



Puitfassaadide tuleohutuslahendused kuni 5 korruseliste eluhoonete renoveerimisel

Juuni 2021

Sisukord

Eessõna.....	3
Mõisted	4
1. Fassaadi tulekahjustsenaariumite teoreetiline lühikirjeldus ja statistika.....	6
2. Fassaadi geomeetriast tingitud tuleriskid ja maandamise meetmete lühikirjeldus.....	9
2.1. Tule levik mööda välispinda ja fassaadikatte õhutuspilus	9
2.2. Tule levik sise- ja välisnurkade kaudu.	10
2.3. Tule levik välisseina ja põranda piiril või vahelae tasapinnas	10
2.4. Horisontaalne tule levik rõdudel	10
2.5. Tule levik ühest aknast teise ja sealt edasi tuulduvasse katusekonstruktsiooni	11
2.6. Katuse süttimine ja tule levik pööningul	12
2.7. Tule levik soojustusmaterjali kaudu.....	12
3. Tuleohutusosalased erisused, mis mõjutavad hoone fassaadilahendust	13
3.1. Parkimine hoone lähikümbruses	13
3.2. Olmeprügi kogumine hoone lähikümbruses.....	13
3.3. Akende ja uste vahetus.	13
3.3.1. Korterite aknad ja hädaväljapääsud	13
3.3.2. Trepikodade aknad ja suitsueemaldus	13
3.3.3. Keldri aknad ja suitsueemaldus	14
3.3.4. Trepikodade peasissepääsud, pääsud keldrisse	14
4. Tule leviku tõkestamine puitfassaadil	15
4.1. Fassaadi kattematerjal	15
4.2. Fassaadi lahendus mittepõleva fassaadiosadega, kombineerituna puiduga.....	16
4.3. Fassaaditagused tuletõkestid	17
4.4. Fassaadi läbivad tuletõkestid	18
4.5. Fassaadi tuletõkestid välis- ja sisenukades	20
5. Tule leviku tõkestamine katuse konstruktsioonidesse ja pööningule.	21
5.1. Katuseräästad.....	21
5.2. Pööningud.....	21
5.3. Katus.....	22
6. Välisseinte soojustamine	23
6.1. Sokli soojustus ja tule leviku tõkestus üleminekul elementidega soojustatud seinale.	23
6.2. Fassaadielemendid	24
6.3. Fassaadi elemendid rõdudega seintel.....	25
6.4. Rõdu või lodža kinniehitamine.....	27
6.1. Akende paigaldus	27
7. Ventilatsioonisüsteemi põhinõuded.....	28
7.1. Torustik	28
7.2. Ventilatsioonikamber	29
8. Fassaadielementide tuleohutusmeetmete koondtabel	30
Viidatud kirjanduse loetelu.....	31

Eessõna

Käesolev juhendmaterjal „Puitfassaadide tuleohutuslahendused kuni 5 korruseliste eluhoonete renoveerimisel“ on koostatud Eesti Puitmajaklastri 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 2021 aasta alguse seisuga kehtiva regulatsiooni raames.

Juhend koondab puitfassaadidele esitatavad põhinõuded ning pakub standardlahendused, mis on koostatud koostöös Päästeametiga. Koostatud lahendused on kohaldatavad kuni viiekorruseliste eluhoonetele. Toodud suunised ei ole piiravad, kui tuleohutuse tagamiseks kasutatakse muid tõendamisviise või lahendusi, mis vastavad kehtivale tuleohutusalasemale regulatsioonile.

Hoonete soojustamise ja fassaadilahenduste tuleohutusalasest piirangud ja võimalused erinevad sõltuvalt hoonete korruselisusest, kasutusest, tuleohutusalasest liigitusest (TP1, TP2 ja TP3), hoone fassaadi geomeetriast ning parkimise ja olmeprügi kogumise korraldusest hoone lähiümbruses.

Põhinõuete ja piirangute ülevaatlik koondtabel sõltuvalt korruselisusest ja hoone tuleohutusalasest liigitusest on esitatud peatükis 8.

Juhendis käsitletavat hooned liigituvad TP1 klassi hoonete alla. Muu käsitluse korral tuleb hoonete tuleohutusmeetmeid hinnata projektipõhiselt.

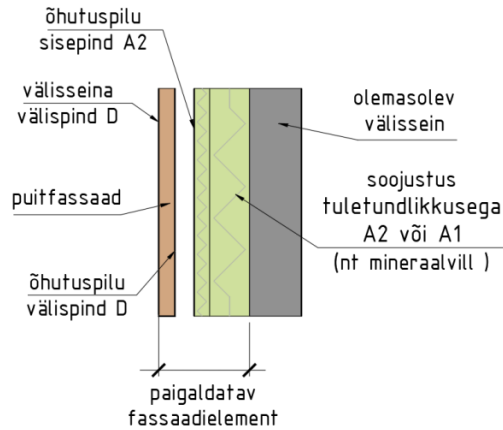
Käesolev juhendmaterjal käsitleb peamiselt viiekorruseliste raudbetoon-, tellis- ning kergplokkeintega kortermajade renoveerimist tehases valmistatud fassaadielementidega. Sellised hooned on laiemalt tuntud Lasnamäe, Mustamäe, Tartu Annelinna ja Hruštšovka tüüpi korterelamutena. Samuti kehtivad juhendis väljatoodud põhimõtted ka uusehitiste kohta.

Käesoleva juhendi sisu on koostanud Kadi Luht-Kallas ja Rait Pukk, joonised Egle Vogt. Eesti Puitmajaliidu poolt on juhendi valmimisele kaasa aidanud Elar Vilt. Päästeameti seisukohti ja ettepanekuid on esitanud Erti Suurtalu.

Mõisted

Fassaadielement

Olemasoleva hoone välisseina külge kinnitatavad puitsõrestiku, soojustuse, tuuletõkke ja fassaadikattega tehasepõhiselt valmistatud fassaadiosad, mis võivad sisaldada ka aknaid, uksi, fassaadi tuletõkkesteid, ventilatsioonitorustikku jms (vt Joonis 1).



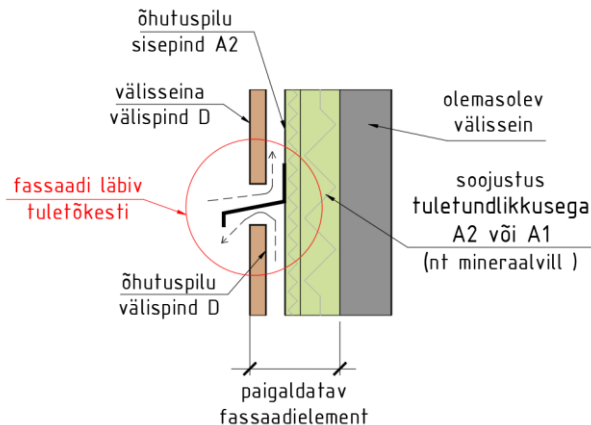
Joonis 1. Olemasolevale välisseinale paigaldatav fassaadielement

Puitfassaad

Puitfassaadiks loetakse tuleohutuse seisukohast hoone välist fassaadiseina, mille seinapinnast on üle 20% kaetud puitlaudisega. Seinä üldpinnast arvestatakse maha akende pindala. Puitfassaadiga on seotud sellised mõisted nagu fassaadi välispind (nähtav osa fassaadilaudisest), õhutuspiilu välispind (fassaadimaterjali sisepind) ja õhutuspiilu sisepind (nt tuuletõkkematerjali välispind).

Fassaadi läbiv tuletõkesti

Fassaadi läbiv tuletõkesti kinnitub fassaadielemendi mittepõleva tuuletõkkeplaadi külge ning läbib fassaadikatet selliselt, et on katkestatud õhu liikumine (sh ka tulekahju areng) fassaadikatte taguses õhutuspiilus (vt Joonis 2). 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.

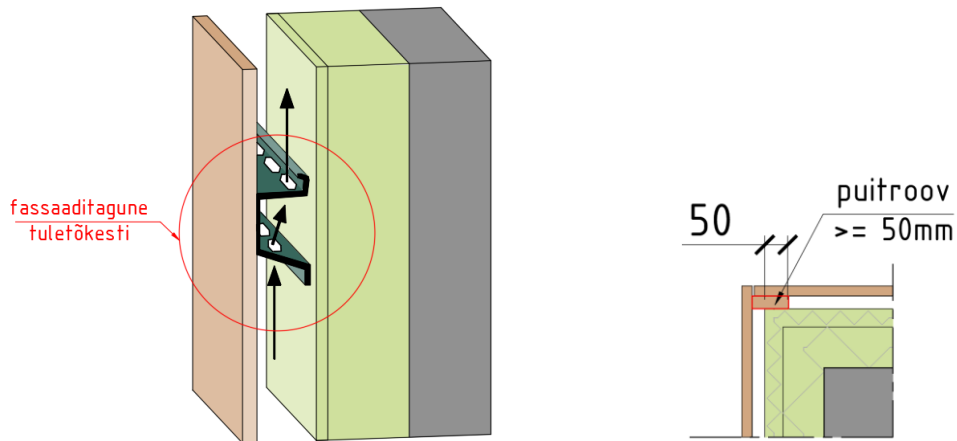


Joonis 2. Fassaadi läbiv tuletõkesti

Fassaaditagune tuletõkekesti

Fassaaditagune tuletõkekesti on fassaadi õhutuspilus mittepõleva tuuletõkkeplaadi külge kinnitatud toode, mis tõkestab või aeglustab tule levikut õhutuspilus (vt Joonis 3). Fassaaditagune tuletõkekesti ei ole tavapäraselt visuaalselt nähtav.

