

Aleksandr Skoromnõh

## EHITISE TULEOHUTUS: Aatriumruumiga hoone

Juhend

## SISUKORD

Sissejuhatus .....	3
1. AATRIUMRUUMIGA HOONE PÕHITÜÜBID.....	4
1.1. Tüüp A.....	4
1.2. Tüüp B.....	4
1.3. Tüüp C.....	5
2. EVAKUATSIOON AATRIUMRUUMIST JA SEDA ÜMBRITSEVATEST RUUMIDEST.....	7
3. TULEKUSTUTUS- JA PÄÄSTEVAHENDID. SUITSUEEMALDAMINE.....	8
3.1 Automaatne tulekustutussüsteem.....	8
3.2 Suitsu eemaldamine .....	9
4. VALGUSKATUSE MATERJALID JA KANDEKANDIDID .....	12
4.1 Materjalid.....	12
4.2 Kandetarindid .....	13
KASUTATUD ALLIKATE LOETELU .....	14

## Sissejuhatus

Aatriumruumiga hoone on ehitusliku tuleohutuse seisukohalt erijuhus, kus tuleoht suureneb selle tõttu, et:

- aatriumruumi ümbritsevate ruumide aknad on orienteeritud aatriumruumi poole;
- ümbritsevate ruumide aatriumipoolsed tarindid on erineva tulepüsivusklassiga või neil ruumidel on avaühendus aatriumruumiga;
- aatriumruumi valguskatused on ehitatud kergtarinditest.

## Määratlused

Aatriumruumiga hoone (edaspidi aatriumhoone) – valguskatusega kaetud siseõuega hoone või valguskatusega kaetud ja läbi mitme korruse (vähemalt läbi kolme korruse, kõrgem kui 9 m) ulatuv ruum, mis on ühenduses aatriumruumi ümbritsevate ruumidega.

Aatriumruumiga piirnev lahtine galerii (edaspidi galerii) – aatriumruumi ümbritseva hooneosa mõnel või kõigil korrustel paiknev ühenduskäik aatriumruumis.

Aatriumruumi ümbritsevad ruumid – aatriumruumi ümbritsevad ruumid, millel on üldjuhul aatriumruumiga tehnoloogiline seos.

Valguskatus – aatriumruumi lae pinda kattev valgust läbilaskev katus.

## **1. ATRIUMRUUMIGA HOONE PÕHITÜÜBID**

### **1.1. Tüüp A**

A-tüüpi hoones paiknev aatriumruum vastab kliimaatiliselt välistingimustele – tema põlemiskoormus on väike (kuni 100 MJ/m<sup>2</sup>); aatriumruumi ümber paiknevate hooneosade vaheline kaugus vastab nõutud tuleohutuskujale; aatriumruumiga piirnevateks tarinditeks on seinad oma tavaliste uste ja akende, klaasseinte või vaateakendega; ruum on ühendatud välisõhuga püsivalt avatud avade kaudu või ruumi saab muuta mingi muu suitsueemalduslahendusega lihtsalt ja kiiresti võrdseks välistingimustega. Tavaliselt on selline aatriumruum kütmata; tema põrandakatteks on kivimaterjal või muu mittepõlev materjal.

A-tüüpi aatriumruum ei kuulu ümbritsevate ruumide tuletõkkeseptsiooni lubatud pindala hulka.

Aatriumruumi ümbritsevad seinad peavad vastama aatriumruumi ümbritsevate ruumide seinte tulepüsivusklassile, kui suitsu eemaldamine toimub püsivalt avatud avade kaudu või avatavate avade pindala peab olema vähemalt 40 % aatriumi põranda pindalast.

Aatriumruumi ümbritsevate seinte pinnakihid aatriumruumi poolt sõltumata hoone tulepüsivuse klassist peavad vastama vähemalt tuletundlikkuse klassile A2 s1,d0.

Valguskatusest kõrgemal asuvad ümbritsevate ruumide vertikaalsed tarindid peavad vastama hoone tulepüsivuse klassile tingimusel, et aatriumruumi valguskatus ei võimalda tule levikut allpool asuvatest ümbritsevatelt korrustelt ülalpool asetsevasse hoone osadesse.

### **1.2. Tüüp B**

B-tüüpi hoones paikneva aatriumruumiga piirnevad ehitise osad erinevad oluliselt nii kasutusviisilt kui ka konstruktsioonidelt. Aatriumruumi ja teda ümbritsevate ruumide vahel võib olla kas alaliselt avatud või eriolukorras suletavaid ühendusavasid. Sõltuvalt kasutusviisist võib aatriumruumis olla suur põlemiskoormus ja ta on tavaliselt köetav. Aatriumruum asub tavaliselt ümbritsevate ruumidega ühises tuletõkkeseptsioonis. Sellest ruumist võib mõni osa olla eraldatud omaette tuletõkkeseptsiooniks.

