

Korterelamute renoveerimine tehaseliste fassaadielementidega

August 2023

Sisukord

Eessõna.....	3
Mõisted	4
1. Välisseinte soojustamine	5
1.1. Sokli soojustus ja tule leviku tõkestus üleminekul elementidega soojustatud seinale.	5
1.2. Välisseinte soojustamine tehaseliste fassaadielementidega	6
1.2.1. Fassaadikatte tuleohutusalsed piirangud tulenevalt ohutuskujadest	8
1.3. Fassaadide lahendused	9
1.3.1. Ehitusplaatidega kaetud fassaadielemendid ning tulekaitsevahendiga kaitstud puitfassaad	10
1.3.2. Fassaadi lahendus mittepõleva fassaadikattega, kombineerituna puiduga	11
1.3.3. Puitfassaadid. Tule leviku tõkestamine puitfassaadil	12
1.4. Fassaadi elemendid rõdudega seintel	15
2. Akende ja uste vahetus.	17
2.1. Korterite aknad ja hädaväljapääsud	17
2.2. Trepikodade aknad ja suitsueemaldus	17
2.3. Keldri aknad ja suitsueemaldus	18
2.4. Trepikodade peasissepääsud, pääsud keldrisse	18
2.5. Pääsud pööningule ja katusele	18
2.6. Rõdu või lodža kinniehitamine	19
3. Tule leviku tõkestamine katuse konstruktsioonidesse ja pööningule.	20
3.1. Katuseräästad	20
3.2. Pööningud	20
3.3. Katus	21
4. Ventilatsioonisüsteemi põhioõud	22
4.1.1. Torustik	22
4.1.2. Ventilatsioonikamber ja ventilatsiooniseade	25
5. Selgitavad pildid	26
6. Selgitav info ja statistika.	28
6.1. Puitfassaadi tulekahjustsenaariumite teoreetiline lühikirjeldus	28
6.2. Puitfassaadi geomeetriast tingitud tuleriskid ja maandamise meetmete lühikirjeldus	30
6.3. Tule levik möõda puitfassaadi välispinda ja fassaadikatte õhutuspilus	31
6.4. Tule levik sise- ja välisnurkade kaudu	31
6.5. Tule levik välisseina ja põranda piiril või vahelae tasapinnas	32
6.6. Horisontaalne tule levik rõdudel	32
6.7. Tule levik õhest aknast teise ja sealt edasi tuulduvasse katusekonstruktsiooni	32
Viidatud kirjanduse loetelu	34

Eessõna

Käesolev juhendmaterjal on versioon kaks esialgsest juhiseist „Puitfassaadide tuleohutuslahendused kuni 5 korruseliste eluhoonete renoveerimisel“ nimetusega „Korterelamute renoveerimine tehaseliste fassaadi-elementidega“. Uue redaktsiooniga laiendatakse olemasolevate korterelamute renoveerimise tuleohutuslahendused kuni 8 korruseliste hoonete fassaadide renoveerimiseks. Juhendis toodud lahendusi võib kohandada ka enam kui 8 korruseliste hoonetele, kui need ei ole projekteeritud kõrghooneks. Erisuseks on puitfassaadid, mille paigaldamine kõrgemale kui 22m on piiratud tulekahjule reageeriva päästemeeskonna päästevõimekusega.

Juhendmaterjal on koostatud Eesti Puitmajaklatri ja Eesti Puitmajaliidu tellimusel. Sellest tulenevalt on ka juhendi peamine fookus puidu kasutamise ja tuleohutusega seonduv eluhoonete soojustamisel ning fassaadide korrastamisel.

Juhendi eesmärk on sisustada tuleohutusnõuded konkreetsete lahendustega Eestis kehtiva regulatsiooni raames.

Hoonete soojustamise ja fassaadilahenduste tuleohutusosalased piirangud ja võimalused erinevad sõltuvalt hoonete korruselisusest, kasutusest, hoone fassaadi geomeetriast ning parkimise ja olmeprügi kogumise korraldusest hoone lähiümbruses.

Juhendi fookuses käsitletavate renoveeritavate hoonete eripäraks on asjaolu et kivikonstruktsioonis välispiirded jäävad alles, millele lisatakse fassaadisoojustuse element. Fassaadisoojustuse element on sisetulekahju mõjude eest kaitstud olemasoleva RB seinakonstruktsiooniga.

Juhend koondab puitfassaadidele esitatavad põhinõuded ning pakub standardlahendused, mis on koostatud koostöös Päästametiga.

Käesoleva redaktsiooni on koostanud Rait Pukk, joonised Egle Vogt. Eesti Puitmajaliidu poolt on juhendi valmimisele kaasa aidanud Elar Vilt ja Jaanus Pars. Päästameti seisukohti ja ettepanekuid on esitanud Erti Suurtalu. Juhendi statistika ja teoreetiline käsitlus on koostanud juhendi esimeses versioonis. Koostajaks Kadi Luht-Kallas.

Mõisted

Käesolevas juhendis käsitletakse mõisteid järgnevalt:

Fassaad. Hoone üldmuljet ja välisilmet kujundav hooneosa, mis koosneb välisseintest ning sellega püsivalt seotud elementidest. Hoone fassaadid liigitatakse tuulduva (fassaadielemendid) ja mittetuulduva (nt krohvitud sokkel) konstruktsiooniga fassaadideks.

Fassaadielement. Olemasoleva hoone välisseina külge kinnitatavad puitsõrestiku, soojustuse, tuuletõkke ja fassaadikattega tehasepõhiselt valmistatud tuulduva ehitusviisiga fassaadiosad, mis võivad sisaldada ka aknaid, uksi, fassaadi tuletõkkestid, ventilatsioonitorustikku jms. (vt Joonis 4).

Puitfassaad. Puitfassaadiks loetakse tuleohutuse seisukohast hoone välist fassaadiseina, mille seinapinnast on üle 20% kaetud puitlaudisega või muu puidupõhise ehitustootega. Seina üldpinnast arvestatakse maha akende pindala. Puitfassaadiga on seotud sellised mõisted nagu fassaadi välispind (nähtav osa fassaadilaudisest), õhutuspilu välispind (fassaadimaterjali sisepind) ja õhutuspilu sisepind (nt tuuletõkkematerjali välispind). (vt Joonis 2).

Fassaaditagune tuletõkesti. Fassaaditagune tuletõkesti on fassaadi õhutuspilus mittepõleva tuuletõkkeplaadi külge kinnitatud toode, mis tõkestab või aeglustab tule levikut fassaadikatte taguses õhutuspilus. Fassaaditagune tuletõkesti ei ole tavapäraselt visuaalselt nähtav. (vt Joonis 8 ja tabel 2).

Fassaadi läbiv tuletõkesti. Tule levikut takistav profiilplekk ehk fassaadi läbiv tuletõkesti kinnitub fassaadielemendi mittepõleva tuuletõkkeplaadi külge ning läbib fassaadikatet selliselt, et on katkestatud õhu liikumine (sh ka tulekahju areng) fassaadikatte taguses õhutuspilus (vt Joonis 8 ja 9). Samuti takistab fassaadi läbiv tuletõkesti tulekahju levikut fassaadi pinnal. Fassaadikattest üleulatuva tuletõkesti osa suurus sõltub fassaadikatte valikust ja paigaldusest. Fassaadi läbiv tuletõkesti on käesoleva juhendi käsitluses üldjuhul horisontaalse paigutusega ja hoone fassaadil nähtav.

1. Välisseinte soojustamine

Rekonstrueeritavate eluhoonete soojustamine käesoleva juhendi kohaselt teostatakse puitkarkassil fassaadielementidega, mis kinnitatakse kivikonstruktsioonis välisseinale. Üldine põhimõte on, et enam kui kahekorruselise hoone fassaadi lahendus peab tõkestama tule levikut fassaadi pinnal ja tuulutuspilus.

Selliste puitkonstruktsioonis elementide soojusisolatsioonimaterjaliks ja tuuletõkke materjaliks on üldjuhul A1 või A2 tuletundlikkuse klassi kuuluvad isolatsioonimaterjalid, nt mineraalvillad ja katematerjaliks fassaadiplaadid või nt puitlaudis.

Kasutatava fassaadikatte tuleohutusega seotud piirangud sõltuvad peamiselt fassaadi geometriast (nt hoonete sisenurgad) ja kasutatava materjali tuletundlikkusest (klassid A – D) jms.

Fassaadide soojustamisel puitelementidega on erandiks on sokli soojustamine, kus kasutatakse C-E klassi isolatsioonimaterjali (Nt EPS, XPS või PUR), mis on kaetud kaitsekihiga (nt krohvitud või kaetud ehitusplaadiga).

1.1. Sokli soojustus ja tule leviku tõkestus üleminekul elementidega soojustatud seinale.

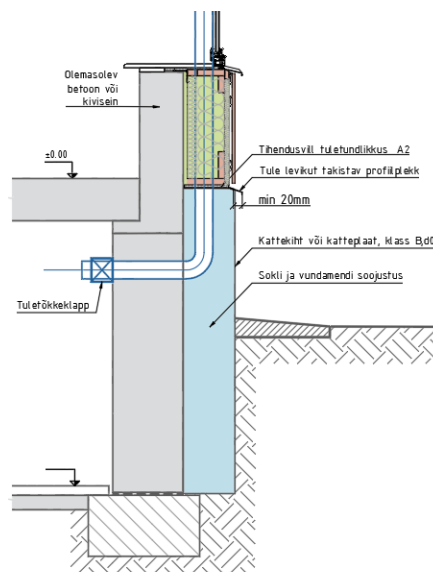
Sokli soojustamisel kasutatakse reeglina põlevaid isolatsioonimaterjale. Põlev soojustus peab maapeelses osas olema kaetud katekihiga, mis tagab tuletundlikkuse klassi vähemalt B-d0.

Sokli põleva soojustusmaterjali üleminekul seinaelemendile nähakse ette vähemalt 20mm ulatuses üle fassaadikatte ulatuv üleminekuplekki kui hoone on lahendatud puitfassaadiga või kui sokli põlev soojustus on kaetud õhutuspiluga ehitusplaadiga.

Kui hoone fassaadikatte vastab vähemalt klassile B,d0 ning fassaadielemendi soojustus ja tuuletõkkeplaat tuletundlikkuse klassiga vähemalt A2, siis tuletõkestus üleminekuplekki ei ole vajalik.

Kui põleva soojustusmaterjaliga soklis on aknad, siis nende ümber ei ole vaja ette näha täiendavaid tulekaitsemeetmeid nt akende ümbruse või torustiku isoleerimine mineraalvillaga.

Alloleval joonisel (vt Joonis 1) on näidatud üks võimalik lahendus sokli põleva soojustuse üleminekul elementidega soojustatud puitfassaadiga seinale.

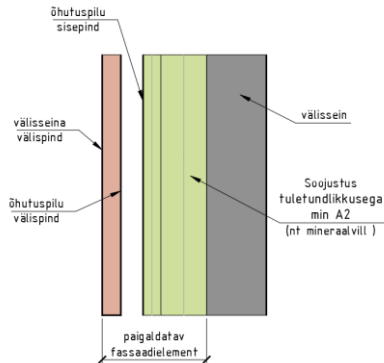


Joonis 1. Sokli soojustuse üleminek fassaadielemendile

1.2. Välisseinte soojustamine tehaseliste fassaadielementidega

Käesoleva juhendi käsitluses on planeeritav rekonstrueerimiseks sobilik lahendus tehases toodetud fassaadielement, mille puitkarkassi vahel on mineraalvillast soojustus klass A2 ja mis on kaetud tuuletõkkeplaadiga, üldjuhul tuletundlikkusega klassiga A2.