Fassaaditaguses õhutuspilus eristatakse umbseid ja ventilatsiooni võimaldavaid tuletõkekesteid. Horisontaalsed fassaaditagused tuletõkekestid on reeglina ventilatsiooni võimaldavad ehitustooted ja vertikaalsed reeglina umbsed tuletõkekestid (nt puitroov õhutuspilus, mis takistab tule levikut horisontaalsuunas).



Joonis 3. Fassaaditagune tuletõkekesti a) horisontaalne, tuulduv tuletõkekesti b) vertikaalne, umbne tuletõkekesti.

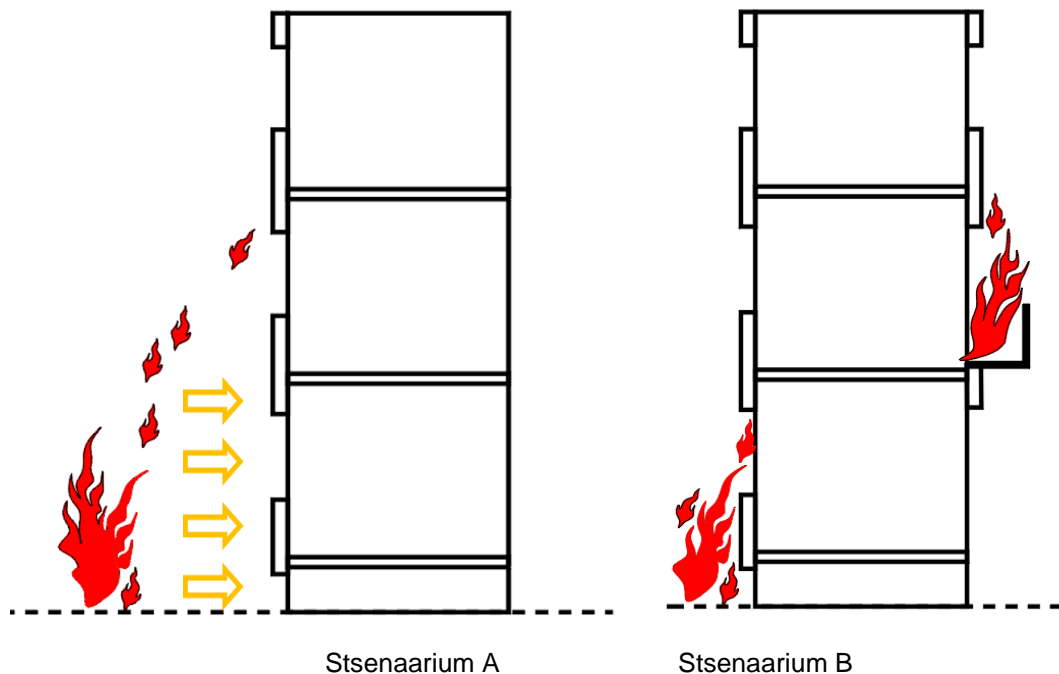
1. Fassaadi tulekahjustsenaariumite teoreetiline lühikirjeldus ja statistika

Fassaadi tulekahju on teiste põlengutega võrreldes oluliselt erinev, seda peamiselt põlemise füüsikaliste tegurite tõttu. Vertikaalselt leviv tuli ülespoole oluliselt kiiremini kui hoones vaba põlemise korral teistesse suundadesse, siinkohal on peamiseks teguriks soojuse ülekanne 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 tõttu¹.

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 Joonis 4).



Joonis 4. Tüüpilised välised fassaadide tulekahjustsenaariumid: välise süüteallika, nt soojuskiirguse või põlevate osiste (A) või fassaadile lähedal oleva tulekolde (B) tekitatud.²

Sellisteks süüteallikateks võivad olla³:

- 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)⁴;

¹ Kolaitis, D.I. (2018) Safety Aspects of Façade Fires: Novel Risks and Challenges Posed by High-Rise Buildings.

² 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.

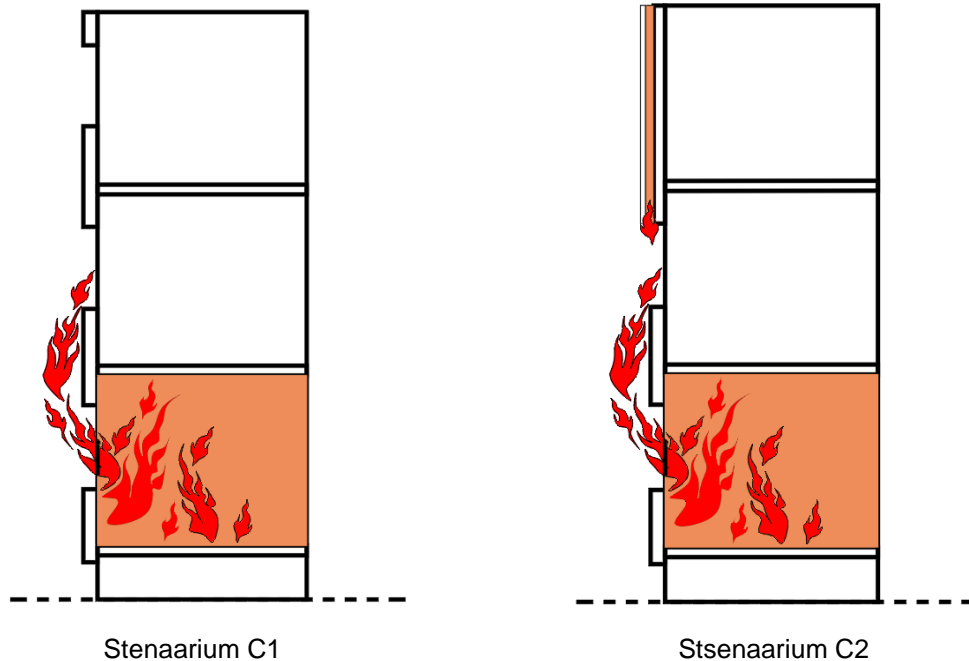
³ White, N., & Delichatsios, M. (2014). Fire Hazards of Exterior Wall Assemblies Containing Combustible Components. Quincy, Massachusetts, USA: The Fire Protection Research Foundation.

⁴ Nt toimus 27 Aprillil 2012 tulekahju Hamburg-Billstedis, kus fassaaditulekahju sai alguse kahest akna alla pargitud mootorrattast.

- 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 viimistlus⁵.

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.

2. Ruumi (korter) sisetulekahju, millega kaasneb aknast või muust avausest, nt ventilatsiooniavast leegi väljumine fassaadile (c) (vt Joonis 5).



Joonis 5. Fassaadi tulekahju võib olla põhjustatud hoone sisese tulekahju poolt (C1). Tühemikes võib tuli levida kiiremini ja kõrgemale (isegi 5-10 korda kõrgemale kui seda on väljaspool näha) kui seda on vaid otsese leegiga aknast(C2)⁶⁷.

Sisetulekahju tekkimine on oluliselt tõenäolisem kui tulekahju teke välise tulekolde tõttu. Üks tuntumaid näiteid sellisest tulekahjust renoveeritud korrusmajas on 2017 aastal Londonis toimunud Grenfell Tower 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.⁸

Päästeameti statistika kohaselt toimus aastatel 2015-2019 eluhoonetes kokku 4432 tulekahju. Nendest 518 puhul ei olnud tulekolde asukoht hoones sees (vt

⁵ Nt 25 november 2014 toimus Melbornis tulekahju, mis sai alguse kaheksanda korruse rõdult ja levis mööda rõdusid ja fassaadi 21 korruseni ning katuseni ja tänu põlevatele osistele ja tükkidele allapoole kuuenda korruseni.

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.

⁷ Colwell, S., Bregulla, J., Cullinan, R. 2007. Fire Safety of External Timber Wall Facades. Proceedings Interflam, pp. 771-776.

⁸ GRENFELL TOWER INQUIRY: PHASE 1 REPORT

Tabel 1). Statistika on sarnane Soomele⁹, kus on välja toodud, et välisteguritest saab alguse u 10% hoonetulekahjust.

Tabel 1. Hoone väliste tulekahjude statistika Eestis aastatel 2015 – 2019 (Päästeameti andmete põhjal).

Tulekolde asukoht	Eluhoonete tulekahjude 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

⁹ 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.