Tulenevalt suhteliselt suurtest pindaladest, põlemiskoormusest ja evakuatsiooninõuetest tuleb B-tüüpi hoones ette näha automaatne tulekustutussüsteem juhul kui tuletõkkeseksioon asub läbi kolme või enama korruse.

Aatriumruumi ümbritsevad seinad olenevalt hoone tulepüsivuse klassist peavad vastama siseministri määruse nr 17 „Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded“ nõuetele, uste ja akende osas erinõudeid ei ole.

Tuletõkkeseinad ja kandeseinad peavad vastama siseministri määruse nr 17 „Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded“ lisa 3 ja 4, ukсед ja aknad 50% tuletõkketarindi tulepüsivusest ning ruumide pinnakihtide tuletundlikkuse klassid: seinad ja lagi B-s1,d0, põrandad Dfl,s1 nõuetele.

Valguskatusest kõrgemal asuvad ümbritsevate ruumide vertikaalsed tarindid peavad vastama hoone tulepüsivuse klassile tingimusel, et aatriumruumi valguskatuse kaudu ei leviks tuli allpool asuvatest ümbritsevatelt korrustelt ülalpool asetsevasse hoone osadesse.

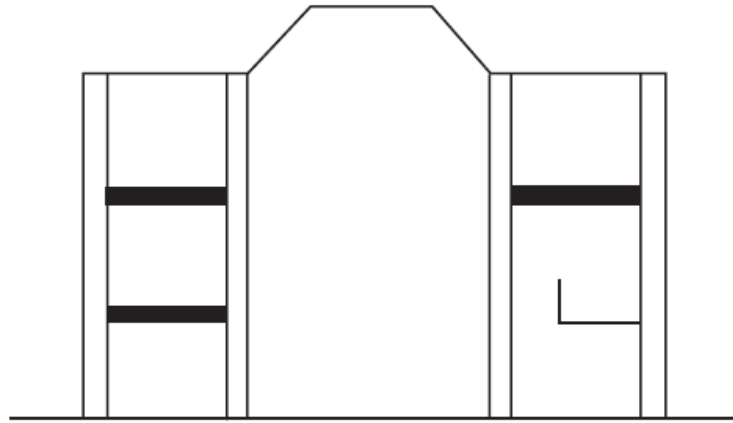
### **1.3. Tüüp C**

C-tüüpi hoones moodustab aatriumruum omaette tuletõkkeseksiooni, mille tuletõkkepiirded peavad ulatuma kõikjal põrandast kuni valguskatuseni.

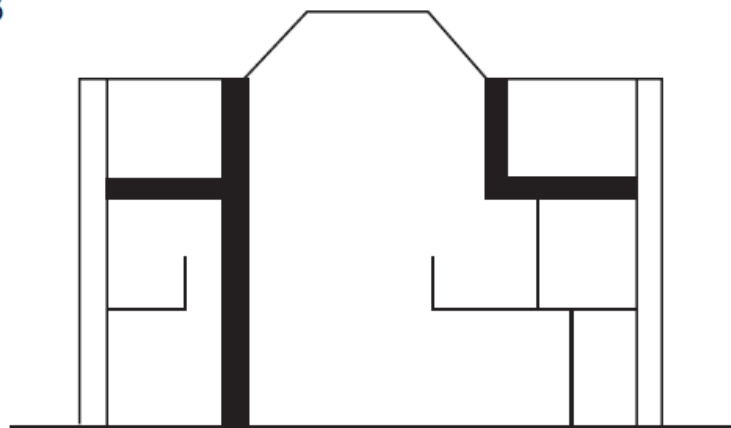
Aatriumruumi ümbritsevad seinad olenevalt hoone tulepüsivuse klassist peavad vastama siseministri määruse nr 17 „Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded“ lisa 4 nõuetele, ukсед ja aknad 100% tarindi tulepüsivusest või 50% kui aatriumiruum on kaitstud automaatse tulekustutussüsteemiga ja pinnakihtide tuletundlikkuse klassid: seinad ja lagi B-s1,d0, põrandad DFL-s1 nõuetele või seinad ja lagi D-s1,d0 kui aatriumiruum on kaitstud automaatse tulekustutussüsteemiga.