Joonisel 2 on toodud fassaadielemendi osade nimetused tuleohutusalasest käsitlusest tulenevalt.



Joonis 2. Fassaadielemendi osade nimetused

Kehtiva regulatsiooni kohaselt, kuni kaheksakorruselise hoone välisseina mittekandev konstruktsioon (nt elemendi sõrestik) võib olla D-d2 tuletundlikkusega materjalist (nt puit), kusjuures soojustusmaterjal peab vastama vähemalt A2 tuletundlikkuse nõuetele (nt mineraalvill). Soojustusmaterjalina käsitletakse ka tuuletõket.

Fassaadielementide liitekohad tuleb lahendada selliselt et olemasolev kivikonstruktsioonis välissein tõkestab ruumipoolse tule leviku liitekohtadesse ja kaitseb fassaadielemendi kinnitusi olemasoleva seina külge.

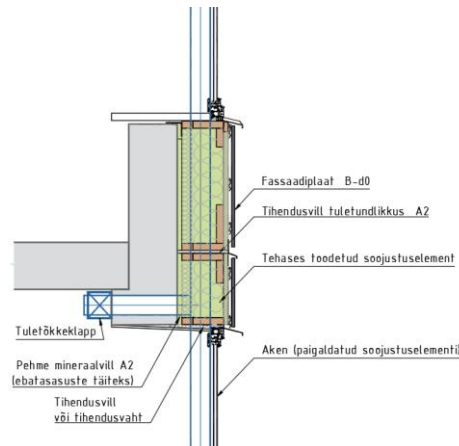
Olemasoleva seina ja fassaadielemendi vahelised ebatasasused tihendatakse vajadusel pehme, vähemalt A2 klassist mineraalvilla kihiga.

Hoone fassaadikatteks valitavate materjalide valikut, sh tuletundlikkuse omadusi piirab hoone korruselisus, fassaadigeomeetria (sisenurgad ja tagasiasted), hoonetevahelised tuleohutuskujad ja hoone ümbruses paiknevate võimalike tulekollete paiknemine (nt parkimine ja jäätmete kogumine). Vt tabel 1.

Fassaadigeomeetriast tulenevate piirangute all on silmas peetud hoone sisnurki ja tagasiasteid, mis moodustavad nurga alla 135°.

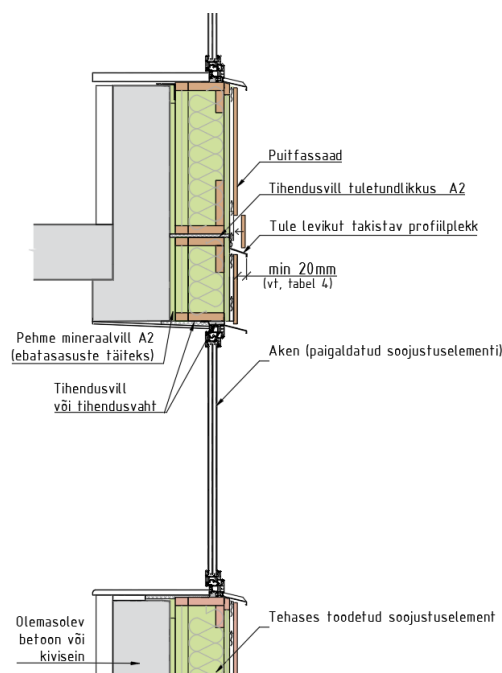
Kui fassaadikate vastab nii välispinnal kui ka õhutuspiilu välispinnal klassile B-d0, võib ka tuuletõke (õhutuspiilu sisepind) olla klassist B-d0. Sellisel juhul erimeetmeid tule leviku tõkestamiseks fassaadil ette näha ei ole vajalik.

Joonisel 3 on toodud seina sõlmelahendus klassisist B-d0 fassaadikatte korral.



Joonis 3. Raskesti põleva fassaadiplaadiga

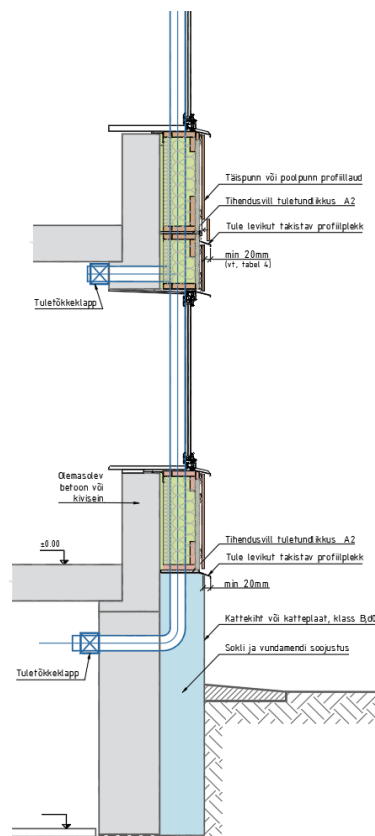
Enam kui kahekorruselise hoone puitfassaadil tuleb ette näha meetmed tule leviku takistamiseks fassaadi pinnal ja puitfassaadi õhutuspilus. Tule leviku takistamise meetmed on kirjeldatud p 1.3. Tule leviku takistamisel profiilplekiga ehk horisontaalsete tuletõkestitega, sõltub tuletõkesti ulatus üle fassaadipinna puitfassaadi lahendusest. Puitfassaadi korral on üldjuhul eelduseks et tuuletõke on vähemalt A2 klassi ehitusmaterjalist. Näited puitfassaadide lahendustest ja tuletõkesti ulatusest üle fassaadipinna on toodud tabelis 4. Joonisel 4 on toodud seina sõlmelahendus puitfassaadi korral.



Joonis 4. Näide puitfassaadiga fassaadielementide liitekohast ja kasutatavatest materjalidest.

Puitfassaadi läbivate horisontaalsete tuletõkestite paiknemine planeeritakse vastavalt joonisel 10 toodule. Tuletõkesti väljaulatus fassaadipinnast valitakse vastavalt tabelis 4 toodule. Kui fassaadikattena kasutatakse plaate või tulekaitseimmutusega laudist vastavalt klassile B-d0, ei ole fassaadi läbivad tuletõkestid vajalikud.

Alloleval joonisel (vt Joonis 5) on näidatud üks võimalik puitfassaadi lahendus koos sokli soojustusega ning ventilatsioonikanalitega.



Joonis 5. Fassaadielemendi paigaldus seinale.

1.2.1. Fassaadikatte tuleohutusalasid piirangud tulenevalt ohutuskujadest

Üldise põhimõttena piiratakse täiendava tulekaitseta puitfassaadide või muude põlevmaterjalidest fassaadikattete (klass C ja D) kasutamist ohutuskujade ulatuses. Ohutuskujade ulatuses kasutatavad materjalid peavad vastama vähemalt B,d0 klassi tingimustele. Ülevaade ohutuskujade ulatusest on toodud järgnevatel alapunktides.

1.2.1.1. Parkimine hoone lähiümbruses

Kui hoone välisseina läheduses on ette nähtud sõidukite parkimine välisseinale ligemal kui 4m, tuleb välisseinas 4m ulatuses horisontaalsuunas ja 5m ulatuses vertikaalsuunas parkimiskohast kasutada fassaadil materjale, mis iseseisvalt ei põle (klass B-s1,d0). Selle nõude täitmisel peab arvestama et lahendus peab olema ajas püsiv. Vastavasisulised selgitused on rekonstrueerimisprojekti seletuskirja osa. Avatäidete (uste ja akende) tulepüsivuse osas olemasolevatele hoonetele nõudeid ei esitata kui need on parkimisalale ligemal kui 4m.

Üks võimalik lahendus C ja D klassi fassaadikatteid kasutada on muuta hoone parkimiskorraldust selliselt, et parkimine on hoonest kaugemal kui 4m.

1.2.1.2. Olmeprügi kogumine hoone lähiümbruses.

Olmeprügi kogumise koht peab olema hoonest, milles püsivalt viibivad inimesed, ohutus kauguses. Kui ohutu kaugus ei ole tõendatud muul usaldusväärsel viisil, loetakse ohutuks kauguseks süttiva pinnakihi hoone (klass C ja D) või välisseinas olevast ukse-, akna- või muust avast vähemalt 2 meetrit.

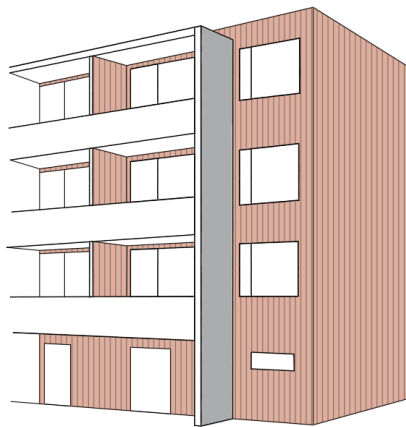
Põlevmaterjalist jäätmete ladustamiseks loetakse enam kui 100 liitri jäätmete kogumist konteineris, kottides või muul viisil.

Kui jäätmete ladustamine on fassaadile ligemal kui 2 meetrit ja ohutuskujas puuduvad ukсед ja aknad, tuleb tagada välisseina pinnakihi vastavus B-s1,d0 nõudele 2 meetri ulatuses ladustamiskohast nii horisontaal- kui ka vertikaalsuunas. Selle nõude täitmisel peab arvestama, et lahendus peab olema ajas püsiv. Vastavasisulised selgitused on rekonstrueerimisprojekti seletuskirja üks osa. Uksed ja aknad, mis on jäätmete kogumise kohale ligemal kui 2m, tuleb asendada tulepüsivatega.

1.2.1.3. Hoone sisenukad

Rekonstrueeritavate hoonete fassaadil tekkivad fassaadi sisenukad üldjuhul rõdude eendumisel fassaadist. Sellistes sisenukades on põleva fassaadikatte korral aknast väljuva tule levik fassaadil oluliselt intensiivsem, võrreldes tasapinnalise fassaadiga ja fassaadi läbivad tuletõkestid ei ole piisav lahendus ohutuse tagamiseks.

Intensiivse tule leviku tõkestamise meetmeks on sisenukas puitfassaadi asendamine raskesti süttiva fassaadikattega (klass B-d0) või mittepõleva fassaadikattega (klass A2-d0). Juuresoleval joonisel (vt Joonis 5) tähistatud halli värviga. Kaitstava ala ulatus on 4m akna või ukseavast mõõdetuna.



Joonis 6. Tule leviku tõkestamine puitfassaadiga sisenukas.