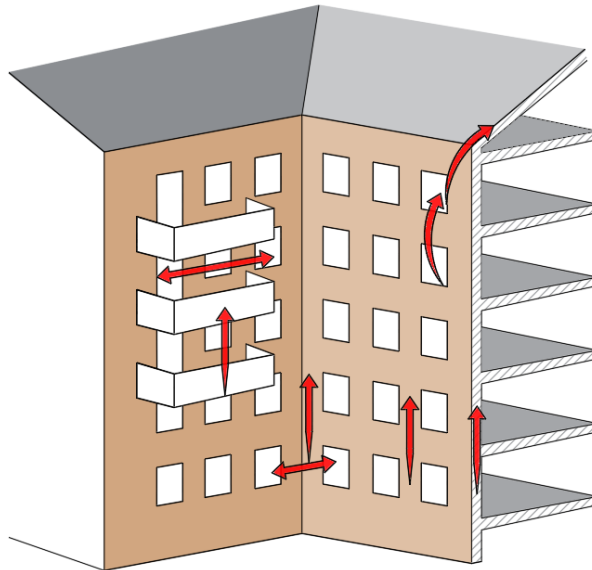
2. Fassaadi geomeetriast tingitud tuleriskid ja maandamise meetmete lühikirjeldus

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 tulekahjudel võib olla mitmesuguseid stsenaariumeid (vt Joonis 6) :

- 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.



Joonis 6. 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.

2.1. Tule levik mööda välispinda ja fassaadikatte õhuspilus

Tuleleviku ennetamiseks mööda välispinda on levinud lahenduseks esitada fassaadi katematerjalidele 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 õhutuspiilu välispinna) kasutamine, kui seda osa ümbritsev konstruktsioon tõkestab tule levikut seinal ning soojustusmaterjal, sh ka tuuletõkkeplaat, vastab vähemalt A2 tuletundlikkuse nõuetele.

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

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

2.2. 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 järgnevatel 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.

2.3. 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.

2.4. 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 klaasimisel 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.

2.5. 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 7). Selline tule levik võib aset leida mittesüttivate fassaadimaterjalide korral.



Joonis 7. Tule levik korruselt korrusele akende kaudu¹⁰.

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

Kui kuni 5 korruselise hoone fassaadikate ja räästas on valmistatud A2-d0 klassi tuletundlikkusega materjalidest, siis ei pea ette nägema erimeetmeid räästa tulekaitseks.

Tuletõkestuste lahendused katuse õhutuspiilu kaudu tule leviku aeglustamiseks on kirjeldatud käesoleva juhendi järgnevates peatükkides.

Tuletõkestuse lahendus peab tagama katusekonstruktsiooni piisava tuuldumise niiskuse kogunemise vältimiseks.

¹⁰ Kotthoff, I., 2015. ETICS and fire safety Basic principles and framework conditions. Third ETICS Forum in Milan in October 2015

2.6. Katuse süttimine ja tule levik pööningul

Tulekahju leviku takistamiseks pööningul nähakse pööningu jagamine osadeks tuletõkketarinditega, mis ulatuvad katusekatteni. Käsitletavate hoonete puhul (TP1 klassi hooned) on maksimaalne tuletõkkeseksiooni pindala 800m². Pööningu tuletõkketarindite tulepüsivus on vähemalt EI30, ukсед või luugid tarindis samuti tulepüsivusega EI30.

Tule leviku aeglustamiseks katuse pinnal nähakse ette tuletundlikkuse piirangud katusekatte valikule (vähemalt klass Broof τ_2).

Pööningu tuletõkestuse erisused on kirjeldatud käesoleva juhendi järgnevates peatükkides.

2.7. Tule levik soojustusmaterjali kaudu

Tulekahju levik soojustuse sees on lahendatud käesolevas juhendis soojustusmaterjalide valikuga. Peamised soojustusmaterjalid on ette nähtud A1 või A2 klassi tuletundlikkusega ehk mittepõlevad. Erandiks on sokli soojustus, kus kasutatakse C-E klassi soojustusmaterjale, mis on kaetud vahetu kaitsekihiga, nt krohvitud.

3. Tuleohutusosalased erisused, mis mõjutavad hoone fassaadilahendust

3.1. Parkimine hoone lähiümbruses

Kui hoone välisseina läheduses on ette nähtud sõidukite parkimine välisseinale ligemal kui 4m, tuleb välisseinas 4m ulatuses külgsuunas ja 5m ulatuses vertikaalsuunas kasutada 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 üks osa. Avatäidete (uste ja akende) tulepüsivuse osas olemasolevatele hoonetele nõudeid ei esitata.

Võimalus on muuta ka hoone parkimiskorraldust selliselt, et parkimine on hoonest kaugemal kui 4m.

3.2. 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 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. Selle nõude täitmisel peab arvestama, et lahendus peab olema ajas püsiv. Vastavasisulised selgitused on rekonstrueerimisprojekti seletuskirja üks osa.

3.3. Akende ja uste vahetus.

3.3.1. Korterite aknad ja hädaväljapääsud

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 vaba ava kõrgus peab olema vähemalt 600 millimeetrit ja laius vähemalt 500 millimeetrit ning kõrguse ja laiuse summa vähemalt 1500 millimeetrit.

3.3.2. 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.

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

- Iga korruse tasapinnas (või vahetasapinnas) on trepimademelt käsitsi avatavad aknad. Akna vaba ava pindala on vähemalt 0,5 m² igal korrusel.
- 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. Selline lahendus piirab ka trepikoja suitsueemalduseks ette nähtud avatäide raamide valikut. Suitsueemalduseks kohaldatav avatäide on reeglina metallkonstruktsioon (nt alumiiniumprofiiliga)
- 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.

- Suitsueemalduspinna kasulik pindala (kaks viimast lahendust) 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 akendest suitsu voolavusteguri määramiseks, kui hinged on akna alumises servas, on toodud allolevas tabelis.

Tabel 2. Näited akendest suitsu voolavusteguri määramiseks, kui hinged on akna alumises servas¹¹

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.

3.3.3. 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.

3.3.4. 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 keldripääsud tulepüsivate ustega. Uste tulepüsivus vähemalt EI30s₂₀₀ (kasutatakse üldjuhul metallkonstruktsioonis uksi).

¹¹ Eesti Standardikeskus, 2012. *Suitsutõrje. Projekteerimine, seadmete paigaldus ja korrashoid. EVS 919:2020*, Tallinn: Eesti Standardikeskus.

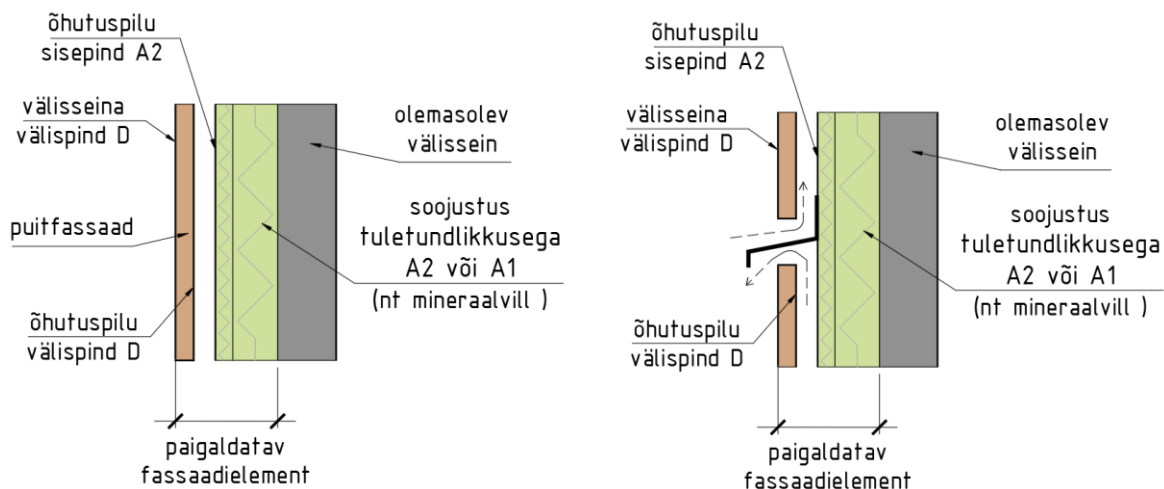
4. Tule leviku tõkestamine puitfassaadil

Puitfassaadide planeerimisel tuleb arvestada lisaks eelnevale ka järgnevates peatükkides toodud tule leviku tõkestamise meetmetega.

4.1. Fassaadi kattematerjal

Käesoleva juhendmaterjali peamine fookus on ventileeritavate puitfassaadide lahendused. Õhutuspiluga fassaadielemendis moodustab puitlaudis fassaadikattena tuleohutuse käsitluses välisseina välispinna ja õhutuspilu välispinna (vt Joonis 8).

Õhutuspilu on üks levinuim tule levikut kiirendav asjaolu olenemata tulekahju tekkeallikast ning seetõttu võib tuli levida märkamatuult ja väga kiirelt korruste kaupa, levitades tuld katusealusetesse konstruktsioonidesse ja pööningule. Seetõttu on oluline takistada tule levikut õhutuspilus.



