilises karkassis paigaldatakse nii nagu on kirjeldatud ülalpool - plaadid surutakse prusside vahele, nihutades plaate üksteise suhtes nii, et nende liitekohad ei kattuks juba paigaldatud plaatide liitekohtadega ja kogu soojustuskihi ulatuses ei tekiks läbivaid vuuke.

3. Tuuletõke

Tuuletõkke eesmärk on katta põhisoostuskiht või kihid, kaitstes seda külma välisõhu läbitungimise eest. Tuuletõkkeks saab kasutada:

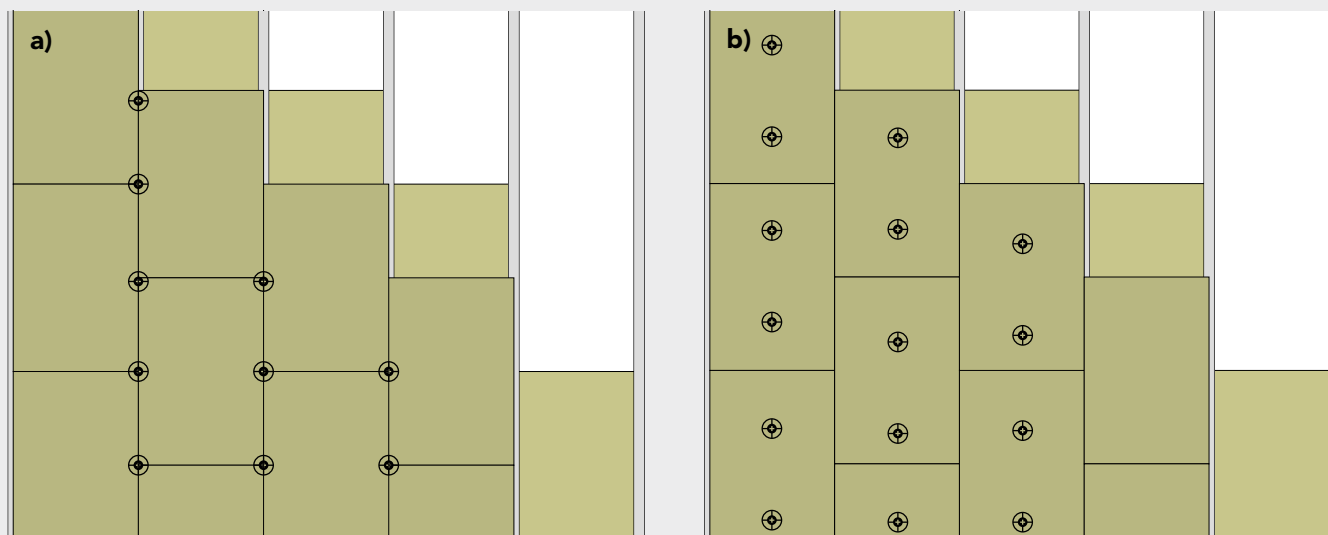
3.1. difusioonile avatud tuuletõkkekembraani: mis valitakse vastavalt tootja soovitudele, kuid igal juhul peab see olema veeauru läbilaskev. Membraan peab kindlalt liibuma kivivillaplaatide vastu, et kaitsta kivivilla tuulutatavas vahes liikuva õhu eest. Kõigil juhtudel peavad kõrvuti asetsevad membraaniribad olema 100-150 mm ülekattega ja kinni teibitud. Difusioonile avatud membraanide tehnilised omadused esitab nende tootja.

3.2. kivivillaplaate: 30 mm tihedad kivivillaplaadid **VENTIROCK SUPER** või **VENTIROCK PLUS** (võivad olla katteta või musta klaaskiust pinnakattega – sel juhul lisatakse nimetusse F-täht). Tuuletõkkekiht paigaldatakse põhisoostuskihile, vältides kihtide liitekohtade kattumist. Tuuletõkkeplaadid paigaldatakse malelauru mustris, st neid tuleb üksteise suhtes nihutada (vältides nelja nurga ristumist), samas tuleb plaadid suruda kindlalt üksteise ja põhisoostuskihi vastu. Tuuletõkkeplaadid kinnitatakse mehaaniliselt puidukruvidega: paigaldatud prusside külge (joonis 3.2 a) või seina konstruktsioonikihi külge (kinnitus läbi kõigi soojustuskihtide (joon. 3.2 b)). Soovitatav minimaalne tüüblite arv soojustuskihi kinnitamiseks on $\geq 2-4$ tk/m². Kinnitamiseks kasutatavate tüüblite arv peab tagama tuuletõkke ühtlase kinnitumise soojustataval pinnal. Täpse tüüblite arvu ja nende paigutuse määrab projekteerija või tootja/tarnija.



3.1 joonis. Kivivillaplaatide paigutus puitkarkass-seinas, kui plaadid paigutatakse ühes või mitmes kihis:

a - paigaldatuna ühekihilise karkassi, b - kahekordsesse (ristuvasse) karkassi, 1 - esimene kiht, 2 - teine kiht


3.2 joonis. Kivivillast tuuletõkkeplaatide kinnitamine ja tüüblite paigutus:

a – kinnitades tüüblitega puitkarkassi külge, b – kinnitades tüüblitega konstruktsiooniplaadi külge

4. Õhkvahe

Fassaadiviimistluse ja tuuletõkkega kaetud soojustusmaterjali kihi vahele tuleb luua tuulutatav õhkvahe minimaalse laiusega vähemalt 25 mm. Selleks kasutatakse täiendavaid vertikaalseid puidust roove, mis mitte ainult ei täida tuuletõkke kinnitamise funktsiooni, vaid moodustavad ka selle õhkvahe. Lisaks on õhu liikumise tagamiseks tuulutusvahes vaja jätta sein alumisse ja ülemisse ossa tuulutusavad õhu sisse- ja väljapääsuks.

5. Fassaadi viimistlus

Olenevalt valitud fassaadi välisviimistlusmaterjalidest, võib paigaldada horisontaalse lisaroovitise, mille külge paigaldatakse fassaadi viimistlus. Näiteks, kui viimistluseks kasutatakse horisontaalset puitlaudist, saab selle kinnitada otse täiendavale vertikaalsele puitroovitisele. Ja kui viimistlus on valmistatud kiltkiviplaadidest, siis on vajalik lisaks ka horisontaalne tugiroovitis. Kaugused horisontaalsete roovide vahel ja nende ristlõikemõõtmed sõltuvad fassaadi välisviimistlusmaterjalide tüübist, mõõtudest jne. Seetõttu tuleb järgida fassaadmaterjalide tootja/tarnija soovitusi, mis sisaldavad nõudeid konstruktsioonile, materjalide paigaldamise järjekorda, kinnitusi, lisaelementide kasutamist jne.

Soojustuskihi paksus

Soojustuskihi kogupaksus arvutatakse vastavalt seinale nõutavale soojuslähivuse väärtusele, kandekonstruktsiooni tüübile ja soojustusmaterjali soojusjuhtivuse parameetritele:

3.1 tabel. Karkass-seinte soojustamine mitmekihilise kivivillaplaatide soojustuse ja tuuletõkkemembraaniga ning paigaldades välisviimistluse puitkarkassile

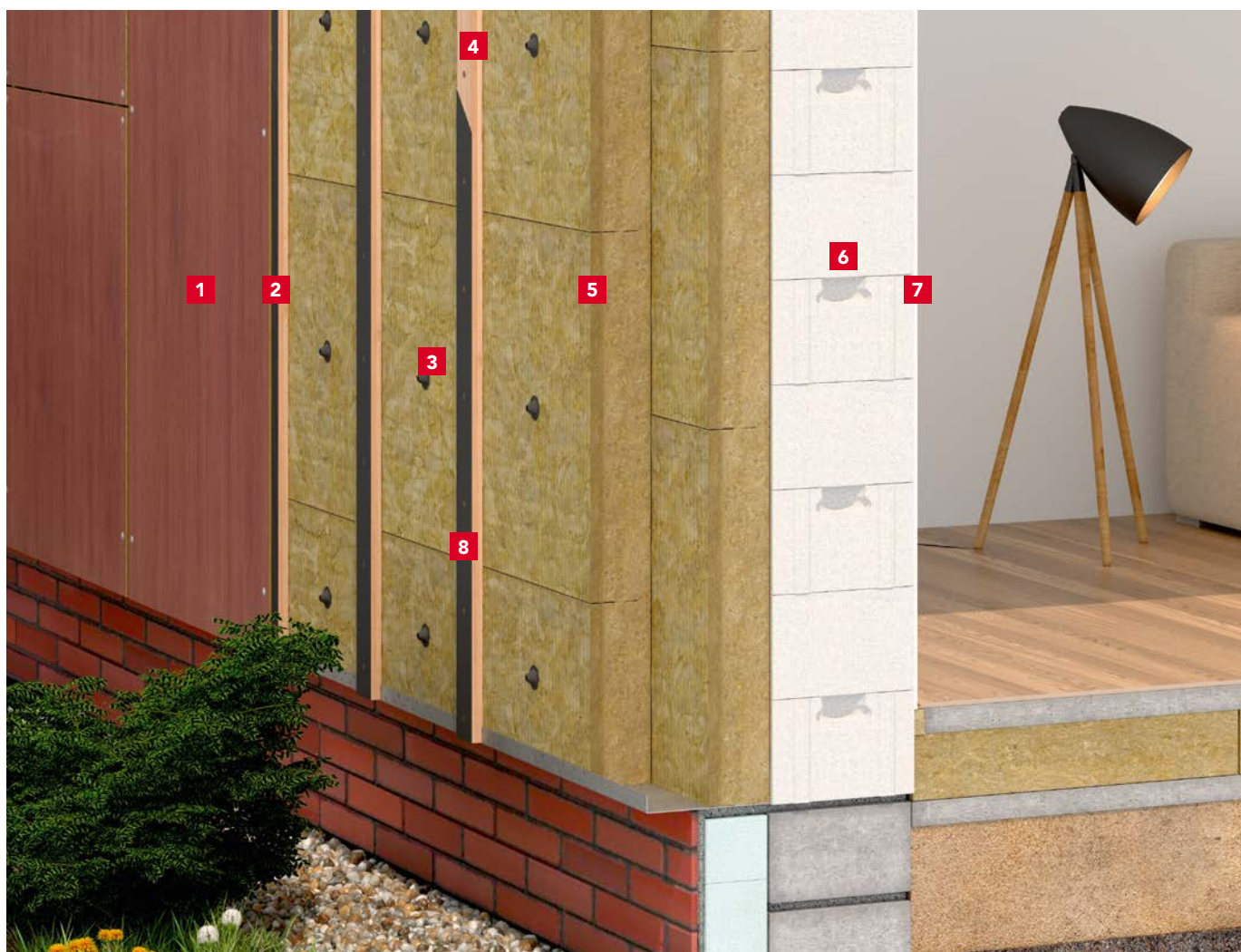
Soojusisolatsioonitoode	Seina soojuslähivus U, [W/(m ² ·K)]	Kandekonstruktsioon – puitkarkass
ROCKTON PREMIUM	U=0,22	180 mm
	U=0,12	330 mm
SUPERROCK PREMIUM	U=0,22	180 mm
	U=0,12	340 mm
SUPERROCK	U=0,22	190 mm
	U=0,12	350 mm

3.2 tabel. Karkass-seinte soojustamine mitmekihilise kivivillaplaatide soojustuse ja 30 mm VENTIROCK (F) SUPER või VENTIROCK (F) PLUS tuuletõkkeplaatidega ning välisviimistluse paigaldamisel puitkarkassile

Soojusisolatsioonitoode	Seina soojuslähivus U, [W/(m ² ·K)]	Kandekonstruktsioon – puitkarkass
ROCKTON PREMIUM	U=0,22	150 mm
	U=0,12	300 mm
SUPERROCK PREMIUM	U=0,22	150 mm
	U=0,12	310 mm
SUPERROCK	U=0,22	160 mm
	U=0,12	320 mm

Märkus: soovitatav seinale soojuslähivus renoveeritud eluruumide puhul on $U \leq 0,22$ W/(m²·K) ja uute hoonete puhul $U \leq 0,12$ W/(m²·K).