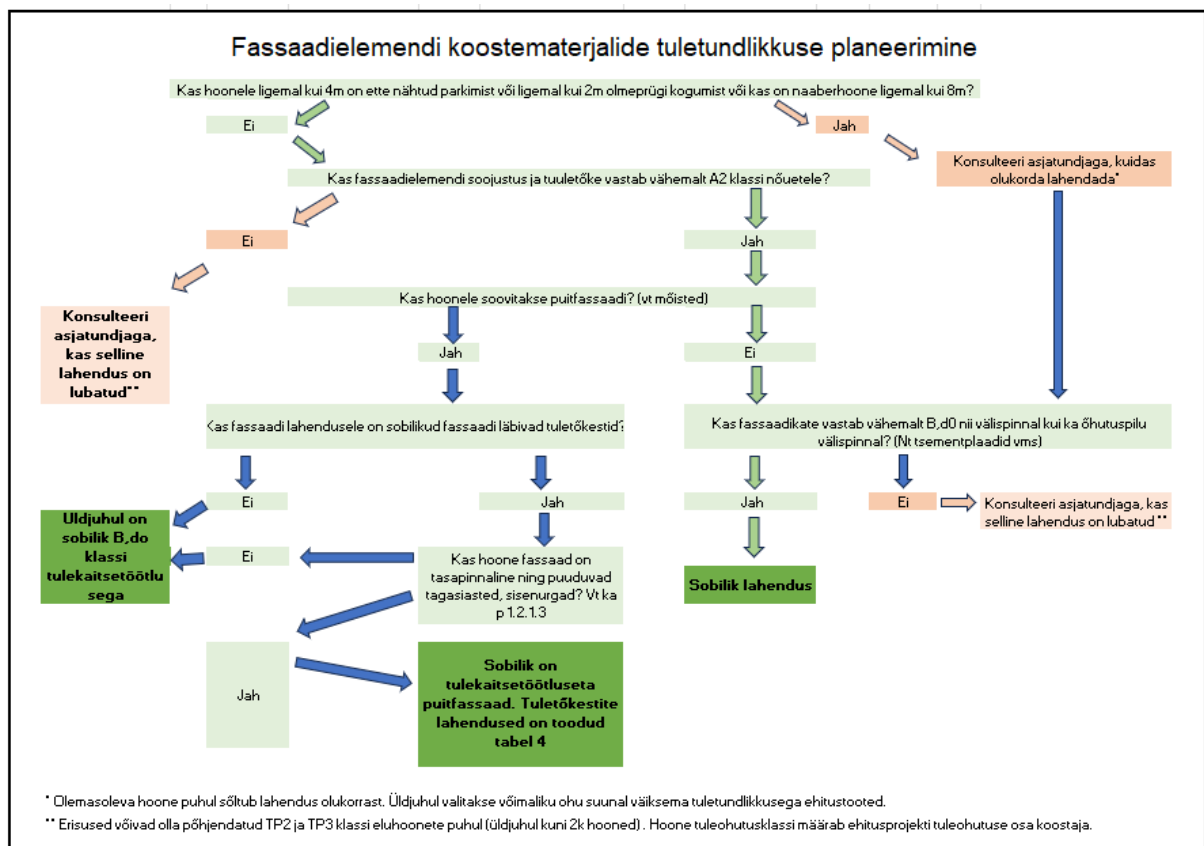
1.3. Fassaadide lahendused

Levinud on neli fassaadi lahendust, mis erinevad teineteisest fassaadikatte tuleundlikkuse poolest ning seetõttu on ka nende tuleohutusmeetmed erinevad. Nendeks on:

1. ehitusplaatidega (tuleundlikkuse klass vähemalt B-d0) kaetud fassaadid või
2. tulekaitsevahendiga töödeldud puitfassaadid (tuleundlikkuse klass B-d0) või
3. puitfassaadid, millel tule levikut piiratakse tuletõkestitega õhutuspilus ja fassaadi välispinnal või
4. kasutatakse eelpool nimetatud fassaadielementide kombineeritud lahendusi.

Alloleval skeemil on toodud fassaadielementide koostematerjalide tuleundlikkuse piirangud või suunised fassaadi lahendusteks tulenevalt olemasolevast olukorrast ning arhitektuursest lahendusest.

Tabel 1. Fassaadielementide koostematerjalide valik



1.3.1. Ehitusplaatidega kaetud fassaadielemendid ning tulekaitsevahendiga kaitstud puitfassaad

Kehtiva regulatsiooni kohaselt on välisseina välispinna ja õhutuspiilu välispinnal tuleundlikkuse nõudeks klass B, d0. Sellise nõude täidab näiteks tsementkiudplaatide fassaad, erinevad komposiitmaterjalid või igast küljest tulekaitseimmutuseta puitlaudis kui materjalide tuleundlikkuse näitajad on ka dokumentaalselt tõendatud.

Puitfassaadi tulekaitsevahendiga immutamise korral on oluline hinnata immutuse kestvust ajas ning ehitusdokumentatsiooniga üle antavas fassaadi hooldusjuhendis tuleb selgelt välja tuua, kuidas tagatakse nõuetekohane olukord fassaadi kasutusea vältel.

Ehitusplaatidega kaetud fassaadielementide lahendus on sobilik kõikides olukordades hoonete täiendaval soojustamisel eeldusel, et fassaadikattena kasutatavad ehitusplaadid vastavad klassile B, d0 nii fassaadi välispinnal kui ka konstruktsiooni õhutuspiilu välispinnal.

Samuti on tulekaitsevahendiga kaitstud puitlaudisega kaetud fassaadielementide lahendus on sobilik kõikides olukordades hoonete täiendaval soojustamisel eeldusel, et fassaadikattena kasutatav puitlaudis on töödeldud vastavalt klassile B, d0 nii fassaadi välispinnal kui ka konstruktsiooni õhutuspiilu välispinnal.

Tulekaitsevahendi kestvus ajas peab olema tõendatud tootja poolt. Üldjuhul kasutatakse tehasepõhiseid ehitustooteid, mille omadused on tootja poolt deklareeritud.

Täiendavat tulekaitset ei vaja fassaadikatte ja tuuletõkke vahelised puidust distantsliistud, sest nende osakaal konstruktsiooni mahust on väike ja see ei mõjuta võimalikku tulekahju arengut.

Eelpool toodud olukordades on erandiks hoonetevahelised tulemüürid, mille katmine on lubatud vaid A2 klassi materjalidega. Sellist tulekindlust ei ole võimalik nt tulekaitsevahenditega puidule tagada.

Allolevatel piltidel on ilma fassaadi läbivate tuletõkestusteta puitlaudis (sellisel juhul on nõutav puidu täiendav tulekaitse vastavalt klass B,d0) ning sisenurkade küljed on viimistletud fassaadiplaadiga (nõutav tulekindluse klass vähemalt B,d0).



Ning puitfassaad kombineerituna mittepõleva fassaadikattega.

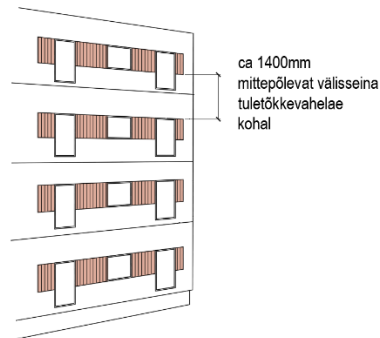


1.3.2. Fassaadi lahendus mittepõleva fassaadikattega, kombineerituna puiduga

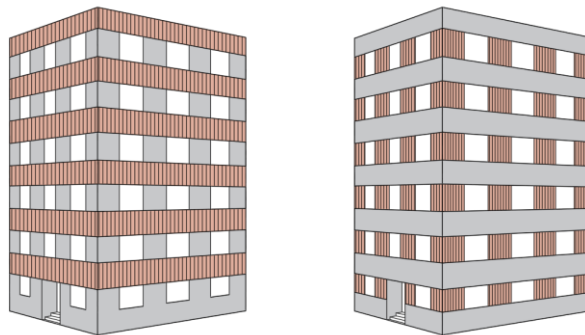
Kui mittepõlevast, vähemalt klass A2 ehitusmaterjalist fassaadikatte või puit-, alumiinium- või plastikraamis klaaspind jaotab fassaadi horisontaalselt mittepõlevateks osadeks ja sellise katkestuse kõrgus on vähemalt 1,4m (vt Joonis 7,8), siis loetakse puitkattega fassaadiosa tuleleviku takistus piisavaks, kui on tagatud fassaaditugused vertikaalsed, külgsuunas umbsed fassaaditugused tuletõkestid (Vt ka joonis 9 ja tabel 2).

¹ Foto: Kodumaja

Näited A2 klassist ehitusplaatidega (joonisel hallis toonis) ja täiendava tulekaitseta puidust fassaadikatte lahendusest eeldusel et ehitusplaadid on kõrgusega vähemalt 1,4m.



Joonis 7. Horisontaalne tuletõkestus kombineerituna põleva ja mittepõleva fassaadikattematerjaliga.



Joonis 8. Horisontaalne tuletõkestus kombineerituna põleva ja mittepõleva fassaadikattematerjaliga.

Vertikaalsed fassaaditagused tuletõkestused tuleb alati ette näha kui fassaadis kasutatakse tulekaitseimmutuseta puitu.

Vertikaalsed fassaaditagused tuletõkestused nähakse ette tuletõkkeseksioonide piirile (nt korterite vahelised seinad ning korteri ja trepikoja vaheline sein). Selliseks fassaaditaguseks tuletõkestuseks võib olla näiteks fassaadikatte kinnituseks ette nähtud puitroov laiusega minimaalselt 30mm või enam, mis on vastu tuuletõkkeplaati ja fassaadilaudist. Nimetatud tõkestusele – puidust distantssliistule fassaadikatte ja tuuletõkkeplaadi vahel, tuletundlikkuse nõudeid üldjuhul ei esitata. Samuti ei esitata piiranguid A klassi fassaadikatte tihenditele, mis paigaldatakse fassaadikatte ja roovitise vahele, kui selline tihend on fassaadikatte tootja poolt ette nähtud.

Kui mittepõleva osa kõrgus on alla 1.4m, siis fassaadilahendus on võrdsustatud puitfassaadi lahendusega ja on vajalik täiendav puidu tulekaitse vastavalt klassile B,d0 või tuleb kasutada fassaaditaguseid ja fassaadi läbivaid tuletõkesteid sarnaselt jaotisele 1.3.3.

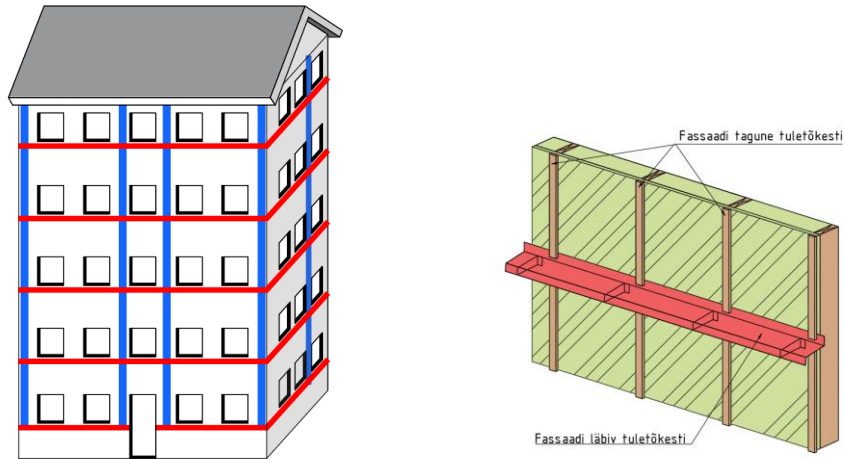
1.3.3. Puitfassaadid. Tule leviku tõkestamine puitfassaadil

Kehtiva regulatsiooni kohaselt on võimalik kasutada kuni kaheksakorruseliste hoonete puitfassaadidel ka tulekaitseimmutuseta puitlaudist tingimusel, et fassaadi lahendus tõkestab tule levikut seina pinnal ning soojustusmaterjal, sh tuuletõkkeplaat vastab vähemalt A2 tuletundlikkuse nõuetele.