Joonis 8. Puitlaudise paiknemine ja õhutuspilu välisseina konstruktsioonis.

Kehtiva regulatsiooni kohaselt on välisseina välispinna ja õhutuspilu välispinnal tulekindluse nõudeks klass B,d0. Sellise nõude täidab näiteks tulekaitseimmutusega puitlaudis.

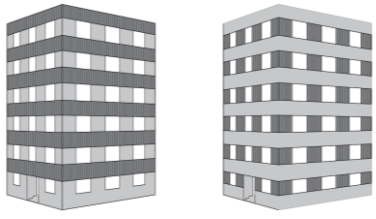
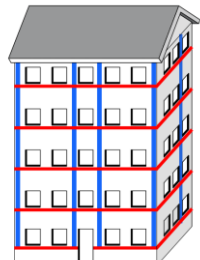

Puitfassaadi osade tulekaitsevahendiga immutuse korral on oluline hinnata immutuse kestvust ajas ning fassaadi hooldusjuhendis selgelt välja tuua, kuidas tagatakse nõuetekohane olukord fassaadi kasutusea vältel.

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 tuuletõke vastab vähemalt A2 tulekindluse nõuetele.

Tulenevalt eeltoodust on peamiselt kolm puitfassaadide ohutuse tagamise strateegiat või nende kombinatsioonid (vt ka Tabel 33):

1. Kasutades mittepõlevaid fassaadiosasid kombineerituna puiduga.
2. Kasutades fassaadi läbivaid tule tõkestajaid (horisontaalselt) ning fassaaditaguseid tule tõkestajaid (vertikaalselt).
3. Fassaadi tulekaitse lahendamise täielikult või valdavalt osas tulekaitseimmutusega B,d0 klassile vasatavalt.

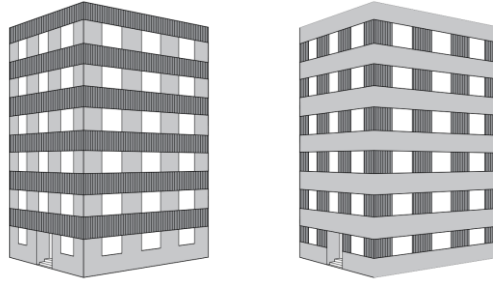
Tabel 3. Puitfassaadide ohutuse tagamise viisid.

Mõju parameetrid	Fassaadi mõju tule käitumisele		
	Parim	Hea	Kriitiline.
Fassaadi tüüp			
	<p>Lahendus 1. Mittepõlevad fassaadiosad kombineerituna puiduga. Mittepõleva osa kõrgus 1.4m. Kui mittepõlev osa on alla 1.4m, siis fassaadilahendus on võrdsustatud puitfassaadi lahendusega 2.</p>	<p>Lahendus 2 Fassaadi läbivaid tuletõkestid (horisontaalselt - punasega) ning fassaaditagused tuletõkestid (vertikaalselt - sinisega)</p>	<p>Lahendus 3 Fassaadi tulekaitse lahendamine täielikult või osaliselt tulekaitseimmutusega. Orandžiga näidatud sisenurgaga seinal kasutatakse klassile B,d0 fassaadikatet, mis on ajas püsiv.</p>

4.2. Fassaadi lahendus mittepõleva fassaadiosadega, kombineerituna puiduga.

Kui mittepõlevast, vähemalt klass A2 ehitusmaterjalist fassaadikate (sh ka puit- või plastikraamis klaaspinnad) jaotab fassaadi horisontaalselt osadeks ja sellise mittepõleva katkestuse kõrgus on **vähemalt 1,4m** (vt Joonis 9), siis loetakse puitkattega fassaadiosa tulekaitse piisavaks, kui on tagatud fassaaditagused vertikaalsed, külgsuunas umbsed tuletõkestused ja horisontaalsed, ventileeruvad fassaaditagused tuletõkestid.

Fassaaditagused tuletõkestused tuleb ette näha ka vertikaaltasapinnas. Vertikaalsed tuletõkestused tuleb ette näha tuletõkkeseptsioonide piirile (nt korterite vahelised seinad ning korteri ja trepikoja vaheline sein). Selliseks fassaaditaguseks tuletõkestuseks võib olla näiteks fassaadikatte kinnituseks ette nähtud puitroov laiusega minimaalselt 50mm või enam, mis on tihedalt vastu tuuletõkkeplaati ja fassaadilaudist. Nimetatud tõkestusele – puidust distantsliistule, fassaadikatte ja tuuletõkkeplaadi vahel tuletundlikkuse nõudeid üldjuhul ei esitata.



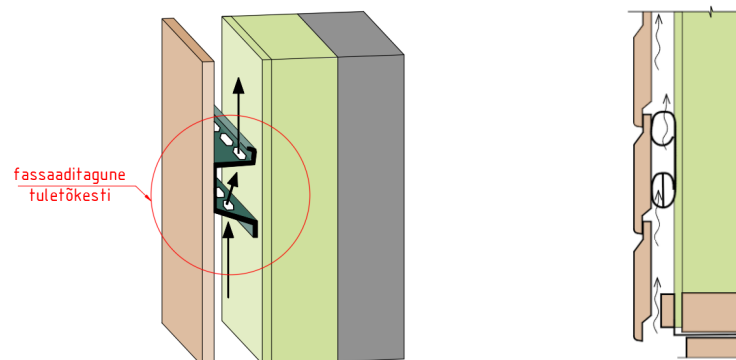
Joonis 9. Horisontaalne tuletõkestus kombineerituna põleva ja mittepõleva fassaadikatematerjaliga.

4.3. Fassaaditagused tuletõkestid

Horisontaalne, fassaaditagune tuletõkesti peab võimaldama fassaadi tuuldumist kuid samal ajal takistama tule levikut õhutuspilus vertikaalsuunas.

Horisontaalsetel fassaaditagustel tuletõkestitel on kasutusel mitmed erinevad lahendused¹²:

- Isepaisuvad tihendid, mis on efektiivsed pigem väga kitsastes oludes aga ei taga täielikku tuletõkestust fassaadides;
- Profileeritud pleki (vt Joonis 1010 pilt a) liistudega loodud labürindid, mis takistavad tule levikut katseliselt ajavahemikus 4-6 min;
- Peene metallvõrgu ja isepaisuva tihendiga kombinatsioon (vt Joonis 1010, pilt b) tagab tuletõkestuse katseliselt kriteeriumiga EI30.



Joonis 10. Horisontaalse fassaadikatte taguse tuletõkesti lahendused. a) profileeritud metall; b) metallvõrguga loodud tuletõkesti jahutuse ja paisuva teibi ja õhuvoolu aeglustiga.

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

TP1 klassi hoonetes ning viie kuni kaheksakorruselise TP2 hoone puitfassaadi tuleohutuse tagamisel tuleb horisontaalsete tuletõkestitena ette näha fassaadi läbivad tuletõkestid. Vertikaalsed tuletõkestid võivad olla fassaaditagused.

Ainult fassaaditaguste tuletõkestitega (horisontaalsed ja vertikaalsed) saab kehtiva regulatsiooni kohaselt lahendada kuni neljakorruselise (TP2 klassi) hoone puitfassaadi tuleohutuse.

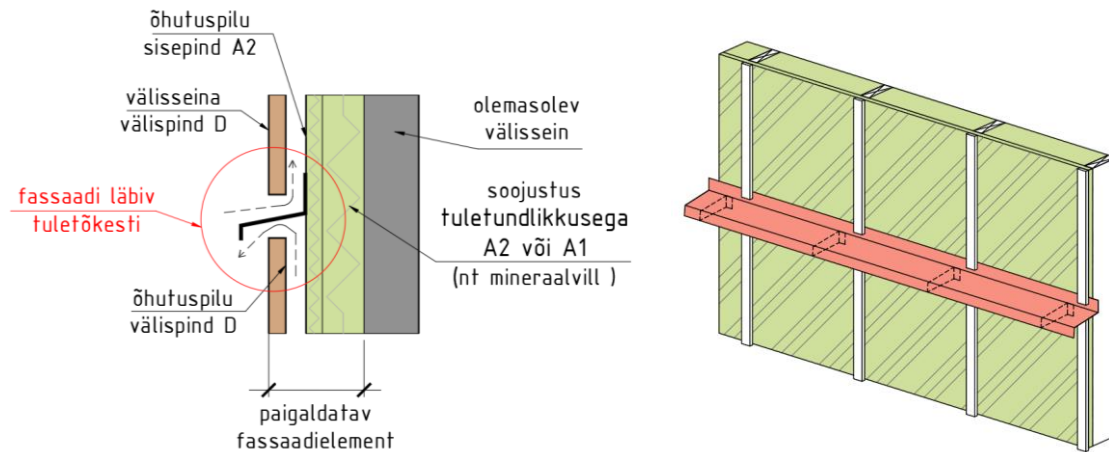
¹² Jensen, G. (2013). *Fire spread modes and performance of fire stops in vented façade constructions - Overview and standardization of test methods*. MATEC Web of Conferences. 9.