4. Välisseinte soojustamine kahe tihedusega kivivillast soojustusplaatidega ilma karkassita ning välisviimistluse paigaldamisel puitkarkassile



1 Fassaadi välisviimistlus (nt komposiitplaadid)

2 Vertikaalne tuulutusrööv ja tuulutatav õhkvahe, laiussega ≥ 25 mm

3 Soojustuse kinnitustüübel

4 Teraskruvi roovide kinnitamiseks

Kahe tihedusega plaadid

5 **VENTIROCK SUPER** või
VENTIROCK PLUS
(võivad olla kattega või ilma)

6 Kande sein

7 Siseviimistlus

8 Hüdroisolatsiooniriba



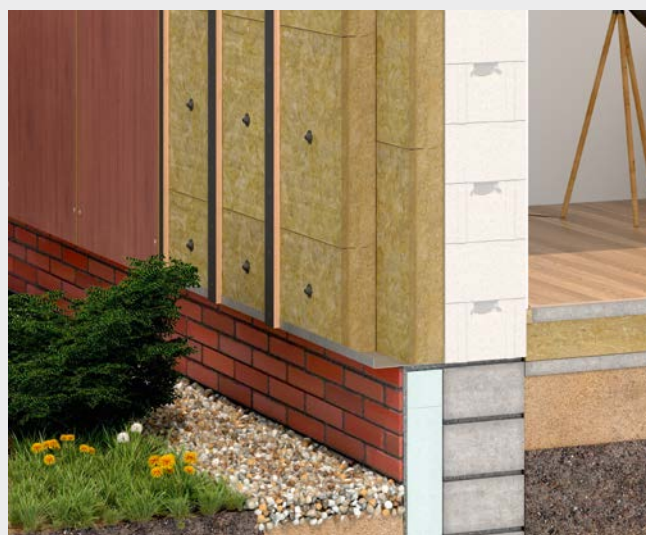
1. Kandvale seinalle paigaldatakse soojustuskiht (või -kihid) kahe tihedusega kivivillaplaatidest **VENTIROCK SUPER** või **VENTIROCK PLUS** (võivad olla katteta või musta klaaskiust pinnakattega – sel juhul lisatakse nimetusele F-täht) ja kinnitatakse tüüblitega, et kivivillaplaadid oleksid nõuetekohaselt kandva seina pinnal fikseeritud.



2. Tuulutusroovi küljele kruvitakse naelutusplaadid sammuga 1 m (ogadega väljapoole), seejärel paigaldatakse roovid soojustuskihile, asetades need iga 300-600 mm järel ning surutakse vastu kivivillaplaate nii, et plaatides olevad ogad läheksid soojustuskihi sisse.



3. Seejärel kinnitatakse tuulutusroovid ja soojustusplaadid teraskruvidega otse kandvale seinalle (vertikaalsuunas 300-750 mm sammuga). Roovide välispinnale kinnitatakse hüdroisolatsiooniriba.



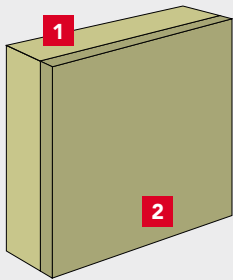
4. Kui tuulutusroovid on kinnitatud ja nende abil on moodustatud tuulutatav õhkvähe, võib nende külge kinnitada soovitud välisviimistlusmaterjalidest fassaadiviimistluse. Kui kasutatakse fassaadiplaate või horisontaalset puitlaudist, võib need kinnitada otse tuulutusroovile.

1. Aluspind

Kandva seinapind, millele kinnitatakse karkassielemendid ja paigaldatakse soojusisolatsioon, peab olema sile, ilma suurte ebatasasusteta. Pinna ebatasasused pärast 2 m pikkuse rihlati paigutamist ei tohi ületada 10 mm ning nurkade ja telgede kõrvalekalle vertikaalst ei tohi olla suurem kui 10 mm ühe korruse kohta ning kogu hoone kohta mitte üle 30 mm. Samal ajal ei tohi seinapind kõrvalekalle horisontaalsapinnast 10 m pikkuse seinapikkuses olla suurem kui 15 mm. Pind, millele kinnitatakse soojustusmaterjal, peab olema tugev, puhas ja kuiv. Müüritise vuukidest välja valgunud müürisegu tuleb eemaldada. Samuti tuleb enne soojustuskihide paigaldamise alustamist veenduda, et aluspinna (kandvaseina) õhutihedus on tagatud.

2. Soojusisolatsioon

Selles karkassita soojustussüsteemis soovitatakse kasutada kahe tihedusega kivivillplaate **VENTIROCK (F) SUPER** või **VENTIROCK (F) PLUS** (võivad olla katteta või musta klaaskiust pinnakattega – sel juhul lisatakse nimetusele F-täht), kuna nad ei vaja täiendavat tuuletõket. Kahe tihedusega soojustusplaadid koosnevad ~30 mm paksusest suurema tihedusega tuuletõkkehikist ja pehmemast (väiksema tihedusega) toote osast. Tihedam välispind moodustab usaldusväärse kaitse tuule eest ja samas tagab soojustusmaterjali püsimise soojustatavas konstruktsioonis. Plaadi pehmem pool kohandub soojustatava seinapinna ebatasasustega. Paigaldamisel tuleb kirjaga tähistatud tihedam plaadi pool jätta tuulutatava õhkvahe poole (joonis 4.1).



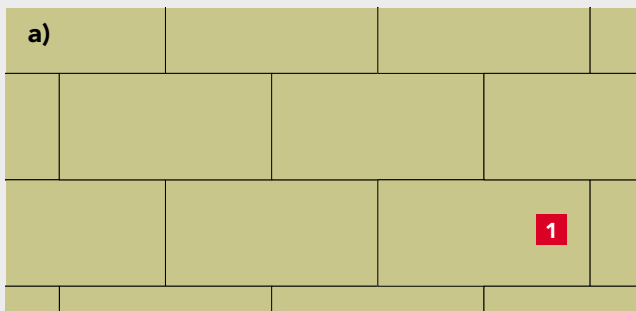
4.1 joonis. Kahe tihedusega kivivillplaadide paigaldamine

1. Tihedam kiht väljastpoolt tagab, et soojustusplaat kinnitub tugevalt konstruktsiooni külge ja tagab tuuletõkke;
2. Väiksema tihedusega sisemine plaadi pool asetub seinapoolsele.

Sõltuvalt seinapinna soojuslähivuse nõutavast väärtusest arvutatakse soojustuskihiki kogupaksus (tabel 4.1 – 4.2) ja soojustusplaadid võib paigaldada ühes või mitmes kihis (joonis 4.2).

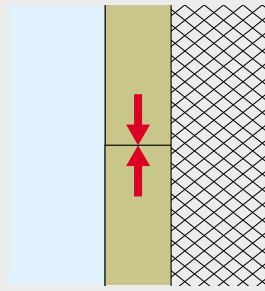
Ühekihilise soojustuse paigaldamisel (joonis 4.2 a) paigaldatakse kivivillplaadid malelause mustris, nihutades plaati kahe kõrvuti asetseva rea paigutamisel nii, et ei moodustuks pikki vertikaalseid vuuke. Plaate nihutatakse üksteise suhtes nii, et ei moodustuks vuuke ega tühimikke kogu soojustuskihis ulatuses (joonis 4.3). Kui tekivad tühimikud, tuleb need täita usaldusväärse sama tüüpi soojustusmaterjaliga.

a) Kui soojustuse nõutav kogupaksus on ≤ 200 mm, paigaldatakse plaadid ühes kihis



4.2 joonis. Kahe tihedusega kivivillplaadide paigutus, kui plaadid:

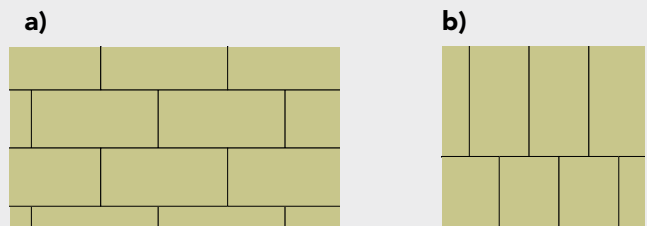
a - paigaldatakse ühes kihis, b - paigaldatakse mitmes kihis, 1 - esimene kiht, 2 - teine kiht



4.3 joonis. Vertikaalsed ja horisontaalsed vuugid külgnevate plaatide vahel peavad olema tihedalt koos

Soojustuse paigaldamisel mitmes kihis nihutatakse esimese ja järgneva kihtide plaatide üksteise suhtes nii, et erinevate kihtide plaatide liitekohad ei kattuks (joonis 4.2 b).

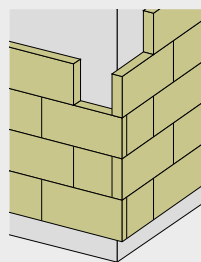
Seinale paigaldatakse kahe tihedusega kivivillplaadid suunaga alt üles. Neid saab paigaldada nii horisontaal- kui vertikaalriidades (joonis 4.4) - kahe kõrvuti asetseva rea paigutamisel nihutatakse plaatide üksteise suhtes ~100-150 mm nii, et vertikaalsed vuugid ei jääks samasse kohta.



4.4 joonis. Kahe tihedusega kivivillplaadide paigutus:

a - horisontaalselt, b - vertikaalselt

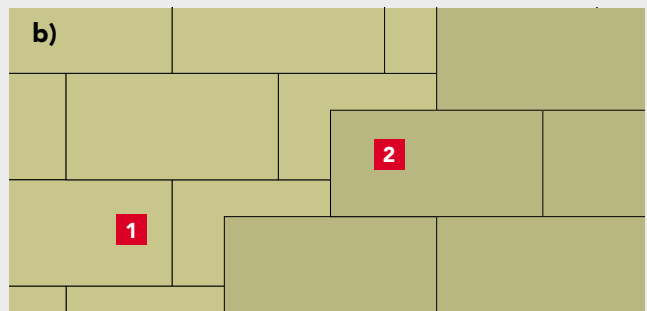
Ka hoone välisnurkades nihutatakse plaatide üksteise suhtes (joonis 4.5), liigselt väljaulatuvad servad saab hiljem ära lõigata.