Õhutuspiilu on üks levinuim tule levikut kiirendav asjaolu olenemata tulekahju tekkeallikast ning seetõttu võib tuli levida märkamatu ja väga kiirelt korruste kaupa. Seetõttu on oluline takistada tule levikut õhutuspiilus.

Õhutuspiluga fassaadielemendis moodustab puitlaudis fassaadikattena tuleohutuse käsitluses õhutuspilu välispinna ja välisseina välispinna.

Tule leviku tõkestamiseks fassaadi pinnal ja õhutuspilus kasutatakse fassaadi läbivaid tuletõkesteid (horisontaalselt) ning fassaaditaguseid tuletõkesteid (vertikaalselt).



Joonis 9. Fassaadi läbiva (punane) ja fassaaditaguse puidust tuletõkesti (sinine) minimaalne paiknemine välisseina konstruktsioonis enne fassaadikatte paigaldust.

1.3.3.1. Fassaaditagused tuletõkestid

Vertikaalsed fassaaditagused tuletõkestid on üldjuhul umbsed ja takistavad tule levikut õhutuspilus horisontaalsuunal. Kõige tavapärasem vertikaalne tuletõkesti on fassaadi roovitis laiusega 50mm ja mis on fassaadikatte ja tuuletõkkeplaadi vahel. Minimaalne vertikaalse tuletõkesti laius on 30mm.

Vertikaalsed, fassaaditagused tuletõkestid nähakse üldjuhul ette puitfassaadidele vastavalt karkassi sammule (üldjuhul ca 60cm), hoone sise- ja välisnurkades, tuletõkkeseksioonide (nt korterid) piiril ning trepikodade akende ümbruses (vt ka joonis 9). Tabelis 2 on toodud võimalikud lahendused fassaaditagustele tuletõkestitele välisnurkades.

Tabel 2. Välisnurga tuletõkesti lahendused.

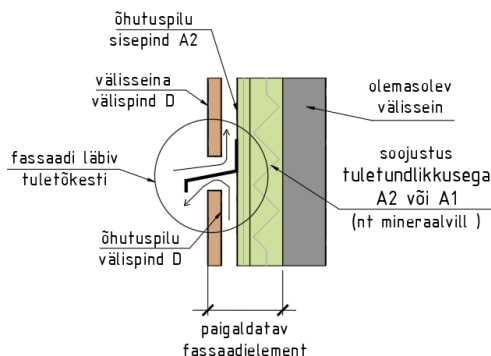
<p>Vertikaalne puidust liist (vähemalt 30/80 mm), toe laius ≥ 50 mm</p>	<p>Vertikaalne lehtmetailist nurk (paksus $t = 1,5$ mm), toe laius ≥ 50 mm</p>	<p>Mineraalvilla riba $b \geq 150$ mm, sulamistemperatuur ≥ 1000 ° C tihendus ≥ 40 kg/m² või samaväärne</p>

1.3.3.2. Fassaadi läbivad tuletõkestid

Fassaadi läbiva tuletõkesti eesmärk on tõkestada tulekahju levikut puitfassaadi õhutuspilus ja aeglustada fassaadi tule levikut puitfassaadi välispinnal (vt Joonis 9). Fassaadi läbivad tuletõkestid paigaldatakse üldjuhul horisontaalselt, iga korruse tasapinda.

Fassaadi läbiv tuletõkesti valmistatakse mittepõlevast materjalist, materjali paksus valitakse selliselt, et see tagab piisava jäikuse tulenevalt tuletõkesti ulatusest üle fassaadi pinna.

Fassaadi läbivate tuletõkestite asukohta valikul tuleb hinnata aknast väljuva leegi eeldatavat ulatust ning tuletõkesti kõige tõhusamat asukohta. Vältida tuleks tuletõkesti paigaldamist akende vahelisse alasse (vt Joonis 10).



Joonis 10. Puitfassaadi läbiv tuletõkesti (nt profiilplekk).



Joonis 11. Puitfassaadi läbivate tuletõkestite asukohad.

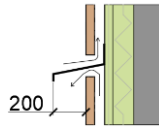
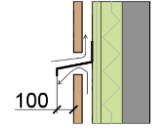
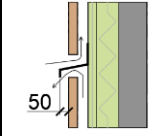
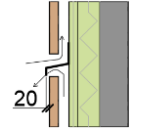
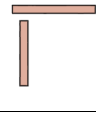
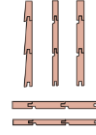
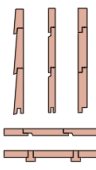
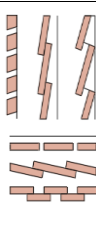
Tuletõkesti ulatust üle fassaadipinna mõjutab puitfassaadi lahendus. Oluline on asjaolu, et erinevad puitfassaadi lahendused mõjutavad tule levikut erinevalt. Näited puitfassaadi lahenduse mõjust tulekahju käitumisele on toodud Tabel 3 ning tuletõkesti ulatusele üle fassaadipinna on kajastatud Tabel 4.

Tabel 3. Puitfassaadi fassaadikatte tüübi mõju tulekahju arengule.

Mõju parameetrid	Laudise mõju tulekahju käitumisele		
	Parim	Hea	Kriitiline
Fassaadikatte tüüp	<p>Puitplaadid, täispunn-laudis ja tapitud fassaadiplaat</p>	<p>Poolpunn laudis ja ühepoolne profiilliist</p>	<p>Hõrelaudis, laud-laual laudis, vahedega laudis.</p>

Tulenevalt puitfassaadi tüübi mõjust tule levikule, õhutuskoridori laiusest ja laudise paigaldusest (horisontaalne või vertikaalne) määratakse ka fassaadi läbivate tuletõkestite ulatus fassaadi pinnast eemale (vt näiteid Tabel 4).

Tabel 4. Fassaadi tüübi ja suuna mõju ning õhuvähe laiusele vastavate tuletõkestite mõõtmete soovitused.

Fassaadi kirjeldus			Õhutus- pilu	Tõkestus igal korrusel			
				=>200mm	=>100mm	=>50mm	=>20mm
Fassaaditüübi nimetus	tüüp	suund	laius				
Puitplaadid (liimpuit-ja puitkiud- plaadid, jms)		Hor.	<=50mm				
		Vert.	<=100mm				
Täispunn- laudis ja tapitud fassaadiplaat		Hor.	<=50mm				
		Vert.	<=100mm				
Poolpunn- laudis ja ühepoolne profiillist		Hor.	<=50mm				OK
			<=100mm				
		Vert.	<=50mm				
			<=100mm				
Hõrelaudis Laud-laua- laudis Vihmlaudis Vahedega musterlaudis		Hor.	<=50mm				
			<=100mm				
		Vert.	<=50mm				

Tabeli näitena on toodud poolpunn laudis, õhutuspiluga kuni 50 mm. Sellise lahenduse puhul peaks tuletõkesti ulatuma üle fassaadipinna 20mm või enam.

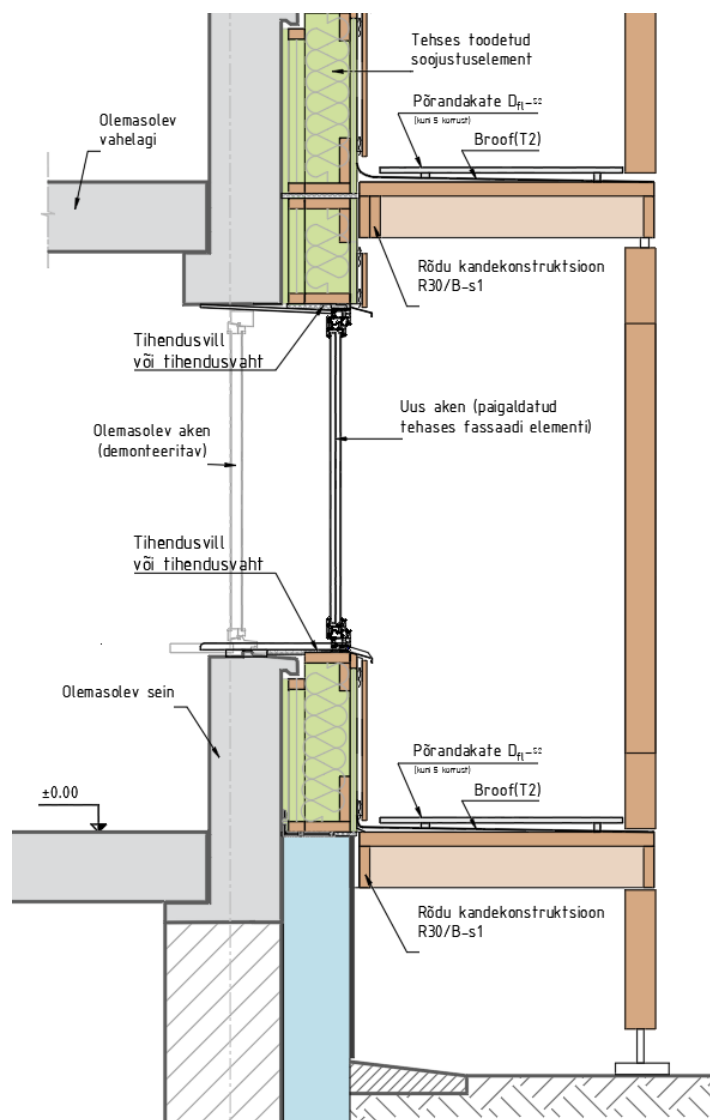
1.4. Fassaadi elemendid rõdudega seintel

Rõdude väljavahetamisel esitatakse rõdude konstruktsioonidele järgmised nõuded:

- Kandekonstruktsiooni tulepüsivus peab vastama vähemalt R30 nõudele.
- Põrandakonstruktsiooni tuletundlikkus peab vastama vähemalt B-s1 nõudele (kuni kahekorruselises hoones võib olla klass D-s2),
- Rõdu põrandakate peab vastama vähemalt Dfl-s2 (lubatud kuni viiekorruselises hoones). Enam kui viiekorruselises hoones Bfl-s1. Joonisel 12 on toodud kuni 5 korruselise hoone rõdu põrandakatte kirjeldus.
- Rõdudel ja lodžadel, kus hüdroisolatsiooni peal kasutatakse tõstetud põrandat (laudis, keraamilised plaadid jm), võib kasutada rullmaterjale tuletundlikkusega Broof(t2-t4).
- Rõdu projekteeritakse nii, et hoonest lähtuvad leegid ning suitsu- ja põlemisgaasid pääseksid kergesti välisõhku.

Rõdu plaati võib käsitleda tuletõkestina kui ta katkestab fassaadi õhutuspilu.

Alloleval joonisel (vt Joonis 12) on näidatud üks võimalik fassaadi lahendus rõdudega seintel.



Joonis 12. Rõdu paigaldus fassaadielemendiga seinale.

2. Akende ja uste vahetus.

2.1. Korterite aknad ja hädaväljapääsud

Rekonstrueerimise käigus vahetatakse üldjuhul välja ka olemasolevad korterite aknad. Esmalt paigaldatakse välisseinale fassaadielement koos uue aknaga ning seejärel eemaldatakse olemasolev aken. Akna põsed vormistatakse ehitusplaadiga nt MDF puitkiud- või kipsplaadiga.

Korterite akende vahetamisel tuleb arvestada et igal korteril peab olema vähemalt üks hädaväljapääs, milleks on avatav rõduuks või aken. Hädaväljapääs on üldjuhul aken või rõdu uks, millele on tagatud päästemeeskonna juurdepääs.