4.4. Fassaadi läbivad tuletõkestid

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

Viie kuni 8 korruseliste hoonete puitfassaadide horisontaalsed tuletõkestused tehakse fassaadi läbivad.

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



Joonis 11. (a) Horisontaalne tuletõkesti õhutuspiilus ja (b) horisontaalse ja vertikaalse tuletõkesti paiknemine enne fassaadikatte paigaldust.

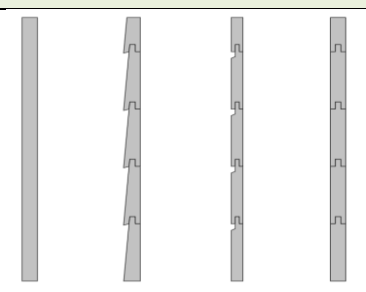
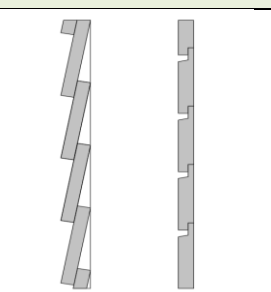
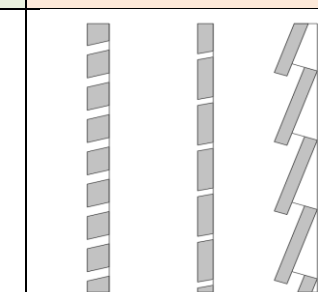
Fassaadi läbivate tuletõkestite asukoha valikul tuleb hinnata aknast väljuva leegi eeldatavat ulatust ning tuletõkesti kõige tõhusamat asukohta. Vältida tuleks tuletõkesti paigaldamist akende vahelisse alasse (vt Joonis 12).



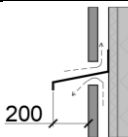
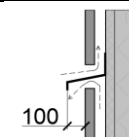
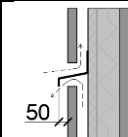
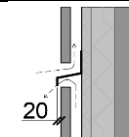
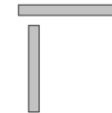
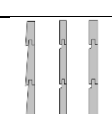
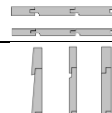
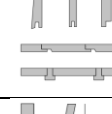
Joonis 12. Fassaadi läbivate tuletõkestite asukohad.

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 4 ning tuletõkesti ulatusele üle fassaadipinna on kajastatud Tabel 5.

Tabel 4. 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 profiillist</p>	 <p>Hõrelaudis, laud-laulaudis, vahedega laudis.</p>

Tabel 5. Fassaadi tüübi ja suuna mõju ning õhuvähe laiuksle vastavate tuletõkestite mõõtmete soovitusud.

Fassaadi kirjeldus			Õhutuspiilu laius	Tõkestus igal korrusel			
nimetus	tüüp	suund		=>200mm	=>100mm	=>50mm	=>20mm
							
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				
			<=100mm				
		Vert.	<=50mm				
			<=100mm				
Hõrelaudis Laud-laulaudis Vihmalaudis Vahedega musterlaudis		Hor.	<=50mm				
			<=50mm				
		Vert.	<=100mm				

Tulenevalt puitfassaadi mõjust tule levikule, õhutuskoridori laiusest ja laudise paigaldusest (horisontaalne või vertikaalne) määratakse ka fassaadi läbivate tuletõkestite ulatus fassaadi pinnast eemale (vt näiteid Tabel 5).

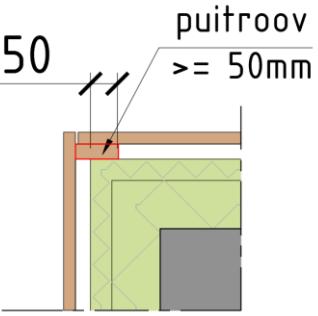
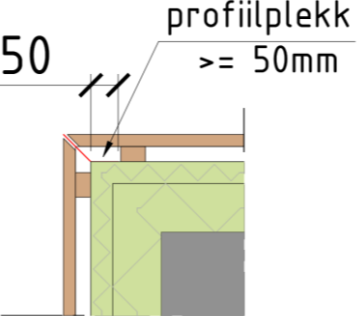
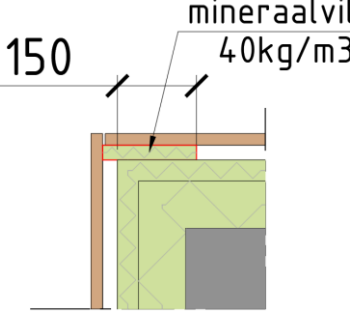
Tabeli näitena on toodud poolpunn laudis, õhutuspiluga kuni 50 mm. Sellise lahenduse puhul peaks tuletõkesti ulatuma üle fassaadipinna 50mm või enam.

Sokli põleva soojustusmaterjali üleminekul fassaadielemendile nähakse ette vähemalt 50mm, üle fassaadikatte ulatuv tuletõkesti. Kui soklis on aknad, siis akende ümber ei ole vaja ette näha täiendavaid tulekaitsemeetmeid (nt akente ümbruse isoleerimine mineraalvillaga).

4.5. Fassaadi tuletõkestid välis- ja sisenurkades

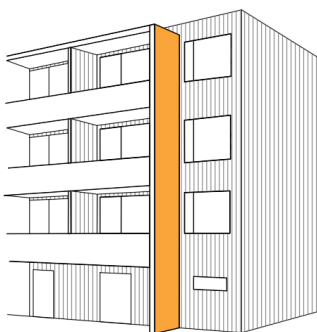
Tule levik välisnurkade õhutuspilus tuleb tõkestada fassaaditaguse tuletõkestiga, selleks on kasutusel erinevad tehnilised lahendused sõltuvalt kasutatavatest materjalidest (vt Tabel 6).

Tabel 6. Välisnurga tuletõkesti lahendused.

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

Rekonstrueeritavate hoonete fassaadil tekkivad fassaadi sisenurgad üldjuhul rõdude eendumisel fassaadist. Sellistes sisenurkades on tule levik intensiivsem, võrreldes tasapinnalise fassaadiga, tulenevalt soojuskiirguse mõjust kui fassaadikatte on põlevast materjalist.

Intensiivse tule leviku tõkestamise meetmeks on sisenurgas puitfassaadi asendamine raskesti süttiva fassaadikattega (klass B-d0) või mittepõleva fassaadikattega (klass A2-d0). Juuresoleval joonisel (vt Joonis 13) tähistatud oranži värviga.



Joonis 1. Sisenurga tuletõkesti lahendamine raskesti süttiva fassaadikatte kasutamisega.

Fassaaditagune tuletõkestuse lahendus sisenurgas lahendatakse vertikaalsete tuletõkestitega raskesti süttiva fassaadikatte (klass B-d0) või mittepõleva fassaadikatte (klass A2-d0) taga sarnaselt välisnurkade tuletõkestusele.

5. Tule leviku tõkestamine katuse konstruktsioonidesse ja pööningule.

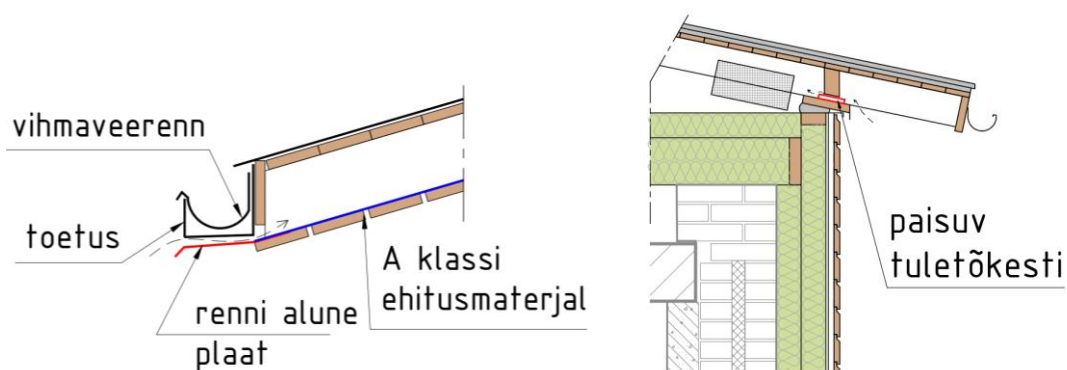
Tule leviku tõkestamine aknast räästasse ja tuulduvasse katusekonstruktsiooni on nõutav enam kui kahekorruseliste kortermajade puhul, millel on puitfassaad.

Eluhoonete pööningud tuleb leviku tõkestamiseks eraldada tuletõkkeseksioonideks. TP1 ja TP2 klassi hoonetes vähemalt 800 m² järel.

5.1. 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.

Näited katuseräästa tuletõkestuse lahendustest vt Joonis 24.