4.5 joonis. Kivivillplaadide paigutus hoone nurkades

Paigaldamise käigus kinnitatakse kahe tihedusega kivivillplaadid kandvale seinale mehaaniliste kinnituselementidega, mis takistavad nende liikumist ning selleks, et suruda kivivillplaadid kandva seinapinna vastu. Vajadusel saab kasutada kahe tihedusega kivivillplaadide mehaanilist lisakinnitust - tüübliteid. Soovitav väikseim tüüblite arv soojustuskihiki kinnitamiseks on 1-2 tk plaadi kohta. Täpse tüüblite arvu ja nende paigutuse määrab projekteerija või tootja/tarnija.

b) Kui soojustuse nõutav kogupaksus on ≥ 200 mm, paigaldatakse plaadid mitmes kihis



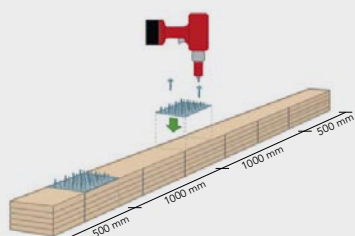
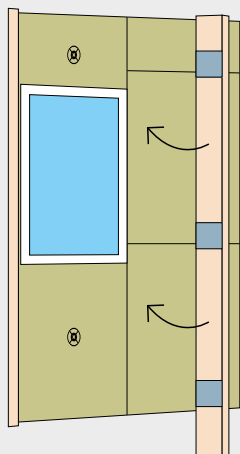
4. Õhkvahe ja vertikaalsed tuulutusroovid

Fassaadiviimistluse ja tuuletõkkega kaetud soojustuskihi vahele tuleb jätta tuulutatav õhkvahe minimaalse laiusega vähemalt 25 mm. Tuulutusroovidena kasutatakse puidupõhiseid tooteid tuletundlikkusega B-s1,d0:

- liimitud LVL ribad: paksus 27 mm ja laius 97 mm, või
- puidust C24 prussid: paksus 36 mm ja laius 98 mm.

Kasutatavad puidupõhised roovid tuleb immutada antiseptiliste ainetega, mis kaitsevad mädanemise ja kahjurite eest. Roovide eesmärk ei ole mitte ainult õhkvahe moodustamine, vaid ka fassaadiviimistluse kinnitamise funktsiooni täitmine, sest välisviimistlus kinnitatakse otse nende roovide külge. Tavaliselt paigaldatakse tuulutusroovid sammuga 300, 400 või 600 mm.

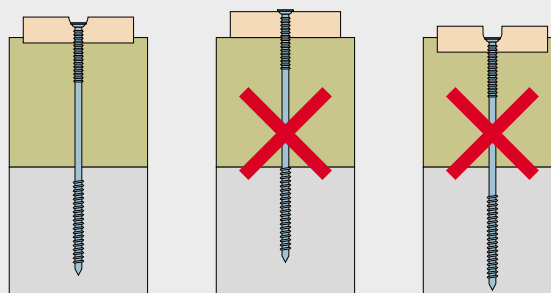
Esmalt kruvitakse tuulutusroovi küljele 500 – 1000 mm vahedega metallist naelutusplaadid (ogadega väljapoole), nagu on näidatud joonisel 4.6 a. Seejärel paigaldatakse roovid kivivillast soojustusplaatide vastu nii, et naelutusplaadi ogad läheksid soojustuskihi sisse (joonis 4.6 b). Seejärel kinnitatakse puitelemendid ja soojustuskihid teraskruvidega otse kandvale seinale. Kinnituskruvid (Ø 8 mm) tuleb süvistada roovi sisse ja asetada puitelemendi keskele (joonis 4.7) vertikaalse sammuga 300 – 750 mm.



4.3 a joonis. Naelutusplaatide paigutus

Joonis 4.6 b. Tuulutusroovide paigaldamine kivivillaplaatide vastu nii, et plaatides olevad ogad tungiks soojustuskihi sisse.

Roovide täpne paigutus ja kinnituskruvide kogus tuleb arvutada, võttes arvesse hoone kõrgust, seinte alusmaterjale, fassaadiviimistlust ja kinnitusviise, mõju avaldavaid tuulekoormusi ja muid tegureid. Et tagada õhu liikumine tuulutusvahes, on vaja jätta seinale alumisse ja ülemisse ossa tuulutusavad õhu sisse- ja väljapääsuks.



Joonis 4.7. Roovi kinnituskruvide õige paigutus (joonis vasakul)

5. Fassaadi viimistlus

Fassaadi välisviimistlusmaterjalid kinnitatakse tuulutusroovide külge. Kõigepealt liimitakse roovi välispinnale hüdroisolatsiooniriba. Fassaadi viimistlusmaterjali paigaldamisel tuleb järgida fassaadimaterjalide tootja/tarnija soovitusi, mis sisaldavad nõudeid konstruktsioonile, materjalide paigaldamise järjekorda, kinnitusi, lisaelementide kasutamist jne.

Soojustuskihi paksus

Soojustuskihi kogupaksus arvutatakse vastavalt seinale nõutavale soojuslähivuse väärtusele, kandekonstruktsiooni tüübile ja soojustusmaterjali soojusjuhtivuse parameetritele:

4.1 tabel. Välisseinte soojustamine kivivillast kahe tihedusega VENTIROCK (F) SUPER soojustusplaatidega ilma karkassita ning viimistluse paigaldamisel tuulutusroovide külge

Soojustustoode	Seina soojuslähivus U, [W/(m ² ·K)]	Seina kandekonstruktsioon:					
		Keraamiliste tellistest müüritis (paksus 250 mm)	Keraamilistest plokkidest müüritis (paksus 175 mm)	Keramsiitbetoon-plokkidest müüritis (paksus 200 mm)	Kärgbetoon-plokkidest müüritis (paksus 200 mm)	Silikaatplokkidest müüritis (paksus 180 mm)	Betoonplokkidest müüritis (paksus 190 mm)
VENTIROCK SUPER VENTIROCK F SUPER	U=0,22	170 mm	150 mm	150 mm	120 mm	180 mm	180 mm
	U=0,12	330 mm	310 mm	310 mm	280 mm	340 mm	340 mm

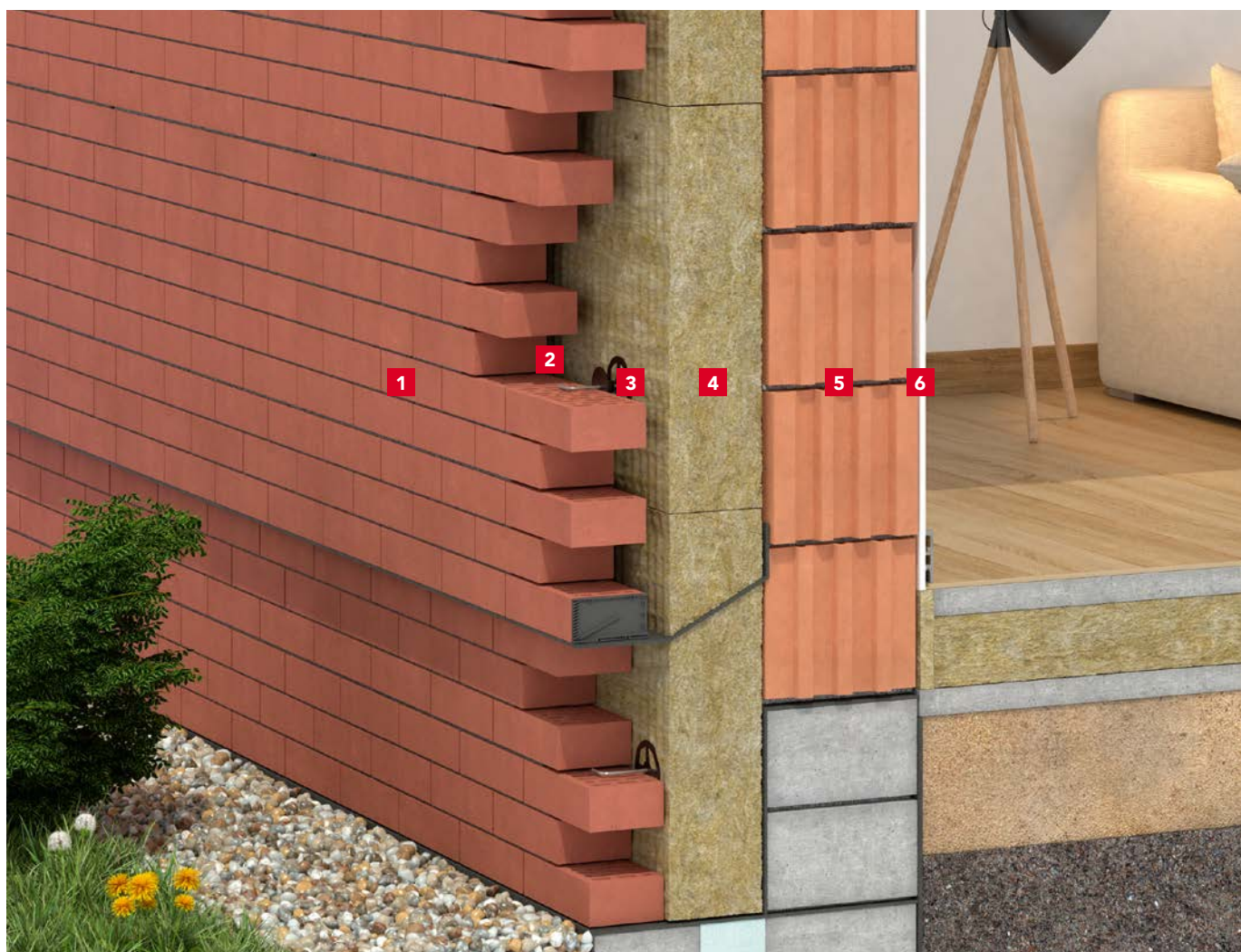
Märkus: soovitatav seinale soojuslähivus renoveeritud eluruumide puhul on U≤0,22 W/(m²·K) ja uute hoonete puhul U≤0,12 W/(m²·K). Arvutused eeldavad, et vertikaalsed postid paigaldatakse sammuga 600 mm ja terasest kinnituskruvid (Ø 8 mm) sammuga 300 mm.