Hädaväljapääsuks kasutatava ukse või akna vaba ava kõrgus peab olema vähemalt 600 millimeetrit ja laius vähemalt 500 millimeetrit ning kõrguse ja laiuse summa vähemalt 1500 millimeetrit.

2.2. Trepikodade aknad ja suitsueemaldus

Trepikoja akende vahetamisel tuleb silmas pidada et trepikojast säiliks suitsu eemaldamise võimalus. Üldjuhul on piisav kui säilitatakse hoone algne akende avatavuse lahendus, millele lisaks nähakse ette trepikoja kõige kõrgema akna avamise võimalus elektriliselt.

Olemasolevate hoonete renoveerimisel ja akende vahetamisel tuleb tagada vähemalt üks lahendus järgmistest võimalustest:

1. Iga korruse tasapinnas (või vahetasapinnas) on trepimademelt käsitsi avatav aken. Akna pindala on vähemalt 0,5 m² igal korrusel. Viimase korruse suitsueemalduse aken nähakse ette elektriliselt avanev ja see on avatav hoone sissepääsu juurest. Reeglina on selline avatäide avatav elektrilise mehhanismiga, mis on spetsiaalselt ette nähtud suitsueemalduse seadmetele.
2. Trepikoja viimase korruse tasapinnas on vähemalt 1m² kasuliku pindalaga seinaluuk või aken, mis on avatav hoone sissepääsu juurest. Reeglina on selline avatäide avatav elektrilise mehhanismiga, mis on spetsiaalselt ette nähtud suitsueemalduse seadmetele.
3. Suitsuluuk trepikoja laes on vähemalt 1m² kasuliku pindalaga, mis on avatav hoone sissepääsu juurest. Kui sellise luugi paigaldamiseks rajatakse šaht läbi pööningu katuslaeni, peavad šahti seinad, mis eraldavad šahti pööningust olema tulepüsivusega EI60.
4. Väliskeskkonda avanevate suitsueemalduse avatäideteta trepikodade korral tuleb ette näha mehaaniline suitsueemaldus. Selle projekteerimine lahendatakse vastavalt EVS 919:2020 „SUITSUTÕRJE. Projekteerimine, seadmete paigaldus ja korrashoid“ toodule.

Suitsueemalduspinna kasulik pindala (lahendused 1, 2 ja 3) on akna või luugi vaba ava pindala ja suitsu voolavusteguri korrutis. Kui ei ole tõendatud muud, siis voolavustegur määratakse vastavalt standardi EVS 919:2020 „SUITSUTÕRJE. Projekteerimine, seadmete paigaldus ja korrashoid“ kohaselt. Näited suitsu voolavusteguri määramiseks, kui hinged on akna alumises servas, on toodud allolevas tabelis.

Tabel 5. Näited akendest suitsu voolavusteguri määramiseks, kui hinged on akna alumises servas²

Avanemise nurk	Akna avanemissuund	
	Välja	Sisse
30°	0,25	0,2
45°	0,3	0,25
60°	0,4	0,3
90°	0,5	0,4

Suitsuluukide suitsu voolavustegur ja kasulik pindala on üldjuhul määratud suitsuluugi tootja poolt. Standardi EVS 919:2020 p 5.15.4 sõnastus:

6.15.4 Kuni kaheksakorruselise hoone trepikojas peab olema võimalus suitsu eemaldamiseks kas iga korruse tasandilt vähemalt 0,5 m² suuruse efektiivse pindalaga kergesti avatavate akende kaudu (kehtib olemasolevate hoonete kohta, sh rekonstrueeritavate hoonete) või trepikoja katuses oleva igalt korruselt käsitsi avatava suitsuluugi või katuseakna kaudu, mille efektiivne pindala on 1 m² (lahendusviis 2).

2.3. Keldri aknad ja suitsueemaldus

Hoone soojustamisel tuleb säilitada keldrikorruse algne akende lahendus sest need on muuhulgas mõeldud ka keldrikorruse suitsueemalduseks tulekahju korral. Keldrikorruse suitsueemalduse lahenduse muutmisel võrreldes hoone algse projektiga tuleb seda projekti mahus eraldi käsitleda.

2.4. Trepikodade peasissepääsud, pääsud keldrisse

Pääs keldrikorrusele tagatakse üldjuhul otse väljast ning see peab olema eraldatud pealmaakorruste evakuatsiooniteedest ja -trepikodadest tuletõkkekonstruktsiooni või -avatäitega.

Tavapäraselt on hoonete esifassaadil kaks ust, millest üks viib keldrisse, teine trepikotta. On ka teistsuguseid lahendusi.

Hoonete rekonstrueerimisel ja välisuste vahetamisel lähtutakse hoone algsest sissepääsu lahendusest, sh uste mõõtude ja tuulekoja lahenduse osas. Kui muudetakse sissepääsu algset lahendust, lahendatakse ohutusmeetmed projekti osana.

Kui pääs keldrisse on algse projekti kohaselt pealmaakorrustega samast trepikojast ilma tulepüsiva eralduseta, tuleb ette näha pääsud keldrist trepikotta tulepüsivate ustega. Uste tulepüsivus vähemalt EI30s₂₀₀ (kasutatakse üldjuhul metallkonstruktsioonis uksi).

2.5. Pääsud pööningule ja katusele

Kui renoveerimistöõde käigus tekib lamekatusega hoonele pööning, tuleb rajada ka pääsud pööningule ja katusele.

Üldjuhul rajatakse pääsud pööningule trepikojast. Pööninguluugid trepikojast pööningule peavad vastama tulepüsivuse nõudele EI60. Luugi vaba ava mõõdud on minimaalselt 600x800mm. Pääs pööningule varustatakse kohtkindla redeliga.

Pööningult tagatakse ka pääs katusele, mis on pööningupääsu läheduses. Katuse luugi vaba ava minimaalsed mõõdud on 600x800mm.

² Eesti Standardikeskus, 2012. *Suitsutõrje. Projekteerimine, seadmete paigaldus ja korrashoid. EVS 919:2020*, Tallinn: Eesti Standardikeskus.

2.6. Rõdu või lodža kinniehitamine

Rõdu või lodža kinniehitamisel laienevad rõdule siseruumidele esitatavad nõuded.

Üksteise kohal olevad rõdud võivad lahtise sadevee äravoolu pilu kaudu moodustada üksteisega ühenduses olevaid, tuld hästi levitavaid ruume. Seetõttu vajavad sadevee ärajuhtimise lahendused ja rõduplaadi konstruktsioon tuletõkestamise seisukohast täiendavat tähelepanu.

Erinevate rõdude vahel peab olema korterite vahelistele konstruktsioonidele nõutav seksioneerimine ja kandekonstruktsioonid peavad täitma sama tulepüsivuse nõuet mis esitatakse ehitise tuletõkkekonstruktsioonidele.

Rõdu plaat peab vastama REI60 tingimustele, lahendus peab olema suitsutihe.

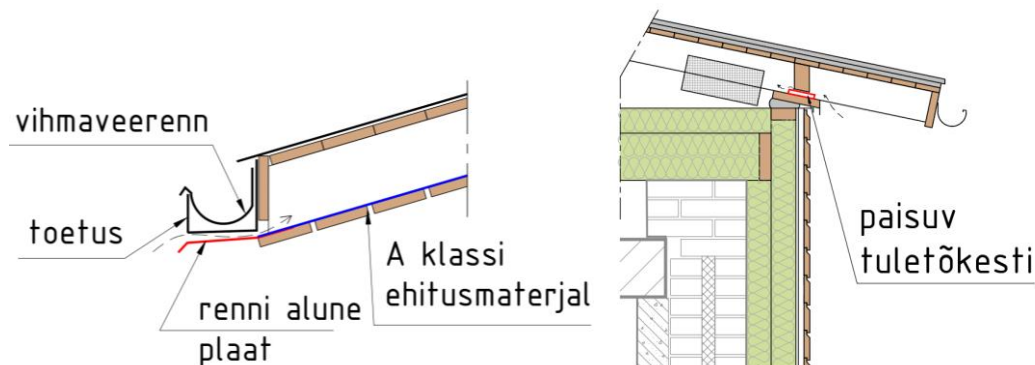
3. Tule leviku tõkestamine katuse konstruktsioonidesse ja pööningule.

Tule leviku tõkestamine aknast räästasse ja tuulduvasse katusekonstruktsiooni on nõutav enam kui kahekorruseliste kortermajade puhul, millel on puitfassaad.

3.1. Katuseräästad

Tule leviku tõkestamine räästasse või katusekonstruktsiooni lahendatakse paisuva tihendi, täislaudise, kivivilla plaadi, tsementplaadi või tule levikut aeglustava metallvõrgu kasutamisega, tagades samal ajal konstruktsiooni tuuldumise. Samalaadseid tule leviku tõkestamise lahendusi tuleb kasutada ka otsaviilus kui hoone otsaseinas on aknad.

Näited katuseräästa tuletõkestuse lahendustest vt Joonis 13.



Joonis 13. Katuseräästa tuletõkestuse lahendamine

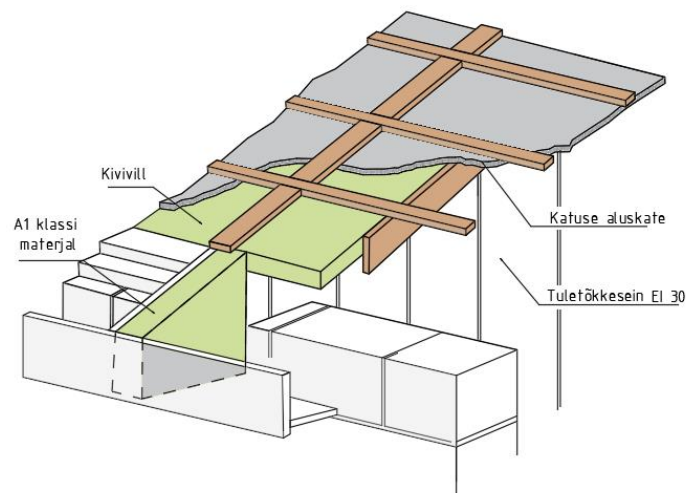
3.2. Pööningud

Päästemeeskonna sissepääs hoonesse peab tagama ka pääsud pööningule ja katusele. Pööningu igasse tuletõkkesektsiooni tuleb tagada pääs kergesti ligipääsetavast kohast, mis asub pööningu allosas. Juurdepääs ei ole vajalik, kui pööningu kõrgus on alla 600 mm.

Üldjuhul rajatakse pääsud pööningule trepikojast. Pööninguluugid trepikojast pööningule peavad vastama tulepüsivuse nõudele EI60. Luugi vaba ava mõõdud on minimaalselt 600x 800mm. Pääs pööningule varustatakse kohtkindla redeliga.

Hoonete pööningud tuleb tule leviku tõkestamiseks eraldada tuletõkkesektsioonideks vähemalt 800 m2 kaupa (TP1 ja TP2 klassi hoonetes). Pööningut sektsioonideks jagav tarind, tulepüsivusega EI30, peab ulatuma katusekatteni või katusekatte aluskonstruktsioonini. Avatäited tarindites peavad olema tulepüsivusega EI30sa.

Kui pööningut osadeks jagav tuletõkketarind ulatub katusekatte aluskonstruktsioonini, nähakse ette kummalegi poole tuletõkkeseina min 500mm ulatuses kivivilla plaadid ning ristiroovitis tuletõkketarindi kohale. Näide võimalikust lahendusest on toodud alloleval joonisel (vt Joonis 14).