Joonis 2. Katuseräästa tuletõkestuse lahendamine

5.2. Pööningud

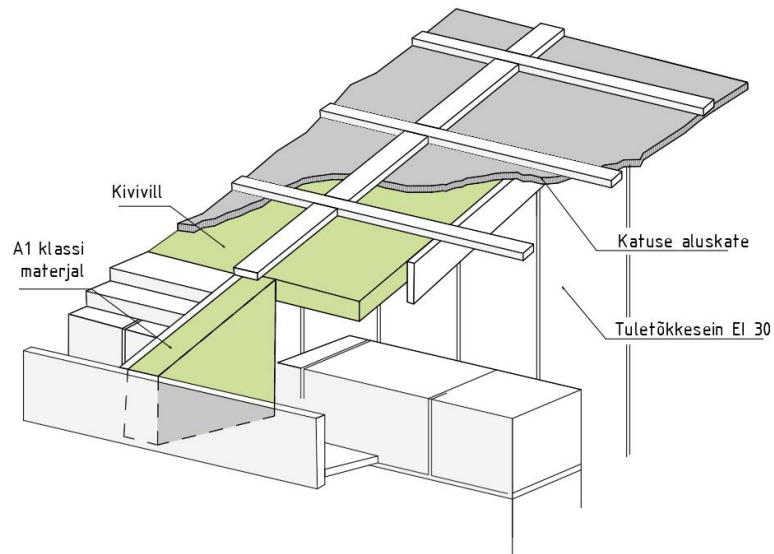
Päästemeeskonna sissepääs hoonesse peab tagama ka pääsud pööningule ja katusele. Pööningu igasse tuletõkkeseksiooni tuleb tagada pääs kergesti ligipääsetavast kohast, mis asub pööningu allosas. Juurdepääs ei ole vajalik, kui pööningu kõrgus on alla 600 mm.

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

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

Hoonete pööningud tuleb tule leviku tõkestamiseks eraldada tuletõkkeseksioonideks vähemalt 800 m² kaupa (TP1 ja TP2 klassi hoonetes). Pööningut seksioonideks 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 15).



Joonis 15. Pööningut sektsioonideks jagav tarind, mis ulatub katusekatteni

5.3. Katus

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

Uuendatud katusekatte tuletundlikkuse klass on vähemalt Broof_{T2}

6. Välisseinte soojustamine

Rekonstrueeritavate eluhoonete soojustamine teostatakse puitkarkassil hooneelementidega, mis kinnitatakse kivikonstruktsioonis välisseinale.

Kehtiva regulatsiooni kohaselt on selliste puitkonstruktsioonis elementide soojusisolatsioonimaterjaliks A1 või A2 klassi kuuluvad isolatsioonimaterjalid, nt mineraalvillad.

Erandiks on sokli soojustamine, kus kasutatakse C-E klassi isolatsioonimaterjali, mis on kaetud vahetu kaitsekihiga, nt krohvitud.

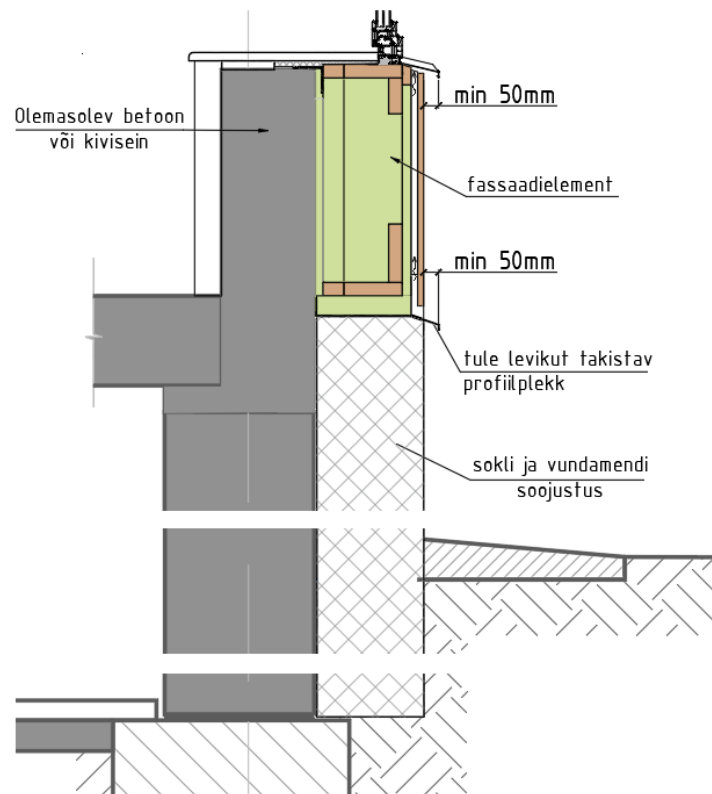
6.1. Sokli soojustus ja tule leviku tõkestus üleminekul elementidega soojustatud seinale.

Sokli soojustamisel kasutatakse reeglina põlevaid isolatsioonimaterjale. Põlev soojustus peab maapealses osas olema kaetud ilma tuulutuspiluta kattekihiga, mis tagab tuletundlikkuse klassi vähemalt B-d0.

Sokli põleva soojustusmaterjali üleminekul seinaelemendile nähakse ette vähemalt 50mm ulatuses üle fassaadikatte ulatuv tuletõkesti.

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

Alloleval joonisel (vt Joonis 16) on näidatud üks võimalik lahendus sokli põleva soojustuse üleminekul elementidega soojustatud seinale.



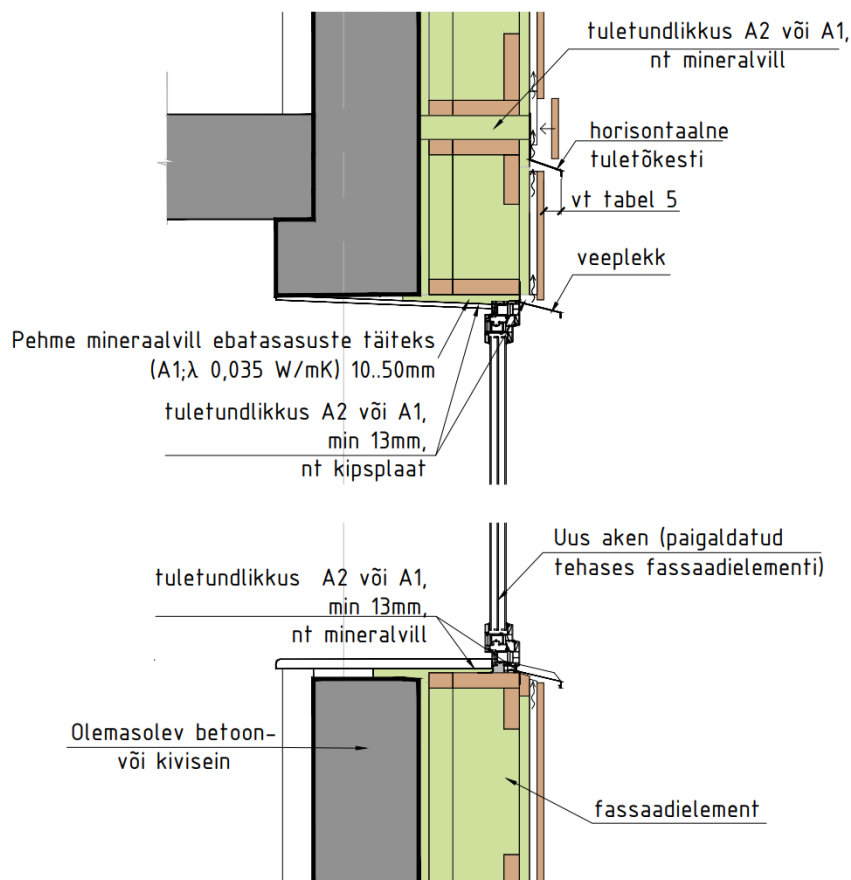
Joonis 16. Sokli soojustuse üleminek fassaadielemendile

6.2. Fassaadielemendid

Kehtiva regulatsiooni kohaselt, kuni kaheksakorruselise hoone välisseina mittekandev konstruktsioon võib olla D-d2 tuleundlikkusega materjalist (nt puit), kusjuures soojustusmaterjal peab vastama vähemalt A2 tuleundlikkuse nõuetele.

Planeeritav rekonstrueerimiseks sobilik lahendus on tehases toodetud fassaadielement, mille puitkarkassi vahel on mineraalvillast soojustus ja tuuletõkkeplaat, tuleundlikkusega minimaalselt klass A2.

Fassaadielementide liitekohad on ette nähtud vahelae piirkonda selliselt et olemasolev kivikonstruktsioonis välissein tõkestab ruumipoolse tule leviku liitekohtadesse (vt Joonis 17).