4.2 tabel. Välisseinte soojustamine kivivillast kahe tihedusega VENTIROCK (F) PLUS soojustusplaatidega ilma karkassita ning viimistluse paigaldamisel tuulutusroovide külge

Soojustustoode	Seina soojuslähivus U, [W/(m ² ·K)]	Seina kandekonstruktsioon:					
		Keraamiliste tellistest müüritis (paksus 250 mm)	Keraamilistest plokkidest müüritis (paksus 175 mm)	Keramsiitbetoon-plokkidest müüritis (paksus 200 mm)	Kärgbetoon-plokkidest müüritis (paksus 200 mm)	Silikaatplokkidest müüritis (paksus 180 mm)	Betoonplokkidest müüritis (paksus 190 mm)
VENTIROCK PLUS VENTIROCK F PLUS	U=0,22	170 mm	160 mm	160 mm	120 mm	180 mm	180 mm
	U=0,12	340 mm	320 mm	320 mm	290 mm	340 mm	350 mm

Märkus: soovitatav seinale soojuslähivus renoveeritud eluruumide puhul on U≤0,22 W/(m²·K) ja uute hoonete puhul U≤0,12 W/(m²·K). Arvutused eeldavad, et vertikaalsed postid paigaldatakse sammuga 600 mm ja terasest kinnituskruvid (Ø 8 mm) sammuga 300 mm.

5. Mitmekihiliste tellisviimistlusega müüritisseinte soojustamine kivivillast kahe tihedusega soojustusplaatidega



1 Välisviimistlus - fassaaditellis

2 Tuulutatav õhkvahe, laiusega ≥ 25 mm

3 Kinnituselemendid (ankrud, müürisidemed)

Kahe tihedusega plaadid

4 **VENTIROCK (F) SUPER** või
VENTIROCK (F) PLUS
(võivad olla kattega või ilma)

5 Kandev sein

6 Siseviimistlus



1. Enne müüritöödega alustamist on oluline ette näha, milliseid kinnituselemente (ankrud, müürisidemed) kasutatakse fassaaditelliste ühendamiseks kandva seinaga. Kinnituselementide tüübi valikust sõltub, kas need tuleb müüritise vuukidesse paigaldada müüritööde käigus või saab seda teha ka hiljem. Samuti tuleb seina alumises ehk sokliosas näha ette töökindel vundamendi horisontaalne hüdroisolatsioon. Hüdroisolatsioon tuleb paigaldada kogu seina (sokli) perimeetris.



2. Pärast tellistest vms kandevseina valmimist koos sissemüüritud sidemete või ankrutega paigaldatakse soojustuskiht. Soojustamist alustatakse alumisest seinas osast (soklist). Soklile (kogu pikkuses) tuleb paigaldada täiendav hüdroisolatsioonikiht (kaldega väljapoole), mis peab olema seinale tõstetud < 150 mm ja soovitatavalt paigaldatud müürivuuki, et kaitsta sisekonstruktsioone niiskuse eest. Fassaadiviimistluse vuukide kaudu sissetungiva vee eemaldamiseks on vaja välisviimistluses ette näha ja jätta vee ärajuhtimiseks avad, mida saab vajadusel katta selleks ettenähtud restidega.



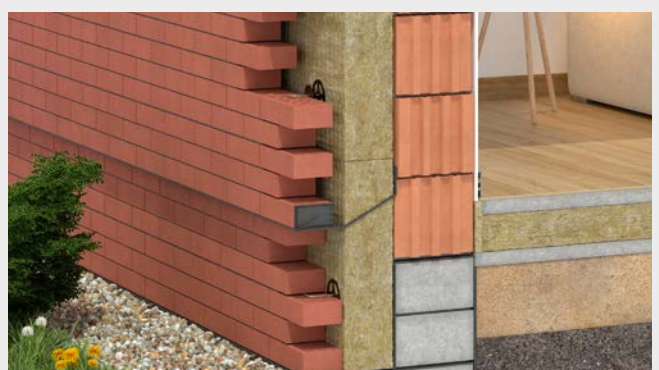
3. Soojustamiseks kasutatakse kahe tihdusega kivivillaplaate **VENTIROCK SUPER** või **VENTIROCK PLUS** (võivad olla katteta või musta klaaskiust pinnakattega – sel juhul lisatakse nimetusele F-täht). Kahe tihdusega plaatide paigaldamisel surutakse need müüritise paigaldatud sidemetele või ankrutele nii, et nad oleksid tihedalt üksteise ja soojustatava seina vastas. Plaadid paigaldatakse malelaua mustris, nihutades plaate kahe kõrvuti asetseva rea paigutamisel nii, et ei tekiks pikki vertikaalseid vuuke.



4. Kui kahe tihdusega kivivillaplaatidest **VENTIROCK SUPER** või **VENTIROCK PLUS** soojustuskiht (võivad olla katteta või kattega) on sissemüüritud sidemetele või ankrutele surutud, tuleb spetsiaalsete plastseibide abil suruda nad kandva seinaga vastu. Sellega fikseeritakse soojustusplaadid liikumatus asendis, tagades sel moel soojustuskihi ühtsuse, vältides võimalikke soojustuskihi pinna ebataasusi või tühimikke kogu soojustuskihi ulatuses.



5. Järgmisena laotakse fassaaditellistest sokliosa, mis on tavaliselt seinast kitsam (kuna paigutatakse otse vastu soojustuskihi pinda). Sokli kõrgus maapinnast peab olema vähemalt 300 mm. Kogu välisviimistluskihi ladumisel tuleb kasutada veeläbilaskvust vähendavate lisanditega müürisegu ja müüritise vuukide täitmine tuleb teha nii, et väheneks seina veeimavus ja -läbilaskvus.



6. Fassaaditelliste paigaldamisel tuleb moodustada tuulutatav õhkvahe, mille minimaalne laius konstruktsioonis on vähemalt 25 mm. Et tagada õhu liikumine selles vahes, on vaja jätta müüritise alumisse ja ülemisse ossa tuulutavad õhu sisse- ja väljapääsuks. Selleks jäetakse telliste kõige esimeses reas vertikaalvuugid mördiga täitmata ligikaudu iga 750-1000 mm järel horisontaalsuunas ja iga 3 m järel vertikaalsuunas. Kasutada võib ka spetsiaalseid tuulutuskarpe, mis paigaldatakse vertikaalvuukidesse telliste ladumise käigus.

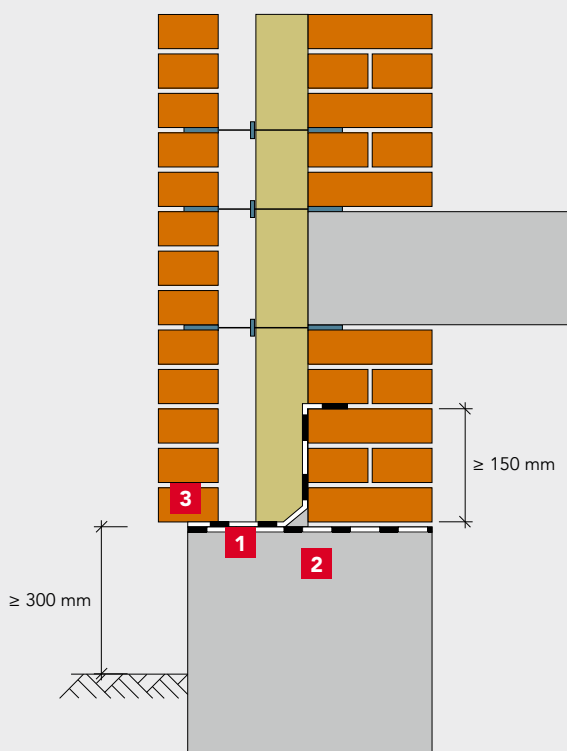
1. Aluspind

Enamasti laotakse esmajärjekorras kandva seina osa kogu hoone kõrguses, tehakse vahelagede ja katusekonstruktsioonid ning alles siis teostatakse soojustustööd ja laotakse tellistest välimine viimistluskiht. Kuid võimalik on ka mitmekihilise müüritiseina ehitamine, kus müüritise välimine viimistluskiht tehakse samaaegselt koos kandva seinaga ning soojustuskihiga.

Järgnevalt kirjeldame kõige sagedamini kasutatavat mitmekihilise müüritise ehitamise tehnoloogiat, kui esimesena laotakse kandev seinaga. Ta peab olema sile, ilma suurte konaruste ja lohkedeta. Pinna ebatasasused pärast 2 m pikkuse rihtlati paigutamist ei tohi ületada 10 mm ning nurkade ja telgede kõrvalekalle vertikaalset ei tohi olla suurem kui 10 mm ühe korruse kohta ning kogu hoone kohta mitte üle 30 mm. Samal ajal ei tohi seina kõrvalekalle horisontaaltasapinnast 10 m pikkuse seina pikkuses olla suurem kui 15 mm. Pind, millele kinnitatakse soojustusmaterjal, peab olema tugev, puhas ja kuiv. Müüritise vukidest välja valgunud müürisegu tuleb eemaldada. Samuti tuleb enne soojustuskihtide paigaldamise alustamist veenduda, et aluspinna (kandvaseina) õhutihedus on tagatud.

2. Hüdroisolatsioon

Kõikidel juhtudel alustatakse müüritöid siis, kui vundamendile on laotatud horisontaalne hüdroisolatsioon. Enne välimise viimistluskihi ladumist tuleb seina sokliosas ette näha ja paigaldada hüdroisolatsiooni lisakiht, mis peab olema kandva seina juures tõstetud seinale vähemalt 150 mm ja soovitatavalt paigaldatud müürivuuki (joonis 5.1). Hüdroisolatsioon tuleb paigaldada kogu seina (sokli) perimeetris.

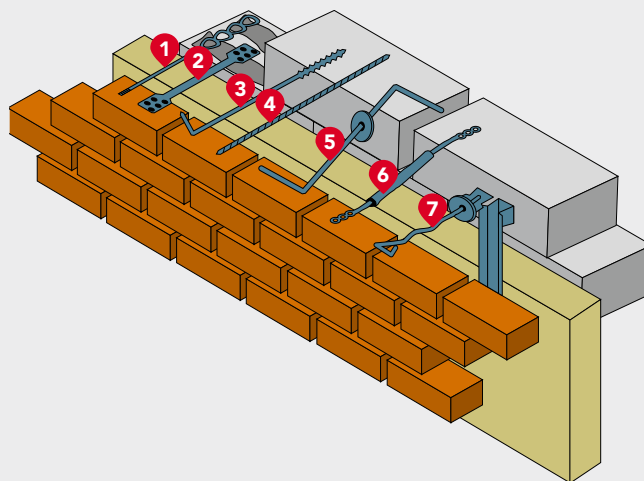


5.1 joonis. Lisahüdroisolatsiooni paigaldamine

1. Hüdroisolatsiooni lisakiht
2. Kalle on moodustatud müürisegu abil
3. Välisviimistlus – fassaaditellis

3. Kinnituselemendid

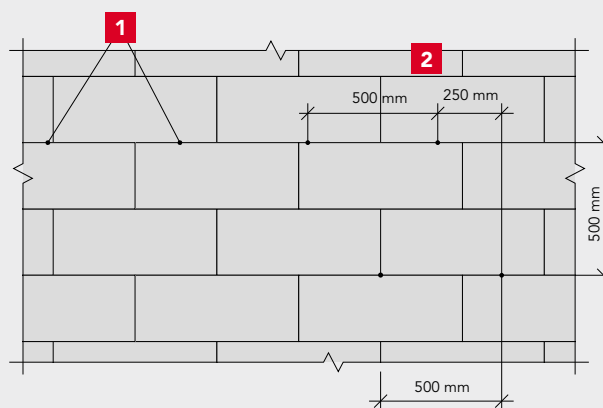
Mitmekihilistes tellisseintes kasutatakse kinnituselemente (ankrud, müürisidemed), mis ühendavad välisviimistluskihi seina kandva osaga. Nende kinnituselementide tüübi valikust (joonis 5.2) sõltub, kas need tuleb müüritise vukidesse paigaldada müüritööde käigus või saab seda teha ka hiljem.