Joonis 14 Pööningut sektiioonideks jagav tarind, mis ulatub katusekatteni

3.3. Katus

Kui rekonstrueerimistöode käigus muudetakse ka hoone katuse lahendust (kaldenurk) või paigaldatakse uus katusekate, tuleb viilkatusega hoone katusele rajada käiguteed või kinnitusvahendid või muud ohutustarvikud vastavalt kehtivale regulatsioonile.

Uuendatud katusekatte tule tundlikkuse klass on vähemalt Broof t2

4. Ventilatsioonisüsteemi põhinõuded

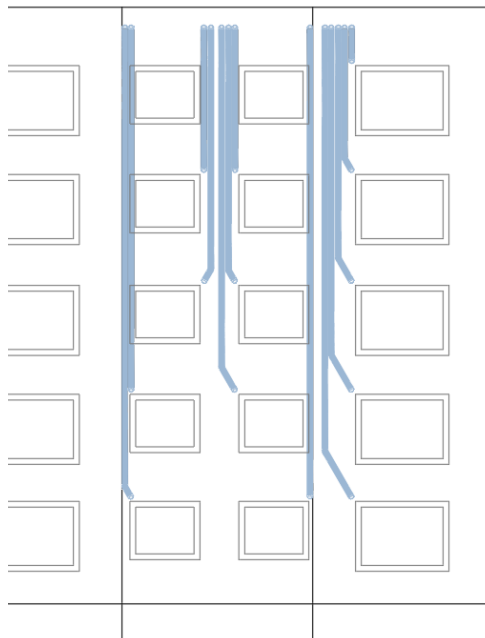
Rekonstrueerimistööde käigus asendatakse üldjuhul ka olemasolev, valdavalt loomulik ventilatsioon tsentraalse, soojustagastusega sundventilatsiooniga.

Kui ventilatsiooni lahendus tehakse tsentraalse süsteemina, siis ventilatsiooniseadmete ruum rajatakse pööningu tasandile omaette tuletõkkeseksiooniks eraldatud ruumina või paigaldatakse ventilatsiooniseade katusele.

Tsentraalse

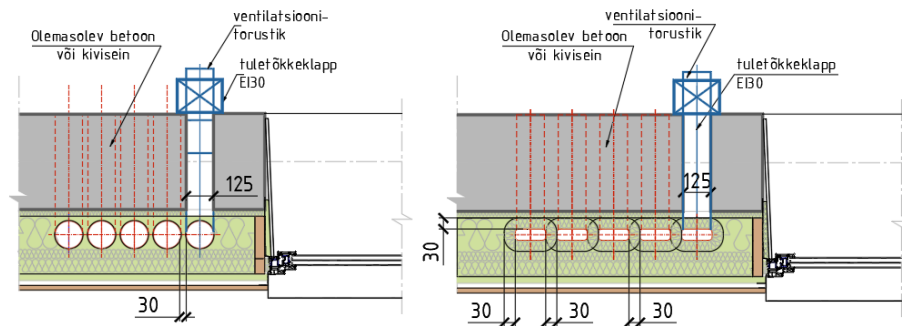
4.1.1. Torustik

Uus ventilatsioonitorustik asub nt paigaldatavate fassaadielementide sees (vt Joonis 15, 16 17). Üldjuhul igale korterile nähakse ette eraldi ventilatsioonilõõr. Torustik kogutakse kokku pööningu või katuse tasandil, kus see suundub ventilatsiooniseadmesse. Joonisel 15 on toodud põhimõtteline lahendus ventilatsioonitorude paiknemisest fassaadielemendi sees.



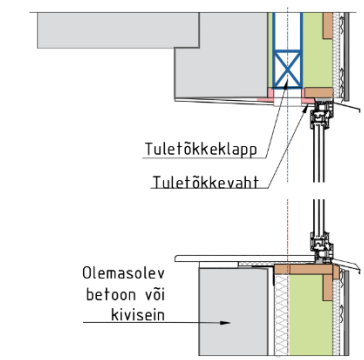
Joonis 15. Ventilatsioonitorustik fassaadielemendi sees.

Tule leviku tõkestamiseks korterist ventilatsioonitorustiku sisse nähakse ette iga korteri torustiku läbiviigul seinast või laest ning sisenemisel ventilatsioonikambrisse tuletõkkeklapid, tulepüsivusega vähemalt EI30. Klapi paigaldus peab olema selline, et sellele oleks võimalik hilisem juurdepääs kontroll- ja hooldustoimingute teostamiseks. Tuletõkkeklapp paigaldatakse A2 klassi materjalist ventilatsioonitorule, üldjuhul korteri seinale, seinaläbiviigu sisse või lakke (vt Joonis 16 ja 17), vastavalt tootjapoolsele juhisele.



Joonis 16. Ventilatsioonitorustik fassaadielemendis, olemasolevat välisseina läbiva ventilatsioonitoruga

Ventilatsiooniava saab olla ka akna kohal. On oluline et tuletõkesti oleks ka hooldustoiminguteks ligipääsetav.



Joonis 17. Ventilatsioonitorustik fassaadielemendis, akna kohal paikneva ventilatsiooniavaga



Ventilatsioonisüsteem rajatakse selliselt, et oleks takistatud tule ja suitsu levimine ventilatsioonikanalisse või ventilatsioonikanalite ja tuletõkkekonstruktsioonide läbiviikudes või muudes elementides soojusülekanne kaudu.

Ventilatsioonisüsteemi projekteerimisel, paigaldamisel, hooldamisel, puhastamisel ja kasutamisel lähtutakse asjakohasest standardist, tehnilisest normist või tootja juhistest.

³ Foto: KMT Prefab

Eluhoone köögikubu kohtväljatõmbekanal, mis ei ole rajatud šahti, peab olema tulepüsivusega vähemalt EI 15 ja tuletundlikkusega vähemalt A2-s1,d0. Õhupuhasti ja väljatõmbekanalid ühendamiseks võib kasutada painduvaid kanaleid. Köögi õhupuhasti väljatõmbekanalid juhitakse reeglina olemasolevasse tulepüsivasse kivilõõri, väljundavaga katusel.

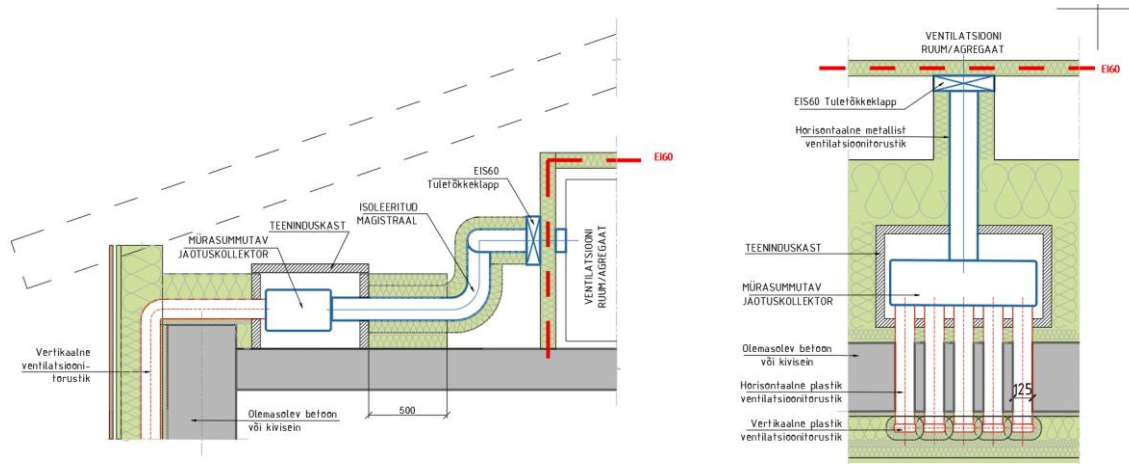
Ventilatsioonitorustiku rajamisel fassaadielementide sees kasutatakse üldjuhul materjale, mis vastavad vähemalt A2-s1,d0 tuletundlikkusele.

Kasutusloaga üleantav dokumentatsioon peab sisaldama ventilatsioonisüsteemi hooldamise juhendit, sh nõudeid kanalite puhastamisele. Hooldusjuhend peab vastama tootje juhenditele. Juurdepääs tuletõkkeklappidele süsteemi komponentidele kajastatakse ventilatsiooni projektis.

Kokkuleppeliselt Päästeametiga võib fassaadielementides kasutada torustikku tuletundlikkusega klassist E või parem (edaspidi nimetatud „plastikust torustik“), plastikust vms torustikku tuletundlikkusega järgmistel tingimustel:

- Plastikust torustiku kasutamine on kooskõlastatud vaid tehaseliselt toodetud elementide puhul, mille projekteerimisel on lähtutud käesolevast juhendist.
- Kasutataval plastikust torustikul peab olema määratud tuletundlikuse klass, ei saa kasutada määramata tuletundlikusega tooteid. Minimaalne tuletundlikuse klass on E.
- Elementides ei kasutata magistraaltoruga lahendust. Igal korteril on eraldi ventilatsioonitoru kuni keldris, katusel või pööningul paineva A2 klassi materjalist jaotus- või kogumiskollektorini.
- Fassaadielemendis paiknev ventilatsioonitorustik peab olema kaitstud korterisisese tulekahju eest raudbetoonist või kivikonstruktsioonis (olemasoleva) välisseinaga ning iga ventilatsioonilõõr peab olema isoleeritud või eraldatud fassaadielemendi sees vähemalt 3 cm paksuse A2 klassi isolatsioonimaterjaliga lisaks sellele et torustikud on ümbritsetud A2 isolatsiooniga.
- Kui ventilatsioonitorustik ei ole kaitstud olemasoleva kivikonstruktsioonis välisseinaga (näiteks lodžade ette paigaldatud soojustupaneeli sees asuv ventilatsioonikanal), siis tuleb kasutada A2 klassi materjalist torustikku või peab korteripoolne seinakonstruktsioon kaitsma plastikust torustikku 60min jooksul.
- Iga korteri ventilatsioonikanalile, mis suundub elemendi torustikku, paigaldatakse tuletõkkeklapp korteripoolsele seinapinnale või torustiku sisse. Tuletõkesti peab olema mõlemapoolse tule leviku tõkestamiseks. Tuletõkesti on minimaalse tulepüsivusega EI30S, keldrikorrusel EI60S.
- Ventilatsioonitoru läbiviik korteri olemasolevast välisseinast kuni fassaadielemendi torustikuni tehakse A2 klassi materjalist toruga. Tuletõkesti paigaldatakse toru sisse või korteri välisseina siselele. Kui tuletõkesti paigaldatakse horisontaaltasapinda (nt akna kohale) siis A2 klassi materjalist toruosa minimaalne pikkus on vähemalt 0.5m.
- Süsteem peab olema võimeline tuvastama suitsu ja seiskuma ATS häire korral. Kasutatakse proovivõtuandurit või muud lahendust, mis tagab samaväärse tulemuse (suitsu tekkimisel ventilatsioonisüsteemis ventilatsiooniseade seiskub)
- Ventilatsioonitorustik keldris, katusel või pööningul paiknevast jaotus- või kogumiskollektorist kuni ventilatsiooniseadmeni teostatakse A2 klassi materjalist toruga ning isoleeritakse min A2 klassi mineraalvilaga.
- Plastikust ventilatsioonitorustik korteri liitumise tasapinnast kuni A2 klassi materjalist jaotus- või kogumiskollektorini isoleeritakse min A2 klassi mineraalvilaga. Lamekatuse puhul on isolatsioonikihi laius põlevast soojustusest min 200mm.