Valguskatusest kõrgemal asuvad ümbritsevate ruumide vertikaalsed tarindid peavad vastama hoone tulepüsivuse klassile tingimusel, et aatriumruumi valguskatuse kaudu ei leviks tuli allpool asuvatest ümbritsevatelt korrustelt ülalpool asetsevasse hoone osadesse.

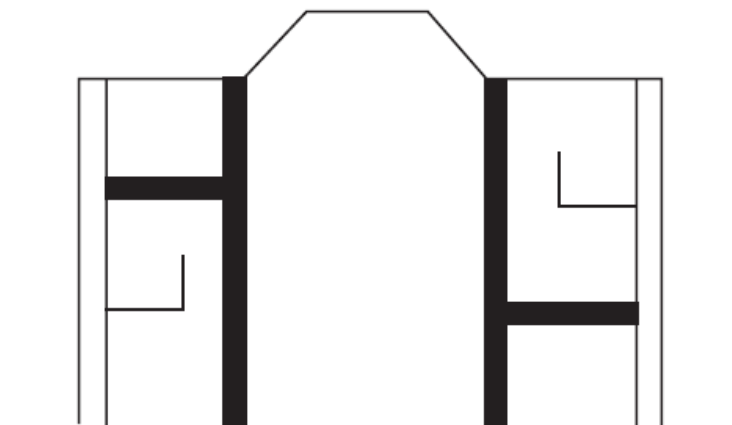
Tüüp A



Tüüp B



Tüüp C



Joonis 1 Erinevat tüüpi atriumruumiga hoonete skeemid.  
Paksu joonega on näidatud tuletõkketarindid

## 2. EVAKUATSIOON ATRIUMRUUMIST JA SEDA ÜMBRITSEVATEST RUUMIDEST

Hoones peab olema piisaval arvul nõuetekohaselt avaraid ja liikumiseks ohutuid evakuatsiooniteid, mis tagavad tulekahju või muu õnnetusjuhtumi korral ruumides viibivate kõikide inimeste ohutu ja kiire väljapääsu.

Hoone iga korruse tasandilt, kus alaliselt viibib või töötab inimesi, peab olema vähemalt kaks teineteisest sõltumatut evakuatsiooniteed või -pääsu.

Aatriumhoonest tuleb ette näha evakuatsioon:

- aatriumruumi ümbritsevatest ruumidest, kusjuures hädaolukorras poleks vaja läbida aatriumruumi ja- aatriumruumist, kusjuures üldjuhul poleks vaja läbida muid ruume.

Aatriumruumist võib erandina teise evakuatsioonipääsuna kasutada ka pääsu läbi kõrvalolevate tuletõkkeseksioonide.

Erijuhul võib evakuatsiooni korraldada aatriumruumi või sellest eraldamata lahtiste galeriide kaudu. Sel juhul peab olema esmalt projekteeritud suitsueemaldus, mis tagab korruse tasandil oleval lahtisel galeriil alati suitsuvaba vööndi. Tavaliselt on see võimalik vaid kolme korruse ulatuses. Alates neljanda korruse ruumidest tuleb evakuatsioonitee eraldada aatriumruumist A-klassi kuuluvate tihedate tarinditega (näiteks klaasseinaga E30) vastavalt siseministri määruse nr 17 „Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded“ nõuetele.

Evakuatsioonitee käiguradade arv aatriumruumis tuleb määrata tavalisel viisil sõltuvalt ruumi kasutusviisist ja ettenähtud inimeste arvust. Kui inimeste arv jalutus- ja viibimisruumis on raskesti määratav, on lubatud arvutuse aluseks võtta 2 inimest/m<sup>2</sup> kohta (maksimaalne inimeste tihedus kogunemishoones). Kui aatriumruumis on restoran, kohvik vms. teenindusasutus, siis küllastajakohtade arvutuse aluseks võetakse 1 inimene/m<sup>2</sup> kohta. Kui erandjuhul toimub evakuatsioon ümbritsevatest tuletõkkeseksioonidest aatriumruumi kaudu, siis väljumisradade arvu määramisel nende inimeste arv lisatakse aatriumruumi inimeste arvule.

Kui aatriumruumi ümbritsevatest ruumidest väljuv trepikoda asetseb aatriumruumi sees või piirneb sellega, tuleb trepikoda igal juhul rajada tuletõkkeseksioonina (tulekindla trepikojana)

kõikide aatriumhoone tüüpide A, B ja C puhul.