5.2 joonis. Kinnituselemendid, mida kasutatakse mitmekihilise müüritiseina korral

1. horisontaalsesse vuku paigaldatav asümmeetriline painduv side
2. horisontaalsesse vuku paigaldatav sümmeetriline painduv side
3. sissekeeratav jäik side
4. klaaskiust jäik side
5. horisontaalsesse vuku paigaldatav õhuke varrasankur
6. horisontaalsesse vuku paigaldatav painduv side
7. välimisse kihti paigaldatav ja suunaja külge kinnitatav liugside

Kinnituselementide (ankrute, sidemete) arv müüritises peab olema mitte väiksem kui 4 tk/m², kuid soovitatav on paigaldada 5-6 tk/m². Kinnituselemendid paigaldatakse horisontaalsuunas (piki seina) iga 500 mm järel ja malemustris iga 500 mm järel vertikaalsuunas (joonis 5.3). Kõikide hoone avade ümber, nurkadesse ja deformatsiooni- vukidesse tuleb asetada lisasidemed - vähemalt 3 ankrut (sidet) 1 meetri serva kohta.



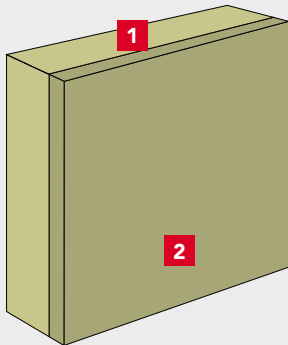
5.3 joonis. Kinnituselementide paigutamine kandvas seinas

1. Kinnituselemendid (ankrud, müürisidemed)
2. Kandev sein (nt plokid)

Kinnituselementide (ankrud, müürisidemed) pikkuse valikul tuleb ette näha, et see ulatuks kandvaseina sisse vähemalt 100 mm ja viimistluskihis olevate telliste osas vähemalt 1/2 tellise sisse. Ei tohi unustada soojustuskihi eeldatavat paksust koos tuulutatava õhuga laiusega (vähemalt +25 mm). Müüri ladumisel tuleb tagada, et müüritise horisontaalsete vukide kõrgus ei oleks väiksem kui kinnituselementi paksus.

4. Soojusisolatsioon

Mitmehihilistes tellisseintes soovitatakse soojustuseks kasutada kahe tihedusega kivivillplaate **VENTIROCK (F) SUPER** või **VENTIROCK (F) PLUS** (võivad olla katteta või musta klaaskiust pinnakattega – sel juhul lisatakse nimetusele F-täht), kuna nad ei vaja täiendavat tuuletõket. Kahe tihedusega soojustusplaadid koosnevad välimisest, tihedamast ~30 mm paksusest kihist ja pehmemast (väiksema tihedusega) osast. Tihedam pind moodustab usaldusväärse kaitse tuule eest ja samas tagab soojustusmaterjali tugevuse ja püsivuse soojustatavas konstruktsioonis. Plaadid pehmem pool kohandub soojustatava seina pinna ebatasasustega. Paigaldamisel tuleb kirjaga tähistatud tihedam plaadi pool paigaldada tuulutatava õhkvahe poole (joonis 5.4).

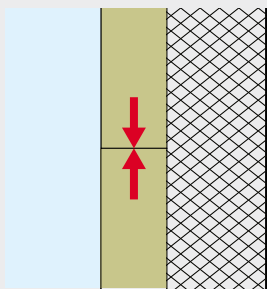


5.4 joonis. Kahe tihedusega kivivillplaatide paigaldamine

1. Tihedam kiht väljapoole tagab, et soojustusplaat kinnitub tugevalt konstruktsiooni külge ja tagab tuuletõkke;
2. Väiksema tihedusega sisemine plaadi pool asetub seina poole.

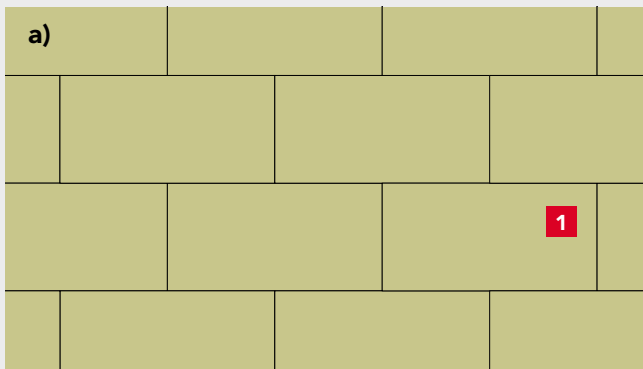
Sõltuvalt seina soojuslähivuse nõutavast väärtusest arvutatakse soojustuskihi kogupaksus (tabel 5.1 – 5.2) ja soojustusplaadid võib paigaldada ühes või mitmes kihis (joonis 5.5).

Soojustusplaatide paigaldamisel ühes kihis (joonis 5.5 a) kinnitatakse kivivillast soojustusplaadid malelauri mustris nii, et ei moodustuks üle mitme rea ühte vertikaalset vuuki. Plaadid paigaldatakse tihedalt külj-külje vastu nii, et ei moodustuks läbivaid vuuke või tühimikke kogu soojustuskihi ulatuses (joonis 5.6). Kui sellised tühimikud tekivad, tuleb need täita usaldusväärsele sama tüüpi soojustusmaterjaliga.



5.6 joonis. Vertikaalsed ja horisontaalsed vuugid küljnevate plaatide vahel peavad olema tihedalt koos

a) Kui nõutav soojustuskihi kogupaksus on ≤ 200 mm, paigaldatakse plaadid ühes kihis



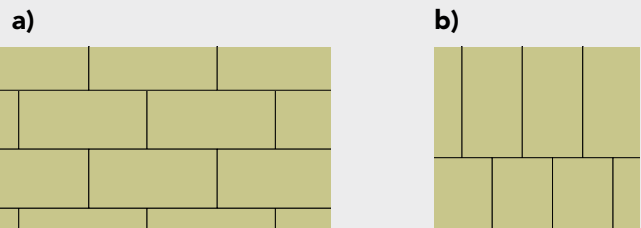
5.5 joonis. Kahe tihedusega kivivillplaatide paigutus, kui plaadid:

a - paigaldatakse ühes kihis, b - paigaldatakse mitmes kihis, 1 - esimene kiht, 2 - teine kiht

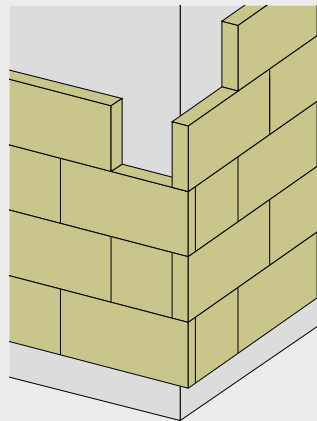
Soojustuse paigaldamisel mitmes kihis paigaldatakse esimese ja järgneva kihtide plaadid malelauri mustris ja nihutatakse üksteise suhtes nii, et erinevate kihtide liitekohad ei kattuks (joonis 5.5 b).

Seinale paigaldatakse kahe tihedusega kivivillplaadid suunaga alt üles. Neid saab paigaldada nii horisontaal- kui vertikaalriidades (joonis 5.7) - kahe kõrvuti asetseva rea paigutamisel nihutatakse plaate üksteise suhtes ~100-150 mm nii, et vertikaalsed vuugid ei jääks samasse kohta.

Ka hoone välisnurkades nihutatakse plaate üksteise suhtes (joonis 5.8), liigselt väljaulatuvad servad saab hiljem ära lõigata.



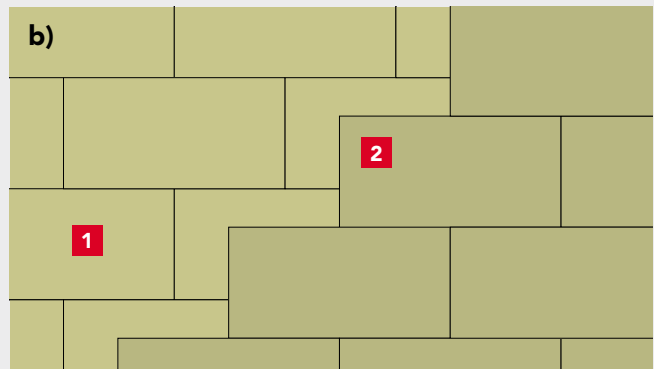
5.7 joonis. Kahe tihedusega kivivillplaatide paigutus: a – horisontaalselt, b – vertikaalselt



5.8 joonis. Kivivillplaatide paigutus hoone nurkades

Mitmehihilistes tellisseintes ei kinnitata kahe tihedusega kivivillplaate täiendavalt kandvale seinalle, vaid surutakse müürisidemetele (ankrutele), mida kasutatakse kandva seinosa ja fassaaditelliste ühendamiseks. Kuid vajadusel saab kasutada kahe tihedusega kivivillplaatide paigaldusel ka mehaanilist lisakinnitust - tüübleid (keskmiselt 1-2 tk plaadi kohta).

b) Kui nõutav soojustuskihi kogupaksus on ≥ 200 mm, paigaldatakse plaadid mitmes kihis

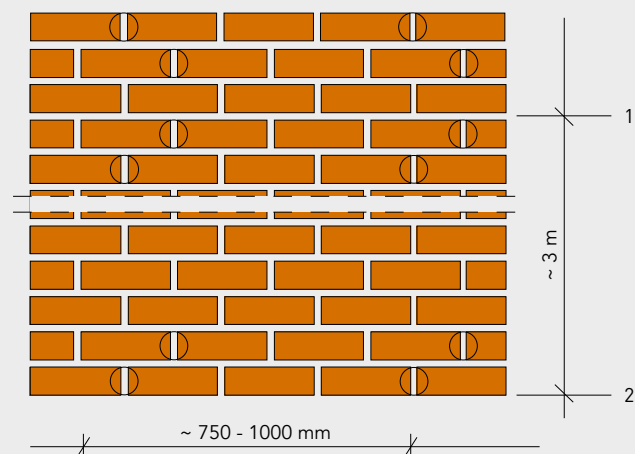


5. Õhkvahe

Enne välisviimistluse (fassaaditelliste) ladumist tuleb ette näha ja ära märkida tuulutatav õhkvahe. Välimise tellistest viimistluskihi ja soojustusmaterjali kihi vahele jäetakse tuulutatav õhkvahe minimaalse laisega vähemalt 25 mm.