Joonistel 16, 17 ja 18 on toodud üldised põhimõtted plastikust ja A2 klassi materjalist torustike tuleohutuse tagamiseks.



Joonis 18. Plastikust torustiku üleminek A2 klassi materjalist torustikule

4.1.2. Ventilatsioonikamber ja ventilatsiooniseade

Kui hoones on tsentraalne ventilatsioonisüsteem, tuleb ventilatsioonikamber eraldada omaette tuletõkkeseksiooniks. Ventilatsioonikamber eraldatakse EI60 tarinditega. Tuletõkketarindi moodustamisel kasutatakse standardlahendusi.

Kui ventilatsiooni agregaat paikneb katusel välisõhus, tuleb agregaadi ulatusest 50cm ülekattega katusekatte all kasutada läbivalt mittepõlevat soojusisolatsioonimaterjali või tuleb agregaadi alla jääv katusekate ja ventilatsiooniagregaadi ümbrus 0,5 m ulatuses katta mittepõleva materjali kihiga, mille tuletundlikkus on A1 (nt killustik).

Ventilatsioonisüsteem peab üldjuhul välja lülituma automaatselt tulekahju olukorras ning taastamine peab toimuma käsitsi.

Ventilatsioonikanalid ja tuletõkkeklapid peavad olema puhastatavad ning tuletõkkeklappide toimimist peab saama kontrollida.

5. Selgitavad pildid

Fassaadielemendi karkass enne soojustuse lisamist.



4

Soojustatud fassaadiemenet pehme villaga, mille eesmärk on tihendada olemasoleva fassaadi ja lisatava fassaadielemendi vahelised ebatasasused



4

Fassaadikattega fassaadielement



4

Fassaadielemendi paigaldus



Paigaldatud fassaadielemendid ja lõplik fassaadi lahendus



6. Selgitav info ja statistika.

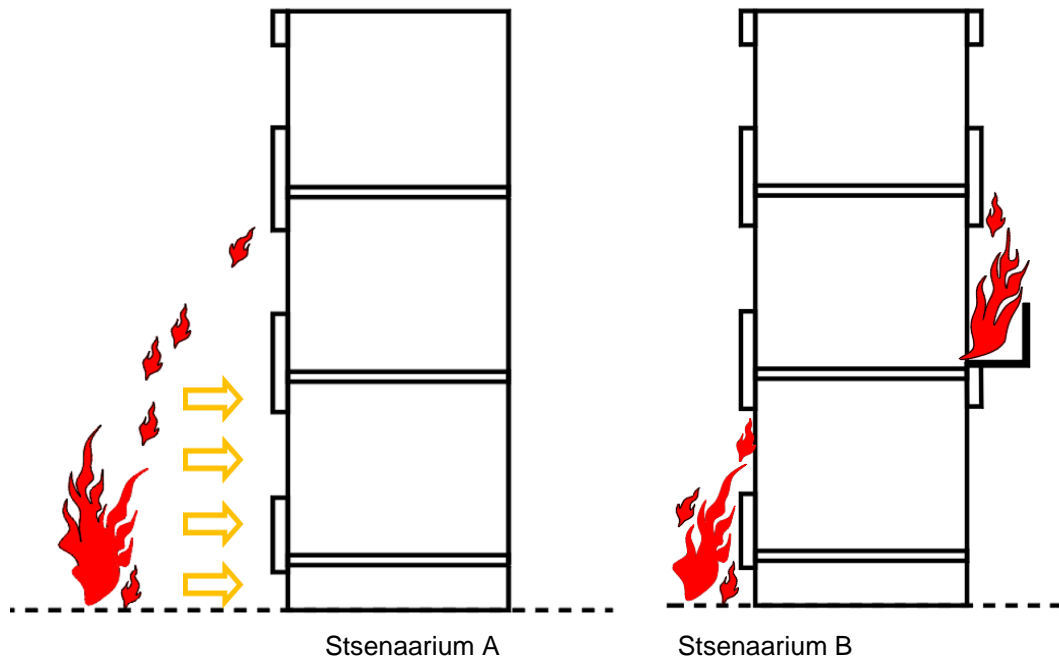
6.1. Puitfassaadi tulekahjustsenaariumite teoreetiline lühikirjeldus

Fassaadi tulekahju on teiste põlengutega võrreldes oluliselt erinev, seda peamiselt põlemise füüsikaliste tegurite tõttu. Vertikaalselt levib tuli ülespoole oluliselt kiiremini kui hoones vaba põlemise korral teistesse suundadesse, siinkohal on peamiseks teguriks soojuse ülekande kõrgemale, millele aitab kaasa ventilatsioonist tingitud õhuvoolu suund.

Olulist rolli mängivad võimalikud tühemikud ja avad, kus tulekahju saab areneda ja/või laieneda ning võib tekkida nn korstna efekt. Samuti on oht, et fassaadis on põlevaid materjale, mis annavad juurde põlemiskoormust ja võivad aidata kaasa tulekahju levimisele allapoole põlevate tilkade või osiste eraldumise tõttu⁵.

Fassaadi tulekahjud on seotud peamiselt kahe võimaliku tulekahju stsenaariumiga:

1. Fassaadi süttimine leiab üldjuhul aset läheduses toimuva tulekahju (a) või fassaadile väga lähedal oleva tulekolde mõjul (b) (vt
2. Joonis 17).



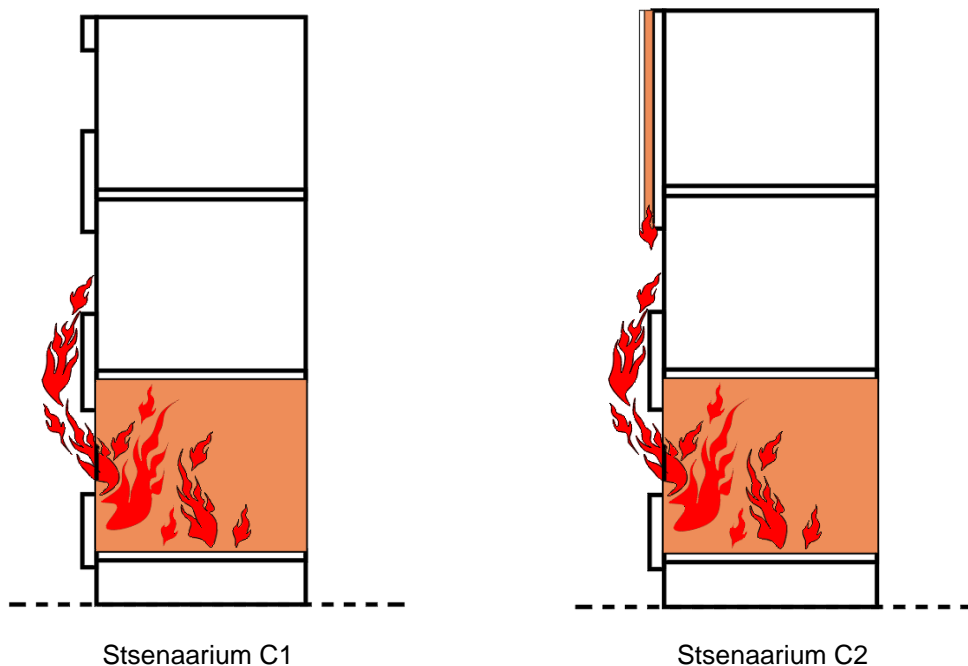
Joonis 19. Tüüpilised välised fassaadide tulekahjustsenaariumid: välise süüteallika, nt soojuskiirguse või põlevate osiste (A) või fassaadile lähedal oleva tulekolde (B) tekitatud. ⁶

⁵ Kolaitis, D.I. (2018) Safety Aspects of Façade Fires: Novel Risks and Challenges Posed by High-Rise Buildings.

⁶ Östman, B., Mikkola, E., Stein, R., Frangi, A., König, J., Dhima, D., Hakkarainen, T. & Bregulla, J. (2010). Fire safety in timber buildings - Technical guideline for Europe, SP Technical Research Institute of Sweden. SP Report 2010: 19.

Sellisteks süüteallikateks võivad olla⁷:

- a) Naaberhoone, mis asub ohtlikult lähedal (ligemal kui 8m) rekonstrueeritava hoone või uusehitise puitfassaadist. Oht sõltub väga palju tulekahju suurusest, tuule suunast, hoonete paigutusest jmt;
 - b) Autod või muud sõidukid, mis on pargitud hoonele ohtlikult lähedale (ligemal kui 4m hoone fassaadist)⁸;
 - c) Prügikonteinerid, suurjätmed vmt, mis paiknevad ohtlikult ligidal (ligemal kui 2m hoone fassaadist);
 - d) Rõdud, kus hoitakse põlevmaterjali (nt mööbel, jätmed) või millel on põlevmaterjalist viimistlus⁹. Kuna levinum on fassaadile lähedal oleva materjali põlemine, siis kasutatakse sageli väliste tekkepõhjuste (nt sõiduk, prügikast) vähendamise eesmärgil lahendust, kus madalaimatel (kuni 2-3) korrusel kasutatakse mittesüttivat fassaadikatte materjali.
3. Ruumi (korter) sisetulekahju, millega kaasneb aknast või muust avausest, nt ventilatsioonivast leegi väljumine fassaadile (c) (vt Joonis 18).



Joonis 20. Fassaadi tulekahju võib olla põhjustatud hoone sisese tulekahju poolt (C1). Tüheimikes võib tuli levida kiiremini ja kõrgemale (isegi 5-10 korda kõrgemale kui seda on väljaspool näha) kui seda on vaid otsese leegiga aknast(C2)¹⁰¹¹.

Sisetulekahju tekkimine on oluliselt tõenäolisem kui tulekahju teke välise tulekolde tõttu. Üks tuntuimaid näiteid sellisest tulekahjust renoveeritud korrusmajas on 2017 aastal Londonis toimunud Grenfell Tower

⁷ White, N., & Delichatsios, M. (2014). Fire Hazards of Exterior Wall Assemblies Containing Combustible Components. Quincy, Massachusetts, USA: The Fire Protection Research Foundation.

⁸ Nt toimus 27 Aprillil 2012 tulekahju Hamburg-Billstedis, kus fassaaditulekahju sai alguse kahest akna alla pargitud mootorrattast.

⁹ Nt 25 november 2014 toimus Melbornis tulekahju, mis sai alguse kaheksanda korruse rõdult ja levis mööda rõdusid ja fassaadi 21 korruseni ning katusele ja tänu põlevatele osistele ja tükkidele allapoole kuuenda korruseni.

¹⁰ Östman, B., Mikkola, E., Stein, R., Frangi, A., König, J., Dhima, D., Hakkarainen, T. & Bregulla, J. (2010). Fire safety in timber buildings - Technical guideline for Europe, SP Technical Research Institute of Sweden. SP Report 2010: 19.

¹¹ Colwell, S., Bregulla, J., Cullinan, R. 2007. Fire Safety of External Timber Wall Facades. Proceedings Interflam, pp. 771-776.

tulekahju, kus tulekahju tekkekohaks oli 24 korruselise hoone neljanda korruse köök, millest tulekahju levis akna kaudu fassaadile. Tule levimisel fassaadil on välja toodud probleemid fassaadikatte lahenduse ja hoone geomeetriaga, kuid suurima probleemina toodi välja vertikaalsed õõnsused fassaadis, mis aitasid kaasa tule leviku kiirendamisele.¹²

Päästeameti statistika kohaselt toimus aastatel 2015-2019 eluhoonetes kokku 4432 tulekahju. Nendest 518 puhul ei olnud tulekolde asukoht hoones sees (vt tabel 6). Statistika on sarnane Soomele¹³, kus on välja toodud, et välisteguritest saab alguse u 10% hoonetulekahjust.