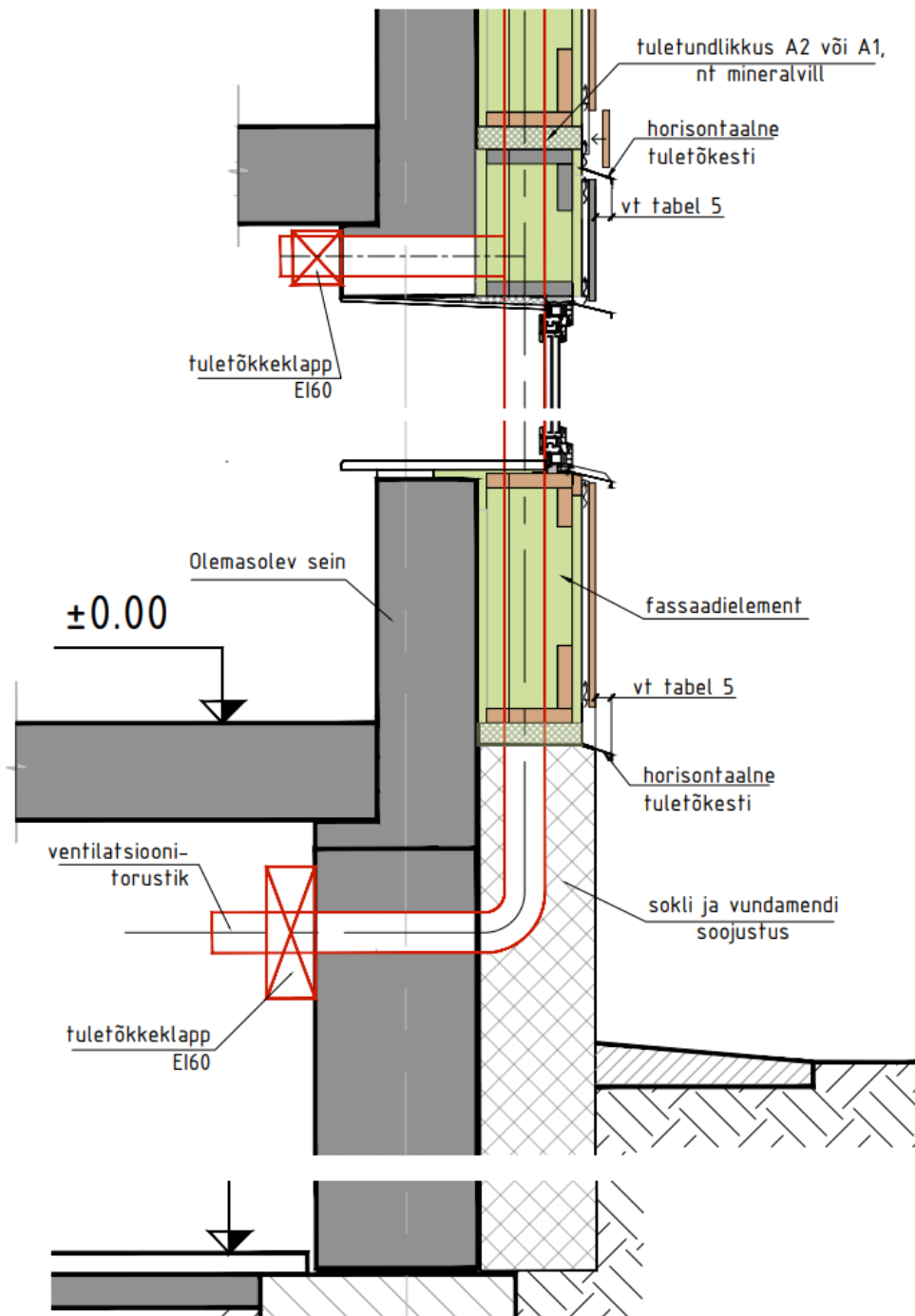
Joonis 17. Näide fassaadielementide liitekohast ja kasutatavatest materjalidest.

Olemasoleva seina ja fassaadielemendi vahelised ebatasasused on ette nähtud tihendada pehme, 20-50 mm paksuse mineraalvilla kihi paigaldamisega.

Fassaadielemendi kinnitused olemasoleva seina külge tuleb lahendada selliselt et need on kaitstud võimaliku tulekahju mõjutuse eest.

Fassaadi läbivate tuleõkestite paiknemine planeeritakse vastvalt joonisel 12 toodule. Tuleõkesti ulatus fassaadipinnast valitakse vastavalt tabelis 5 toodule.

Alloleval joonisel (vt Joonis 18) on näidatud üks võimalik lahendus puitfassaadi lahendus koos sokli soojustusega.



Joonis18. Fassaadielemendi paigaldus seinale.

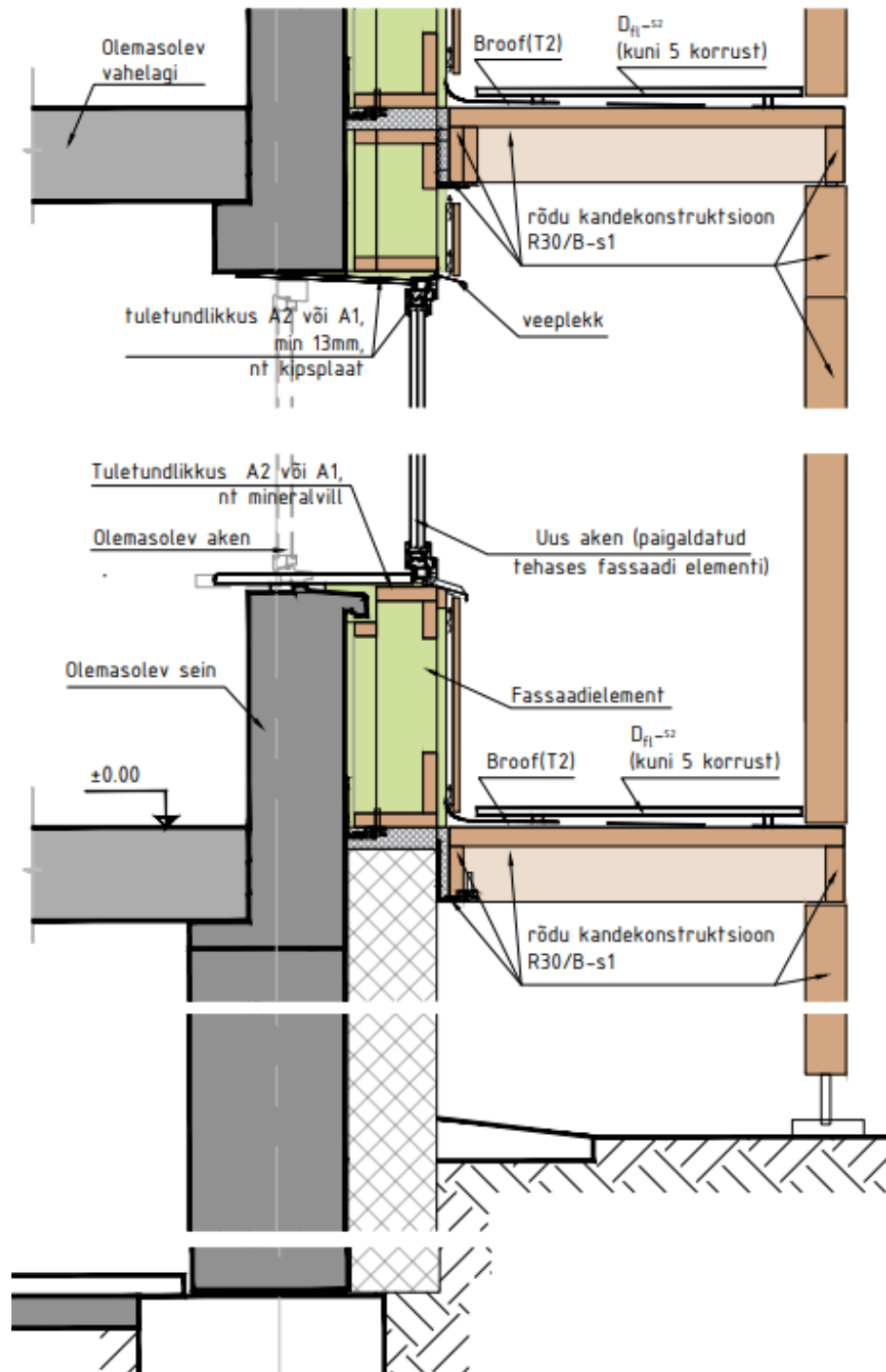
6.3. Fassaadi elemendid rõdudega seintel

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).

- 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.

Alloleval joonisel (vt Joonis 19) on näidatud üks võimalik fassaadi lahendus lahendus rõdudega seintel.



Joonis 19. Fassaadielemendi paigaldus rõdudega seinale.

6.4. Rõdu või lodža kinniehitamine

Rõdu või lodža kinniehitamisel (klaasimisel) laienevad rõdule siseruumidele esitatavad nõuded.