Et tagada õhu liikumine selles vahes, on vaja jätta müüritise alumisse ja ülemisse ossa tuulutavad õhu sisse- ja väljapääsudeks. Selleks jäetakse telliste kõige esimeses reas vertikaalvuugid mördiga täitmata ligikaudu iga 750-1000 mm järel horisontaalsuunas ja iga 3 m järel vertikaalsuunas (joonis 5.9). Kasutada võib ka spetsiaalseid tuulutuskarpe, mis paigaldatakse vertikaalvuukidesse telliste ladumise käigus. Tuulutatav õhkvahe võimaldab tõhusalt eemaldada seina sisse kogunenud kondensaadi.

Tavaliselt on mitmekihiliste telliseseinte tuulutusavade suurus 500 kuni 1500 mm²/m tuulutusvahe kohta.



5.9 joonis. Müüritise välimises viimistluskihis tuulutusavade paigutus õhu sisse- ja väljapääsuks

Soojustuskihi paksus

Soojustuskihi kogupaksus arvutatakse vastavalt seina nõutavale soojuslähivuse väärtusele, kandekonstruktsiooni tüübile ja soojustusmaterjali soojusjuhtivuse parameetritele:

5.1 tabel. Mitmekihiliste tellisviimistlusega müüritisseinte soojustamine kivivillast kahe tihedusega VENTIROCK (F) SUPER soojustusplaatidega

Soojustustoode	Seina soojuslähivus U, [W/(m ² ·K)]	Seina kandekonstruktsioon:					
		Keraamilistest tellistest müüritis (paksus 250 mm)	Keraamilistest plokkidest müüritis (paksus 175 mm)	Keramiitbetoon-plokkidest müüritis (paksus 200 mm)	Kärgbetoon-plokkidest müüritis (paksus 200 mm)	Silikaatplokkidest müüritis (paksus 180 mm)	Betoonplokkidest müüritis (paksus 190 mm)
VENTIROCK SUPER	U=0,22	130 mm	110 mm	110 mm	90 mm	130 mm	140 mm
VENTIROCK F SUPER	U=0,12	250 mm	240 mm	240 mm	210 mm	260 mm	260 mm

Märkus: soovitatav seina soojuslähivus renoveeritud eluruumide puhul on U_{≤0,22} W/(m²·K) ja uute hoonete puhul U_{≤0,12} W/(m²·K).

5.2 tabel. Mitmekihiliste tellisviimistlusega müüritisseinte soojustamine kivivillast kahe tihedusega VENTIROCK (F) PLUS soojustusplaatidega

Soojustustoode	Seina soojuslähivus U, [W/(m ² ·K)]	Seina kandekonstruktsioon:					
		Keraamilistest tellistest müüritis (paksus 250 mm)	Keraamilistest plokkidest müüritis (paksus 175 mm)	Keramiitbetoon-plokkidest müüritis (paksus 200 mm)	Kärgbetoon-plokkidest müüritis (paksus 200 mm)	Silikaatplokkidest müüritis (paksus 180 mm)	Betoonplokkidest müüritis (paksus 190 mm)
VENTIROCK PLUS	U=0,22	130 mm	110 mm	110 mm	90 mm	130 mm	140 mm
VENTIROCK F PLUS	U=0,12	250 mm	240 mm	240 mm	210 mm	260 mm	260 mm

Märkus: soovitatav seina soojuslähivus renoveeritud eluruumide puhul on U_{≤0,22} W/(m²·K) ja uute hoonete puhul U_{≤0,12} W/(m²·K).

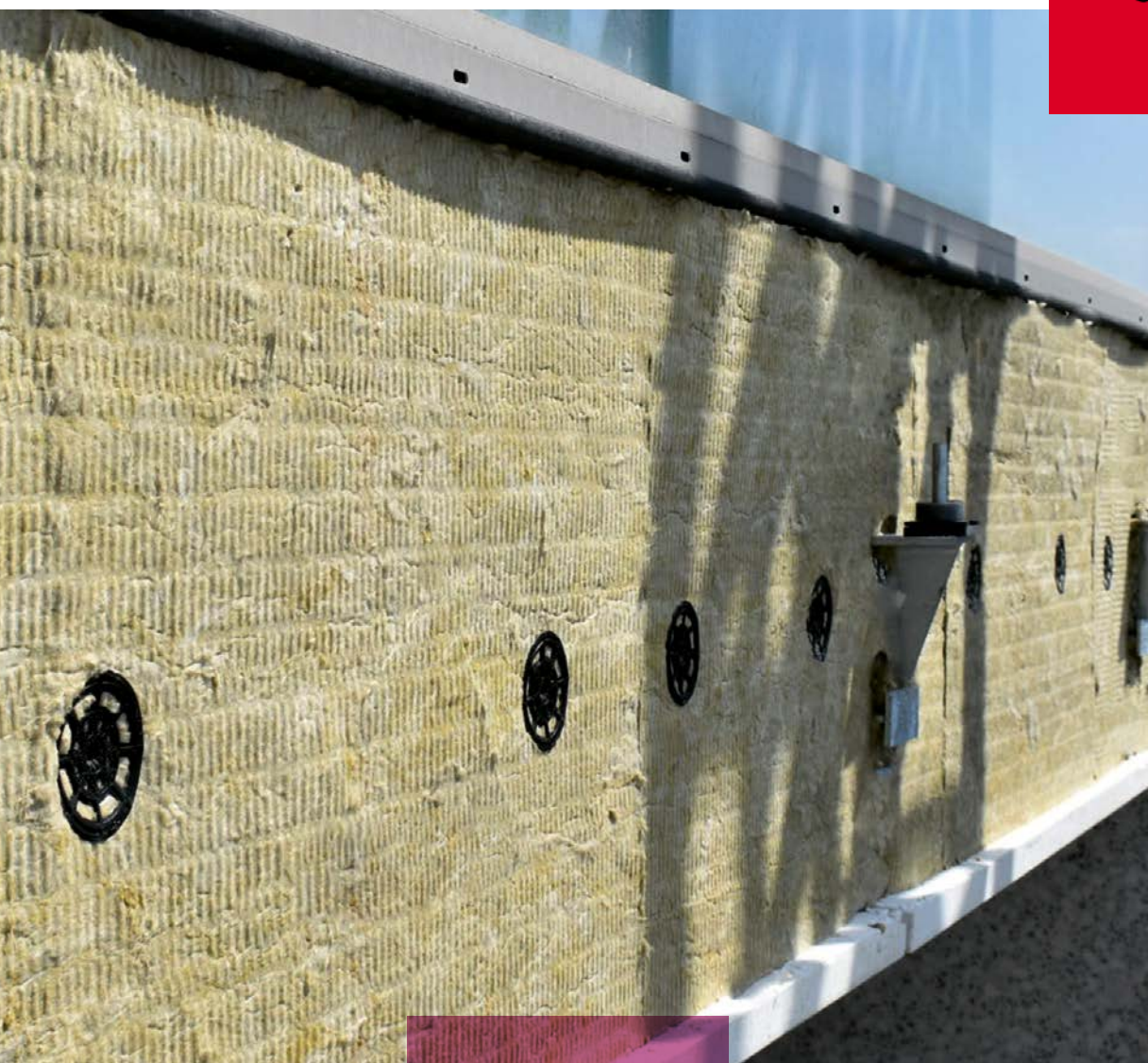
6. Fassaadi viimistlus

Müüritise välisviimistluseks kasutatakse selleks ettenähtud telliseid ning müüri ladumiseks ei tohi kasutada määrdunud, saastunud või rasvaseid telliseid. Kogu välisviimistluskihi ladumisel tuleb kasutada veeläbilaskvust vähendavate lisanditega müüri segu, müüritise vuukide täitmine tuleb teha nii, et väheneks seina veeimavus ja läbilaskvus. Tööde ajal ei tohiks välisõhu temperatuur olla madalam kui +5 °C. Soovitatav on alustada esimese kihi ladumist nurkadest, kasutades ainult täistelliseid. Fassaaditellised laotakse nõõri järgi, moodustades horisontaalvuugid kõrgusega < 12 mm ja vertikaalvuugid laisega < 10 mm. Ei tohi unustada esimesse ritta, iga 3-4 tellise järel, jätta vertikaalsed müüri seguga täitmata vuugid või paigaldada tuulutuskastid. Välimise viimistluskihi ladumisel põimitakse horisontaalvuukide segu sisse kinnituselementide (ankrute, müürisidemete) otsad, mis ulatuvad välja soojustusega kaetud kandevseinast. Nii ühendatakse omavahel kandvad seinad, soojustuskihid ja fassaaditellised.

Iga rea ladumisel on vaja puhastada telliste vuukidest väljatuleva värsket mördi jäägid ja täita mõlemal pool kivi olevad vuugid, sest vihmavesi võib nende kaudu soojustuse sisse sattuda. Pärast 3-5 rida viimistlustelliste ladumist ja seni, kuni müüri segu on vuukides veel kivistumata, tuleb vuugid vormida vuugirauaga: kõigepealt vertikaalsed, seejärel horisontaalsed. Müüritise ladumisel tuleb kontrollida tuulutatava õhkvahe laiust, seina vertikaalsust ja horisontaalsust. Tuleb jälgida, et õhkvahe ei satuks müüri seguga ning et telliste välispind oleks sile ja puhas.

Lisaks, viimistluskihis ei tohi unustada iga 15 m järel teha vertikaalseid temperatuurivuuke (paisumisvuuke). Need on soovitatav teha hoonete nurkade lähedale, vahed täita elastse täitega. Et kaitsta värsket müüritist ja kasutamata viimistlustelliseid ilmastiku mõju eest ning kui pausid tööde vahel on pikad, tuleb kasutada kattekilet, kuuma ilmaga töötades tuleb laotud müüritist niisutada.

ROCKWOOL kivivillaplaatide kasutamine soojustamisel tuulutatavates fassaadisüsteemides



ROCKTON PREMIUM



Tooteinfo

Suurema tihedusega universaalsed kivivillplaadid

Toote tähistuskood:

MW-EN 13162-T3-CS(10)0,5-WS-WL(P)-AW0,90-MU1, kui d = 50-99 mm;

MW-EN 13162-T3-CS(10)0,5-WS-WL(P)-AW1,00-MU1, kui d = 100-200 mm

Tehnilised andmed

- Soojusjuhtivustegur: $\lambda_D = 0,033 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
- Survetugevus 10% deformatsiooni korral: $\geq 0,5 \text{ kPa}$
- 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 difusioonitakistustegur: $\mu = 1$

Toote otstarve

Suurema tihedusega universaalseid kivivillplaate ROCKTON

PREMIUM kasutatakse nii vertikaal-, horisontaal- kui

kaldkonstruktsioonides, mida ei mõjuta ekspluatatsioonikoormus.

Näiteks puit- ja metallisõrestikeintes (välis- ja sisesseinad),

tuulutatavates fassaadides, kolmekihiliste tellisente

konstruktsioonides, pööningutel ja sarikatevahelistes katusetarindites,

välisseinte lisasoojustamisel, vahelagedes, keldri kohal asetsevas

põrandates jms kasutuskohtades soojus- ja heliisolatsiooniks.