Tabel 6. Hoone väliste tulekahjuste statistika Eestis aastatel 2015 – 2019 (Päästeameti andmete põhjal).

Tulekolde asukoht	Eluhoonete tulekahjuste arv aastatel 2015-2019
Katus	109
Rõdu	169
Välisfassaad	188
Kulupõleng (st mõeldud et tulekahju sai alguse väljaspool hooneid kulupõlengust)	4
Lõke	11
Sõiduk väljaspool hooneid	2
Terrass	35
Kokku	518
Kõik tulekolde asukohad kokku	4432

6.2. Puitfassaadi geomeetriast tingitud tuleriskid ja maandamise meetmete lühikirjeldus

Välisest süüteallikast (soojuskiirgusest, põlevosistest) või siseruumist alguse saanud ja aknast või muust avast fassaadile levinud tulekahju arengut mõjutab hoone fassaadi geomeetria ja valitud tule leviku tõkestamise meetmed.

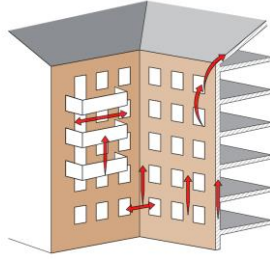
Hoonevälistel tulekahjustel võib olla mitmesuguseid stsenaariumeid (vt Joonis19) :

- tule levik mööda fassaadi välispinda;
- tule levik ühest aknast teise ja sealt edasi räästasse;
- tule levik räästa kaudu pööningule;
- horisontaalne tule levik rõdudel;
- tule levik välis- ja sisenurkade kaudu.
- tule levik fassaadikatte õhutuspilus;
- tule levik välisseina ja siseruumi põranda/vahelae piiril;
- katuse süttimine ja tule levik tuulduvas katusekonstruktsioonis;

Lisaks tule levik põleva soojustusmaterjali kaudu, kusjuures peamine oht on sisetulekahju levik soojustusmaterjali sisse.

¹² GRENFELL TOWER INQUIRY: PHASE 1 REPORT

¹³ Östman, B., Mikkola, E., Stein, R., Frangi, A., König, J., Dhima, D., Hakkarainen, T. & Bregulla, J. (2010). Fire safety in timber buildings - Technical guideline for Europe, SP Technical Research Institute of Sweden. SP Report 2010: 19.



Joonis 21. Hoonevälised tule leviku stsenaariumid.

Tule levik aknast aknasse toimub ka juhul kui on kasutusel mittesüttivad fassaadimaterjalid, mistõttu on oluline tagada päästetööde võimalikult kiire ja efektiivne töö ning tõkestada tule levikut hoones sees.

6.3. Tule levik mööda puitfassaadi välispinda ja fassaadikatte õhutuspilus

Tuleleviku ennetamiseks mööda välispinda on levinud lahenduseks esitada fassaadi kattematerjalidele tuletundlikkuse nõuded. Seda on tehtud ka Eestis. Siseministri 2017 aasta määruse nr 17 „Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded“ (edaspidi Määrus) lisa 7 on sätestatud, et näiteks TP1 klassi hoonetes peab välisseina välispind ja tuulutuspilu välispind vastama vähemalt klassile B, d0.

Tuletundlikkust vähendava pinnatöötluseta ehituspuit, puitlaudis ning ka puidust võreelemendid on üldjuhul tuletundlikkusega D-s2,d0. Tuletõkkevahendiga töötlemine aitab parandada puittoodete tuleohutusomadusi selliselt, et need vastavad klassi B, d0 nõuetele, mis on kõrgeim võimalik klass põlevate ehitustoodete jaoks. Siiski vajab sellise lahenduse tuletundlikkuse püsivuse kestvus välistingimustes eraldi tõendamist.

Teise võimalusena nähakse Määruses (§21 lg5 p3) ette kuni kaheksakorruselistel hoonetel tulekaitsevahendiga töötlemata puitfassaadi (välisseina välispinna ja õhutuspilu välispinna) kasutamine, kui seda osa ümbritsev konstruktsioon tõkestab tule levikut seina pinnal ning soojustusmaterjal, sh ka tuuletõkkeplaat, vastab vähemalt A2 tuletundlikkuse nõuetele.

Käesolevas juhendis lahendatakse tule leviku tõkestamine hoone välispinnal ja fassaadikatte õhutuspilus peamiselt fassaadikatte materjalide valikuga, tuletõkestite paigaldamisega nii fassaadile (fassaadi läbivad tuletõkestid), kui ka fassaaditaguste tuletõkestitega – umbesed tuletõkestid vertikaalsuunas ja ventileeritavad tuletõkestid horisontaalsuunas. Tuletõkestite paigaldamise erisused on kirjeldatud käesoleva juhendi järgnevates peatükkides.

Välisseina osad, millele esitatakse tuletundlikkuse nõuded, on näidatud EVS 812-7:2018, joonisel 5.

6.4. Tule levik sise- ja välisnurkade kaudu.

Üldjuhul soovitatakse vältida olukorda, kus ehitisel tekib süttivate materjalidega hoone sisenurk. Sisenurga mõju tuleb arvestada, kui välisseinas moodustuv nurk on kuni 135°. Tule leviku tõkestamine fassaadi sisenurkades lahendatakse peamiselt fassaadikatte materjali valikuga. Tuletõkestuste paigaldamise ja fassaadikatete valiku erisused on kirjeldatud käesoleva juhendi järgnevates peatükkides.

Kui hoone sisenurgas paiknevad erinevate tuletõkkesektsoonide aknad või ukсед vastakuti, mõlemas sisenurga seinas, tuleb tule levikut tõkestada:

- a) avatäidete vahelise kauguse tagamisega;
- b) avatäidete tulepüsivuse tagamisega (Üldjuhul avatäite tulepüsivus EI 30 – EI60);

Erinevate sisenurkade ohutuskuja selgitused ja standardlahendused on toodud standardis EVS 812-7:2018 p 9.3.8 ja p 11.1.2.

Tule leviku tõkestamine puitfassaadi välisnurkades lahendatakse üldjuhul fassaaditaguste vertikaalsete (külgsuunas umbsete) tuletõkestustega.

6.5. Tule levik välisseina ja põranda piiril või vahelae tasapinnas

Tule levikut välisseina ja põranda või vahelae ristumiskohal käesolevas juhendis ei käsitleta, sest käsitletavat eelduslikud hooned on kivikonstruktsioonis välisseintega, mille peale kinnitatakse puitelemendid. Sellisel juhul olemasolev välisseina kivikonstruktsioon tõkestab tulekahju arengu fassaadielementide liitekohtadesse.

6.6. Horisontaalne tule levik rõdudel

Horisontaalsuunas tule leviku tõkestamiseks rõdudel nähakse tavapärast ette vaheseinad korterite piiridele ning kasutatakse peamiselt nn isekustuvaid materjale (klassiga B-s1,d0).

Rõdude ja lodžade kinni ehitamisel laienevad nendele siseruumidele esitatavad tule leviku tõkestamise meetmed. Sellisel juhul tuleb üle hinnata ka tule leviku tõkestamist sadevee äravooluks ettenähtud konstruktsiooniosades.

Käesolevas juhendis käsitletakse uute rõdukonstruktsioonide paigaldamist välisõhule avatud rõdude võtmes.

6.7. Tule levik ühest aknast teise ja sealt edasi tuulduvasse katusekonstruktsiooni

Tule levik ühest aknast teise vertikaalsuunas on üldjuhul aktsepteeritav tulerisk, mille peamine maandamise meede on päästemeeskonna aktiivne sekkumine sisetulekahju kustutamiseks (vt Joonis 20). Selline tule levik võib aset leida mittesüttivate fassaadimaterjalide korral.



Joonis 22. Tule levik korruselt korrusele akende kaudu¹⁴.

Põlevate soojustus- ja fassaadi katematerjalide kasutamine sellise tulekahjustsenaariumi korral võib võimendada tule levikut ka horisontaalsuunas ja allapoole. Seetõttu on puitfassaadid aktsepteeritavad vaid siis kui fassaadile on ette nähtud nõuetekohased tuletõkestid ning soojaisolatsioonina kasutatakse vähemalt A2 klassi materjale. Erandiks on kuni kahekorruselised hooned, kus sõltuvalt hoone tuleohutusklassist võib kasutada puitfassaadidega ka põlevat isolatsioonimaterjali.

Tule leviku tõkestamine aknast räästasse ja tuulduvasse katusekonstruktsiooni on nõutav enam kui kahekorruseliste kortermajade puhul, kui välisviimistluse tuletundlikkuse klass on klassist D-d2 (puitfassaad).

Kui kuni 8 korruselise hoone fassaadikate ja räästas on valmistatud B-d0 klassi tuletundlikkusega materjalidest, siis ei pea ette nägema erimeetmeid räästa tulekaitseks.

Tuletõkestuse lahendus peab tagama katusekonstruktsiooni piisava tuuldumise niiskuse kogunemise vältimiseks.

¹⁴ Kotthoff, I., 2015. ETICS and fire safety Basic principles and framework conditions. Third ETICS Forum in Milan in October 2015

Viidatud kirjanduse loetelu

Colwell, S., Bregulla, J., Cullinan, R., 2007. Fire Safety of External Timber Wall Facades. *Proceedings Interflam*, pp. 771-776.

Grenfell Tower Inquiry. 2017. G RENFELL TOWER INQUIRY: PHASE 1 REPORT [Võrgumaterjal] Leitav:

<https://assets.grenfelltowerinquiry.org.uk/GTI%20-%20Phase%201%20full%20report%20-%20volume%201.pdf> [Kasutatud 27.03.2021].

Jensen, G., 2013. *Fire spread modes and performance of fire stops in vented façade constructions - Overview and standardization of test methods*. MATEC Web of Conferences. 9.

Kolaitis, D.I., 2018. Safety Aspects of Façade Fires: Novel Risks and Challenges Posed by High-Rise Buildings.

Kotthoff, I., 2015. *ETICS and fire safety Basic principles and framework conditions*. Third ETICS Forum in Milan in October 2015

White, N., & Delichatsios, M., 2014. *Fire Hazards of Exterior Wall Assemblies Containing Combustible Components*. Quincy, Massachusetts, USA: The Fire Protection Research Foundation.

Wiederkehr, R., 2017. *Wood products as linings, floorings and claddings*. Facades workshop. Fire Safe Use of Bio-Based Building Products for Facades - Challenges and Limitations, Detailing and Testing. Barcelona, Spain.

Östman, B., Mikkola, E., Stein, R., Frangi, A., König, J., Dhima, D., Hakkarainen, T. & Bregulla, J., 2010. *Fire safety in timber buildings - Technical guideline for Europe*, SP Technical Research Institute of Sweden. SP Report 2010: 19.

Standardid:

Eesti Standardikeskus, 2012. *Suitsutõrje. Projekteerimine, seadmete paigaldus ja korrashoid. EVS 919:2020*, Tallinn: Eesti Standardikeskus.

Eesti Standardikeskus, 2018. *Ehitiste tuleohutus. Osa 7: Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded. EVS 812-7:2018*. Tallinn: Eesti Standardikeskus.

Määrused:

Siseminister, 2021. *Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded. Määrus. RT I, 23.02.2021, 13.*