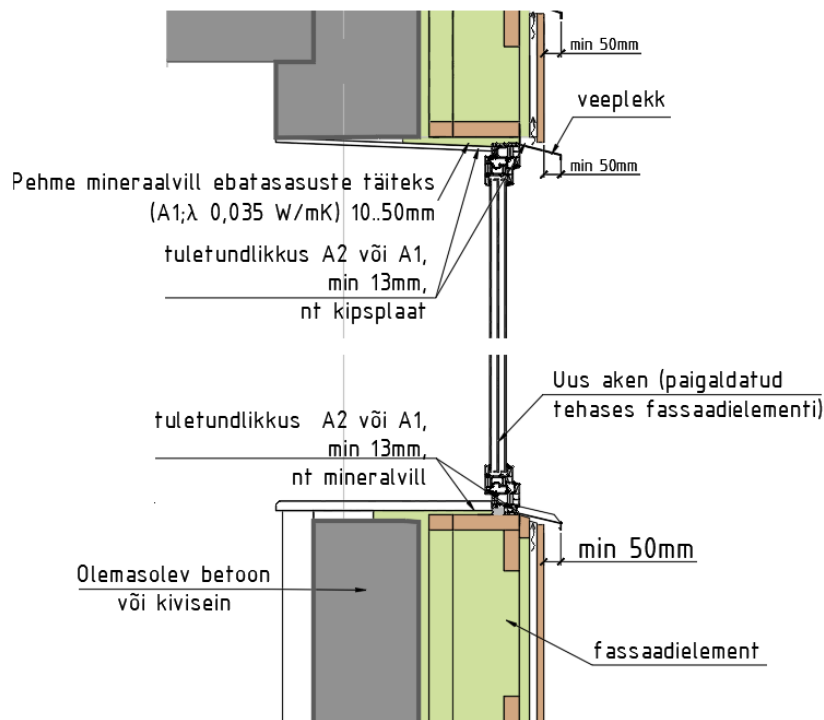
Üksteise kohal olevad rõdud võivad lahtise sadevee äravoolu pilu kaudu moodustada üksteisega ühenduses olevaid, tuld hästi levitavaid ruume. Seetõttu vajavad sadevee ärajuhtimise lahendused ja rõduplaadi konstruktsioon tuleτόkestamise seisukohast täiendavat tähelepanu.

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.

6.1. Akende paigaldus

Rekonstrueerimise käigus vahetatakse üldjuhul välja ka olemasolevad korterite aknad. Esmalt paigaldatakse välisseinale fassaadielement koos uue aknaga ning seejärel eemaldatakse olemasolev. Elemendi ja akende metallist kinnitused kaetakse tule eest kaitstult, vähemalt A2 klassi materjaliga (vt Joonis 20). Akna põsed vormistatakse nt kipsplaadiga.



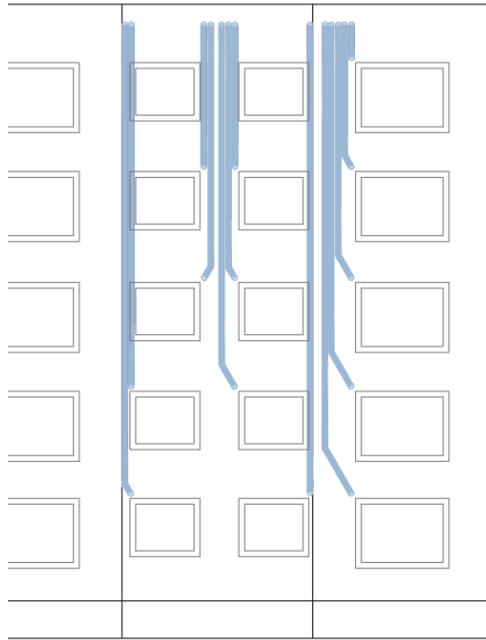
Joonis 20. Akna paigaldus ja kasutatavad materjalid.

7. Ventilatsioonisüsteemi põhinõuded

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

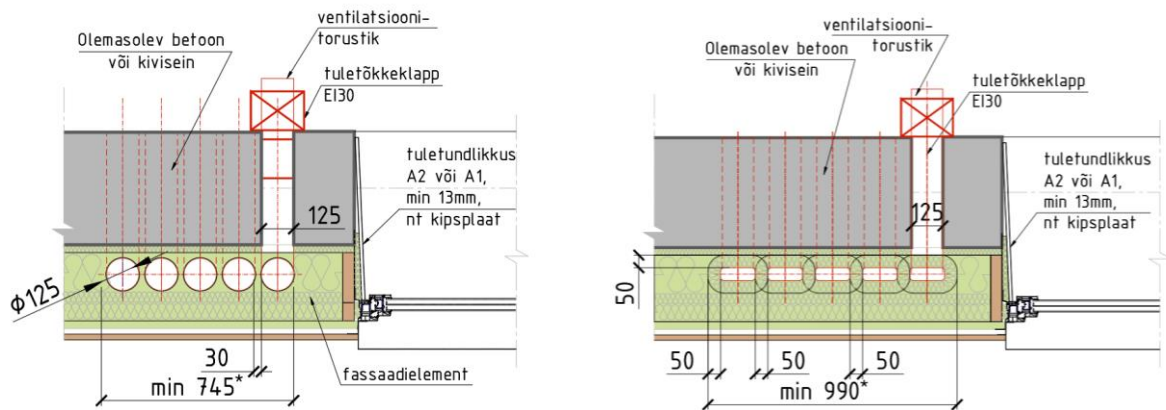
7.1. Torustik

Kui ventilatsiooni lahendus tehakse tsentraalse süsteemina, siis ventilatsiooniseadmete ruum rajatakse pööningu tasandile omaette tuletõkkesektsioonina. Uus ventilatsioonitorustik asub nt paigaldatavate fassaadielementide sees (vt Joonis 21). Üldjuhul igale korterile nähakse ette eraldi ventilatsioonilõõr. Torustik kogutakse kokku pööningu tasandil, kus see suundub ventilatsiooniseadmesse.



Joonis 21. Ventilatsioonitorustik fassaadielemendi sees.

Tule leviku tõkestamiseks korterist ventilatsioonitorustikku nähakse ette iga korteri torustiku läbiviigul seinast või laest ning sisenemisel ventilatsioonikambriisse tuletõkkeklapid, tulepüsivusega vähemalt EI30. Klapi paigaldus peab olema selline, et sellele oleks võimalik hilisem juurdepääs kontroll- ja hooldustoimingute teostamiseks. Üldjuhul paigaldatakse tuletõkkeklapp ruumi seinale või lakke (vt Joonis 22).



Joonis 22. Ventilatsioonitorustik fassaadielemendis

Ventilatsioonisüsteem rajatakse selliselt, et oleks takistatud tule ja suitsu levimine ventilatsioonikanalis 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.

Eluhoone köögi väljatõmbekanal, mis ei ole rajatud šahti, peab olema tulepüsivusega vähemalt EI 15 ja tuletundlikkusega vähemalt A2-s1,d0. Õhupuhasti ja väljatõmbekanalite 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.

7.2. Ventilatsioonikamber

Kui hoones on tsentraalne ventilatsioonisüsteem, tuleb ventilatsioonikamber eraldada omaette tuletõkkesektsiooniks. Ventilatsioonikamber eraldatakse põõningu tasapinnas EI60 tarinditega. Ventilatsioonikambri tuletõkketarind peab olema lahendatud ka väljastpoolt vastupidavana mehaanilistele vigastustele (nt kipsplaat). Tuletõkketarindi moodustamisel kasutatakse standardlahendusi.

8. Fassaadielementide tuleohutusmeetmete koondtabel

Sõltuvalt hoone tuleohutusklassisist, korruselisusest ning planeeritavast fassaadikattest erinevad nõuded fassaadielementide koostisosade tuletundlikkusele ning tuletõkestite valikule. Allolevas tabelis on toodud koondvaade puitkonstruktsiooniga fassaadielementide olulisematest piirangutest.

Tabel 7. Fassaadi tuleohutusmeetmete koondtabel

R/B-, tellis- ning kergpookseintega kortermajade renoveerimine tehasesvalmistatud fassaadimoodulitega					
Hoone korruselisus ja TP klass*	kuni 2 korrust (TP3)	3-4 korrust (TP2)	5-8 korrust (TP1)		Üle 8 korruse (TP1)
			Puit-fassaadiga element	A2 või B klassi fassaad	
Puitkonstruktsioonis fassaadielement					
Soojustusmaterjali klass B - C				Kui on tuuldud fassaad	
Soojustusmaterjali klass A2 või A1					
Tuuletõkke klass A2 või A1					
Tuuletõkke klass D					
Roovitis klass D					
Fassaadikate klass A2					
Fassaadikate klass B					Kuni 16 korrust
Fassaadikate klass D					
Fassaadi läbivad tuletõkestid					
Fassaaditagused (tuuldavad) horisontaalsed tuletõkestid					
Fassaaditagused vertikaalsed tuletõkestid					

Normikohane lahendus

Ei ole nõutud

Soovituslik/ei ole nõutud

Keelatud

* Üldjuhul kohandatakse korterelamutele TP1 klassi nõudeid.

** Tabelis on toodud üldnõuded. Täiendavalt tuleb hinnata parkimisest, olmeprügi kogumisest ja fassaadi geomeetriast tulenevaid piiranguid.

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*.