Kasutades ROCKTON PREMIUM plaate soojusisolatsioonikihi

madalate hoonete tuulutatavates (õhkuvahega) konstruktsioonides,

täiendavat tuuletõket või membraani paigaldama ei pea.



Pikkus	Laius	Paksus	Toote kood	Soojusakistus	Kogus pakendis		Kogus alusel	
				R_D	[tk]	[m ²]	[pakk]	[m ²]
[mm]	[mm]	[mm]		[m ² ·K/W]				
1000	610	50	306655	1,50	12	7,32	20	146,40
1000	610	100	306659	3,00	6	3,66	20	73,20
1000	610	120	306661	3,60	5	3,05	20	61,00
1000	610	140	306662	4,20	4	2,44	20	48,80
1000	610	150	306663	4,50	4	2,44	20	48,80
1000	610	160	306664	4,80	3	1,83	20	36,60
1000	610	200	306666	6,05	3	1,83	20	36,60

Aluse mõõdud 2200 x 1200 x 2750 mm; seda toodet mahub ROCKWOOL veoautosse 13 alust. Need plaadid tarnitakse tihendamata kujul, s.t. kokku pressimata pakendites.

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 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 difusioonitakistustegur: $\mu = 1$

Toote otstarve

Pooljäikased universaalseid kivivillplaate SUPERROCK PREMIUM kasutatakse nii vertikaal-, horisontaal- kui kaldkonstruktsioonides, mida ei mõjuta eksploatatsioonikoormus. Näiteks puit- ja metallisõrestikseintes (välis- ja siseseinad), tuulutatavates fassaadides, kolmekihiliste tellisente 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	Soojusakistus	Kogus pakendis		Kogus alusel	
				R_D [m ² ·K/W]	[tk]	[m ²]	[pakk]	[m ²]
1000	565	50	306678	1,45	15	8,475	30	254,25
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	120	306672	3,50	7	4,27	30	128,10
1000	610	150	306674	4,40	5	3,05	30	91,50
1000	610	160	306675	4,70	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

Aluse mõõdud 2200 x 1200 x 2750 mm (kui plaadi laius 610 mm) või 2200 x 1200 x 2715 mm (kui plaadi laius 565 mm); seda toodet mahub ROCKWOOL veoautosse 13 alust.

Tooteinfo

Pooljäik kivivillaplaat

Toote tähistuskood:

MW-EN 13162-T2-WS-WL(P)-AW0,75-MU1, kui d = 50-99 mm;

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

Tehnilised andmed

- Soojusjuhtivustegur: $\lambda_D = 0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
- Lühiajaline veeimavus: $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$
- Pikaajaline veeimavus: $\leq 3,0 \text{ kg/m}^2$
- Toodete tuletundlikkuse klass: **A1**
- Helineelduvustegur:
 - $\alpha_w = 0,75$, kui paksus 50-99 mm
 - $\alpha_w = 1,00$, kui paksus 100-200 mm
- Veeauru difusioonitakistustegur: $\mu = 1$

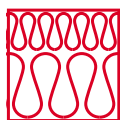
Toote otstarve

SUPERROCK kivivillaplaate kasutatakse nii vertikaal-, horisontaal- kui kaldkonstruktsioonides, mida ei mõjuta eksploatatsioonikoormus. Näiteks puit- ja metallsõrestikeintes (välis- ja siseseinad), kolmekihiliste telliseseinte konstruktsioonides, pööningutel ja sarikatevahelistes katusetarindites, välisseinte lisasoojustamisel, vahelagedes, keldri kohal asetsevates põrandates jms kasutuskohtades.



Pikkus [mm]	Laius [mm]	Paksus [mm]	Toote kood	Soojusakistus R_D	Kogus pakendis		Kogus alusel	
				[m ² ·K/W]	[tk]	[m ²]	[pakk]	[m ²]
1000	565	50	127424	1,40	15	8,475	30	254,25
1000	565	75	127425	2,10	10	5,65	30	169,50
1000	565	100	127426	2,85	8	4,52	30	135,60
1000	565	150	127428	4,25	5	2,825	30	84,75
1000	565	200	127429	5,70	4	2,26	30	67,80
1000	610	50	127413	1,40	15	9,15	30	274,50
1000	610	60	127414	1,70	12	7,32	30	219,60
1000	610	75	127415	2,10	10	6,10	30	183,00
1000	610	80	127416	2,25	10	6,10	30	183,00
1000	610	100	127417	2,85	8	4,88	30	146,40
1000	610	120	127418	3,40	7	4,27	30	128,10
1000	610	140	127419	4,00	8	3,66	30	109,80
1000	610	150	127420	4,25	5	3,05	30	91,50
1000	610	160	127421	4,55	5	3,05	30	91,50
1000	610	180	127422	5,10	4	2,44	30	73,20
1000	610	200	127423	5,70	4	2,44	30	73,20

Aluse mõõdud – 2200 x 1200 x 2750 mm (kui plaadi laius 610 mm) või 2200 x 1200 x 2715 mm (kui plaadi laius 565 mm); seda toodet mahub ROCKWOOL veoautosse 13 alust.



VENTIROCK SUPER

Tooteinfo

Kivivillast tuuletõkkeplaat

Toote tähistuskood:

MW-EN 13162-T5-DS(70,90)-WS-WL(P)-AW0,70-MU1, kui $d = 30-79$ mm;

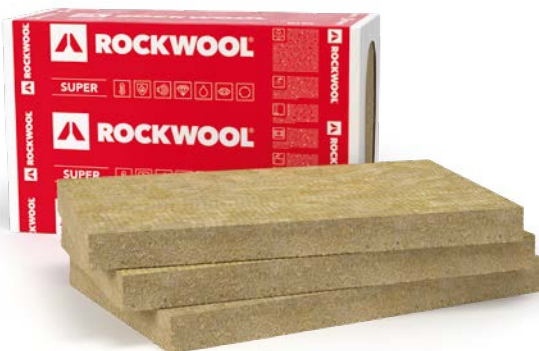
MW-EN 13162-T5-DS(70,90)-WS-WL(P)-AW0,95-MU1, kui $d \geq 80$ mm

Tehnilised andmed

- Soojusjuhtivustegur: $\lambda_D = 0,033$ W/m·K
- Lühiajaline veemavus: $\leq 1,0$ kg/m²
- Pikaajaline veemavus: $\leq 3,0$ kg/m²
- Toodete tuletundlikkuse klass: **A1**
- Veeauru difusioonitakistustegur: $\mu = 1$
- Helineelduvustegur:
 - $\alpha_w = 0,70$, kui paksus 30-79 mm
 - $\alpha_w = 0,95$, kui paksus ≥ 80 mm
- Mõõtmete stabiilsus pärast 70°C temperatuuril hoidmist ja 90% suhtelise niiskuse tingimustes: $\leq 1\%$

Toote otstarve

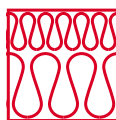
VENTIROCK SUPER kivivillaplaate kasutatakse tuuletõkke- ja soojusisolatsioonikihina vertikaal- ja kaldkonstruktsioonides (tuulutavates seintes ja õhkvahega viilkatustes) enne põhisoojustuskihte.



Pikkus [mm]	Laius [mm]	Paksus [mm]	Toote kood	Soojusakistus R_D	Kogus pakendis		Kogus alusel	
				[m ² ·K/W]	[tk]	[m ²]	[pakk]	[m ²]
1000	600	30	335663	0,90	8	4,80	20	96,00
1000	600	50	281548	1,50	8	4,80	30	144,00
1000	600	60	281549	1,80	8	4,80	25	120,00
1000	600	80	281550	2,40	6	3,60	25	90,00
1000	600	100	281551	3,00	4	2,40	30	72,00
1000	600	120	281552	3,60	4	2,40	25	60,00
1000	600	150	281553	4,50	4	2,40	20	48,00
1000	600	180	281554	5,45	3	1,80	20	36,00
1000	600	200	281555	6,05	3	1,80	20	36,00

Aluse mõõdud 2400 x 1200 x 2730 mm; seda toodet mahub ROCKWOOL veoautosse 12 alust. (Aluse mõõdud 2200 x 1200 x 2730 mm kui plaadi paksus 180 mm). 30, 50 ja 60 mm paksused plaadid toodetakse ühe tihedusega, plaadi üks või mõlemad pinnad võivad olla siledad, st iseloomulike tehnoloogilise võrgu pressimisjälgedeta.

VENTIROCK F SUPER



Tooteinfo

Kahetiheduseline klaaskiudkattega kivivillaplaat tuulutatavale fassaadile

Toote tähistuskood:

MW-EN 13162-T5-DS(70,90)-WS-WL(P)-AW0,70-MU1, kui $d = 30-79$ mm;

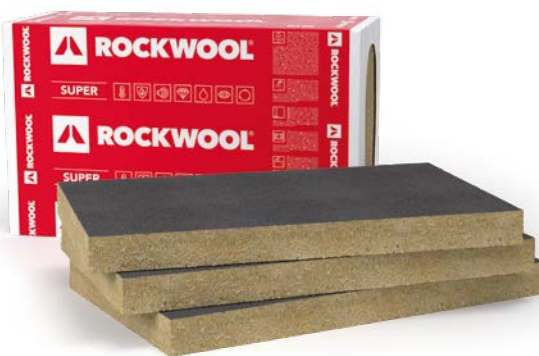
MW-EN 13162-T5-DS(70,90)-WS-WL(P)-AW0,95-MU1, kui $d \geq 80$ mm

Tehnilised andmed

- Soojusjuhtivustegur: $\lambda_D = 0,033$ W/m·K
- Lühiajaline veeimavus: $\leq 1,0$ kg/m²
- Pikaajaline veeimavus: $\leq 3,0$ kg/m²
- Toodete tuletundlikkuse klass: **A1**
- Veeauru difusioonitakistustegur: $\mu = 1$
- Helineelduvustegur:
 - $\alpha_w = 0,70$, kui paksus 30-79 mm
 - $\alpha_w = 0,95$, kui paksus ≥ 80 mm
- Mõõtmete stabiilsus pärast 70°C temperatuuril hoidmist ja 90% suhtelise niiskuse tingimustes: $\leq 1\%$

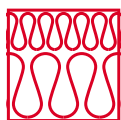
Toote otstarve

Kivivillaplaate VENTIROCK F SUPER kasutatakse ühekihilise või mitmekihilise soojusisolatsiooni- ja tuuletõkkekihi moodustamiseks tuulutatavate fassaadide konstruktsioonides eriotstarbelistes hoonetes. VENTIROCK F SUPER kivivillaplaadid on kaetud musta klaaskiudkattega.



Pikkus [mm]	Laius [mm]	Paksus [mm]	Toote kood	Soojusakistus	Kogus pakendis		Kogus alusel	
				R_D [m ² ·K/W]	[tk]	[m ²]	[pakk]	[m ²]
1000	600	30	331341	0,90	8	4,80	20	98,00
1000	600	50	281556	1,50	8	4,80	30	144,00
1000	600	60	281557	1,80	8	4,80	25	120,00
1000	600	80	281558	2,40	6	3,60	25	90,00
1000	600	100	281559	3,00	4	2,40	30	72,00
1000	600	120	281560	3,60	4	2,40	25	60,00
1000	600	150	281561	4,50	4	2,40	20	48,00
1000	600	160	281562	4,80	3	1,80	25	45,00
1000	600	180	281563	5,45	3	1,80	20	36,00
1000	600	200	281564	6,05	3	1,80	20	36,00

Aluse mõõdud 2400 x 1200 x 2730 mm; seda toodet mahub ROCKWOOL veoautosse 30 alust. (Aluse mõõdud 2200 x 1200 x 2730 mm kui plaadi paksus 180 mm). 30, 50 ja 60 mm pakused plaadid toodetakse ühe tihedusega, plaadi üks või mõlemad pinnad võivad olla siledad, st iseloomulike tehnoloogilise võrgu pressimisjälgedeta.



VENTIROCK PLUS

Tooteinfo

Kahetiheduseline kivivillaplaat tuulutatavale fassaadile

Toote tähistuskood:

MW-EN 13162-T4-CS(10)0,5-WS-WL(P)-MU1, kui $d = 30-79$ mm;

MW-EN 13162-T4-CS(10)0,5-WS-WL(P)-AW0,95-MU1, kui $d \geq 80$ mm

Tehnilised andmed

- Soojusjuhtivustegur: $\lambda_D = 0,034$ W/m·K
- Lühiajaline veemavus: $\leq 1,0$ kg/m²
- Pikaajaline veemavus: $\leq 3,0$ kg/m²
- Toodete tuletundlikkuse klass: **A1**
- Veeauru difusioonitakistustegur: $\mu = 1$
- Survetugevus 10% deformatsiooni korral: $\geq 0,5$ kPa
- Helineelduvustegur: $\alpha_w = 0,95$, kui paksus ≥ 80 mm

Toote otstarve

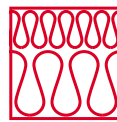
VENTIROCK PLUS kivivillaplaate kasutatakse ühekihiliseks soojusisolatsiooniks ja tuuletõkkekihina tuulutatavate (õhkuhæga) fassaadide konstruktsioonides.



Pikkus [mm]	Laius [mm]	Paksus [mm]	Toote kood	Soojusakistus	Kogus pakendis		Kogus alusel	
				R_D [m ² ·K/W]	[tk]	[m ²]	[pakk]	[m ²]
1000	600	30	283620	0,85	16	9,60	25	240,00
1000	600	50	281529	1,45	8	4,80	30	144,00
1000	600	60	281530	1,75	8	4,80	25	120,00
1000	600	80	281531	2,35	6	3,60	25	90,00
1000	600	100	281532	2,90	4	2,40	30	72,00
1000	600	120	281533	3,50	4	2,40	25	60,00
1000	600	140	308070	4,10	3	1,80	25	45,00
1000	600	150	281534	4,40	4	2,40	20	48,00
1000	600	160	281535	4,70	3	1,80	25	45,00
1000	600	180	281536	5,25	3	1,80	20	36,00
1000	600	200	281537	5,85	3	1,80	20	36,00

Aluse mõõdud 2400 x 1200 x 2730 mm; seda toodet mahub ROCKWOOL veoautosse 12 alust. (Aluse mõõdud 2200 x 1200 x 2730 mm kui plaadi paksus 180 mm). 30, 50 ja 60 mm paksused plaadid toodetakse ühe tihedusega, plaadi üks või mõlemad pinnad võivad olla siledad, st iseloomulike tehnoloogilise võrgu pressimisjälgedeta.

VENTIROCK F PLUS



Tooteinfo

Kahetiheduseline klaaskiudkattega kivivillaplaat tuulutatavale fassaadile

Toote tähistuskood:

MW-EN 13162-T4-CS(10)0,5-WS-WL(P)-MU1, kui $d = 30-79$ mm;

MW-EN 13162-T4-CS(10)0,5-WS-WL(P)-AW0,95-MU1, kui $d \geq 80$ mm

Tehnilised andmed

- Soojusjuhtivustegur: $\lambda_D = 0,034$ W/m·K
- Lühiajaline veemavus: $\leq 1,0$ kg/m²
- Pikaajaline veemavus: $\leq 3,0$ kg/m²
- Toodete tuletundlikkuse klass: **A1**
- Veeauru difusioonitakistustegur: $\mu = 1$
- Survetugevus 10% deformatsiooni korral: $\geq 0,5$ kPa
- Helineelduvustegur: $\alpha_w = 0,95$, kui paksus ≥ 80 mm

Toote otstarve

VENTIROCK F PLUS kivivillaplaate kasutatakse ühekihiliseks soojusisolatsiooniks ja tuuletõkkekihina tuulutatavate (õhkuhæga) fassaadide konstruktsioonides. VENTIROCK F PLUS kivivillaplaadid on kaetud musta klaaskiudkattega.



Pikkus [mm]	Laius [mm]	Paksus [mm]	Toote kood	Soojusakistus	Kogus pakendis		Kogus alusel	
				R_D [m ² ·K/W]	[tk]	[m ²]	[pakk]	[m ²]
1000	600	50	281538	1,45	8	4,80	30	144,00
1000	600	60	281539	1,75	8	4,80	25	120,00
1000	600	80	281540	2,35	6	3,60	25	90,00
1000	600	100	281541	2,90	4	2,40	30	72,00
1000	600	120	281542	3,50	4	2,40	25	60,00
1000	600	140	281543	4,10	3	1,80	25	45,00
1000	600	150	281544	4,40	4	2,40	20	48,00
1000	600	160	281545	4,70	3	1,80	25	45,00
1000	600	180	281546	5,25	3	1,80	20	36,00
1000	600	200	281547	5,85	3	1,80	20	36,00

Aluse mõõdud 2400 x 1200 x 2730 mm; seda toodet mahub ROCKWOOL veoautosse 12 alust. (Aluse moodud 2200 x 1200 x 2730 mm kui plaadi paksus 180 mm). 50 ja 60 mm paksused plaadid toodetakse ühe tihedusega, plaadi üks või mõlemad pinnad võivad olla siledad, st iseloomulike tehnoloogilise võrgu pressimisjälgedeta.

WPI PLUS 35

Tooteinfo

Pinnakattega tuuletõkkeplaadid tuulutavatele konstruktsioonidele
Toote tähistuskood:
MW-EN13162-T4-WS-MU1

Tehnilised andmed

- Soojusjuhtivustegur: $\lambda_b = 0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
- Lühiajaline veeimavus: $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$
- Toote tuletundlikkuse klass: **A2-s1,d0**
- Veeauru difusioonitakistustegur: $\mu = 1$
- Õhu läbilaskvus: $\leq 10 \times 10^{-6} \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa})$

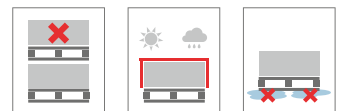
Toote otstarve

Pinnakattega tuuletõkkeplaate WPI PLUS 35 kasutatakse soojustust katva välimise kihina tuulutavate välisseinte ja katuste ehitamisel erinevates uutes ja/või renoveeritavates hoonetes.

Need tuuletõkkepladid on ainulaadsed selle poolest, et neil on kaks katet mõlemal pool plaati:

- materjali välimine pool on kaetud halli mineraalse membraaniga, mis kaitseb niiskuse ja külma välisõhu ligipääsu eest. Membraan võimaldab veeaurul vabalt välja pääseda;
- seestpoolt valge klaaskiudkangas, mis annab plaadile jäikuse ja lihtsa käsitsemise.

WPI PLUS 35 tuuletõkkepladid kinnitatakse mehaaniliselt välispiirde soojustuskihtidele nii, et oleks välditud õhupraod ja avatud vuugid soojustuse välispinnal. WPI PLUS 35 paigaldamisel fassaadisüsteemides on soovitatav kasutada ROCKTECT Twinline'i teipi tuuletõkkeplaatide vuukide tihendamiseks ja ROCKTECT Splitline'i teipi nurkade tihendamiseks avade juures, et tagada kaitse tuule ja/või sademete eest.



Pikkus	Laius	Paksus	Toote kood	Soojusakistus R_D	Kogus alusel		Minimaalne tellimiskogus
[mm]	[mm]	[mm]		[m ² ·K/W]	[tk]	[m ²]	[alus]
1800	1200	30	325675	0,85	36	77,76	1
1800	1200	50	325677	1,40	24	51,84	1

Aluse mõõdud 1825 x 1225 x 1080-1200 mm seda toodet mahub ROCKWOOL veoautosse 30-32 alust.

ROCKTECT Twinline

Tooteinfo

ROCKTECT Twinline ühepoolne tihendusteip

Tehnilised andmed

- Paksus: **0,27 mm**
- Liim: **modifitseeritud akrüül**
- Tõmbetugevus (teraspinna): **≥ 15 N/cm**
- Vastupidavus UV mõjule: **> 6 kuud**
- Kasutustemperatuur: **-40 °C kuni +70 °C**
- Madalaim paigaldustemperatuur: **-5 °C**



Toote otstarve

ROCKTECT Twinline teipi kasutatakse tuuletõkkeplaatide WPI PLUS 35 vertikaalsete ja/või horisontaalsete vuukide katmiseks ja tihendamiseks tuulutatavates fassaadides, et tagada usaldusväärne soojustuskihi kaitse tuule ja sademete eest. WPI PLUS 35 tuuletõkkeplaatide vuukide tihendamiseks võib kasutada ka teiste tootjate teipe, millel on analoogsed omadused nagu ROCKTECT Twinline teibil.

Pikkus	Laius	Toote kood	Kogus pakendis		Minimaalne tellimiskogus
			[tk]	[m']	
[mm]	[mm]				[tk]
25000	60	125848	1	25	1

ROCKTECT Splitline

Tooteinfo

ROCKTECT Splitline ühepoolne tihendusteip

Tehnilised andmed

- Paksus: **0,27 mm**
- Liim: **modifitseeritud akrüül**
- Tõmbetugevus (teraspinna): **≥ 15 N/cm**
- Vastupidavus UV mõjule: **> 6 kuud**
- Kasutustemperatuur: **-40 °C kuni +70 °C**
- Madalaim paigaldustemperatuur: **-5 °C**



Toote otstarve

ROCKTECT Splitline teipi kasutatakse tuuletõkkeplaatide WPI PLUS 35 vertikaalsete ja/või horisontaalsete vuukide katmiseks ja tihendamiseks tuulutatavates fassaadides, et tagada usaldusväärne soojustuskihi kaitse tuule ja sademete eest. WPI PLUS 35 tuuletõkkeplaatide vuukide tihendamiseks võib kasutada ka teiste tootjate teipe, millel on analoogsed omadused nagu ROCKTECT Splitline teibil.

Pikkus	Laius	Toote kood	Kogus pakendis		Minimaalne tellimiskogus
			[tk]	[m']	
[mm]	[mm]				[tk]
25000	100	204719	1	25	1
25000	150	204720	1	25	1



ROCKWOOL OÜ
Osmussaare 8 - B309,
13811 Tallinn
Tel. +372 6826 711
estonia@rockwool.com
www.rockwool.ee