Lahtist treppi ega lifti ei arvestata evakuatsiooniteeks. Neid hoonesiseseid, liikumist hõlbustavaid tarindeid ja seadmeid võib aatriumhoones olla eeldusel, et pääs evakuatsioonitrepikodadesse on

(näiteks efektiivse märgistusega) suunatud nii, et evakueerumisel saab igal juhul liikuda piki suitsuvaba väljumisteed, sattumata tulekahju olukorras sisemise ühendusega lahtistele treppidele. Tuletõkkesektsioonina rajatud aatriumruumi võib paigaldada tuletõkketarindile mittevastavate seinte või šahtita lifte. Sel juhul peab lifti taguse ruumi seinakonstruktsioon ja uks, mille kaudu sisenetakse lifti, iga korruse tasandil olema tuletõkketarindid.

Aatriumruumi poole avatud evakuatsiooniteena kasutatavatel galeriidel on soovitatav isikurvalisuse tagamiseks ette näha kaitsekäsipuude kõrguseks 1,2 – 1,4 meetrit.

Aatriumruumi ümbritsev lahtine galerii majutusruumidest treppikodadeni ei ole ainsa väljumisteedena piisavalt turvaline. Vastavatel juhtudel on vajalik kõigile aatriumhoone tüüpidele (A, B, C)

igast tuletõkkesektsioonist vahetu pääs vähemalt kahte, teineteisest sõltumatusse, otse välja suunduvasse treppikotta, tarvitsemata seejuures liikuda aatriumruumis asuva lahtise galerii kaudu.

Maapinnal paiknevate väikeste kaupluste, kioskite, väikeste büroode ja toitlustusettevõtete (pindalaga kuni 100 m<sup>2</sup>) väljasuunduvad ukсед võivad avaneda ka valguskatusega kaetud ruumi.

Neist ruumidest võib evakueeruda ka ainult aatriumruumi kaudu, kui väljumistee pikkus läbi kaetud ruumi väljapääsuni on mitte rohkem kui 45 meetrit. Enam kui 100 m<sup>2</sup> pindalaga ruumidest peab olema vähemalt üks evakuatsioonitee otse välja või peab olema tagatud pääs ohutu kohta (teine tuletõkkesektsioon, evakuatsioonitrepikoda jms).

### **3. TULEKUSTUTUS- JA PÄÄSTEVAHENDID. SUITSUEEMALDAMINE**

#### **3.1 Automaatne tulekustutussüsteem**

B tüüpi aatriumruumid peavad olema kaitstud automaatse tulekustutussüsteemiga, juhul kui tuletõkkesektsioon läbib kolme ja enama korruse või piirpindala piirväärtus on ületatud siseministri määruse nr 17 „Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded“ lisa 5.

Sprinkleri käivitumistemperatuur ja -kiirus mõjutavad avanevate sprinkleripeade arvu. Valguskatuse all võib käivitustemperatuur olla vahemikus +70°C...+100°C. Suure põlemiskoormuse või tuleohtlike ainete kasutamiskohas, samuti ka automaatse suitsueemaldusseadmega varustatud kohtades võetakse arvesse sprinkleri käivitumisega seonduvaid täiendavaid asjaolusid. Selleks võib olla näiteks normaalsest kõrgem käivitustemperatuur.



### 3.2 Suitsu eemaldamine

Suitsu eemaldamise olulised eesmärgid valguskatusega ruumis:

- hoida aatriumruum evakueerimiskõlblikuna, samuti tagada suitsuvaba vöönd aatriumruumi avatud galeriide kohal;
- hõlbustada pääste- ja tulekustutusteid;
- takistada aatriumruumis tekkivate tulekahju põlemisgaaside ja suitsu levimist ümbritsevatesse ruumidesse;
- takistada aatriumruumi tunginud põlemisgaaside ja suitsu edasipääsu teistesse tuletõkkesektsioonidesse.

Aatriumruumi ei või kasutada ümbritsevate ruumide peamise suitsu eemaldamise traktina.

Suitsuluuke võib kasutada ka tuulutusluukidena, kui on täidetud järgmised tingimused:

- ATS häire korral suitsueemalduseks kasutatavad luugid peavad oleval kinni;
- Juhul kui suitsueemalduseks kasutatavad luugid olid lahti ATS häire korral, peavad nad esialgselt sulgema ning pärast rakendama suitsueemaldus või tuleohutusautomaatika kaudu.

Suitsuvaba vööndi vajalik minimaalkõrgus on ühekorruselises ruumis vähemalt 2 m, soovitatavalt 2,5 m. Ümbritsevate ruumide paiknemisel mitmel korrusel, peab suitsuvaba vööndi kõrgus olema vähemalt 3 m, kõige ülemise väljumistee kohal soovitatavalt 3,5 m (vt. joonis 2 ja 3).

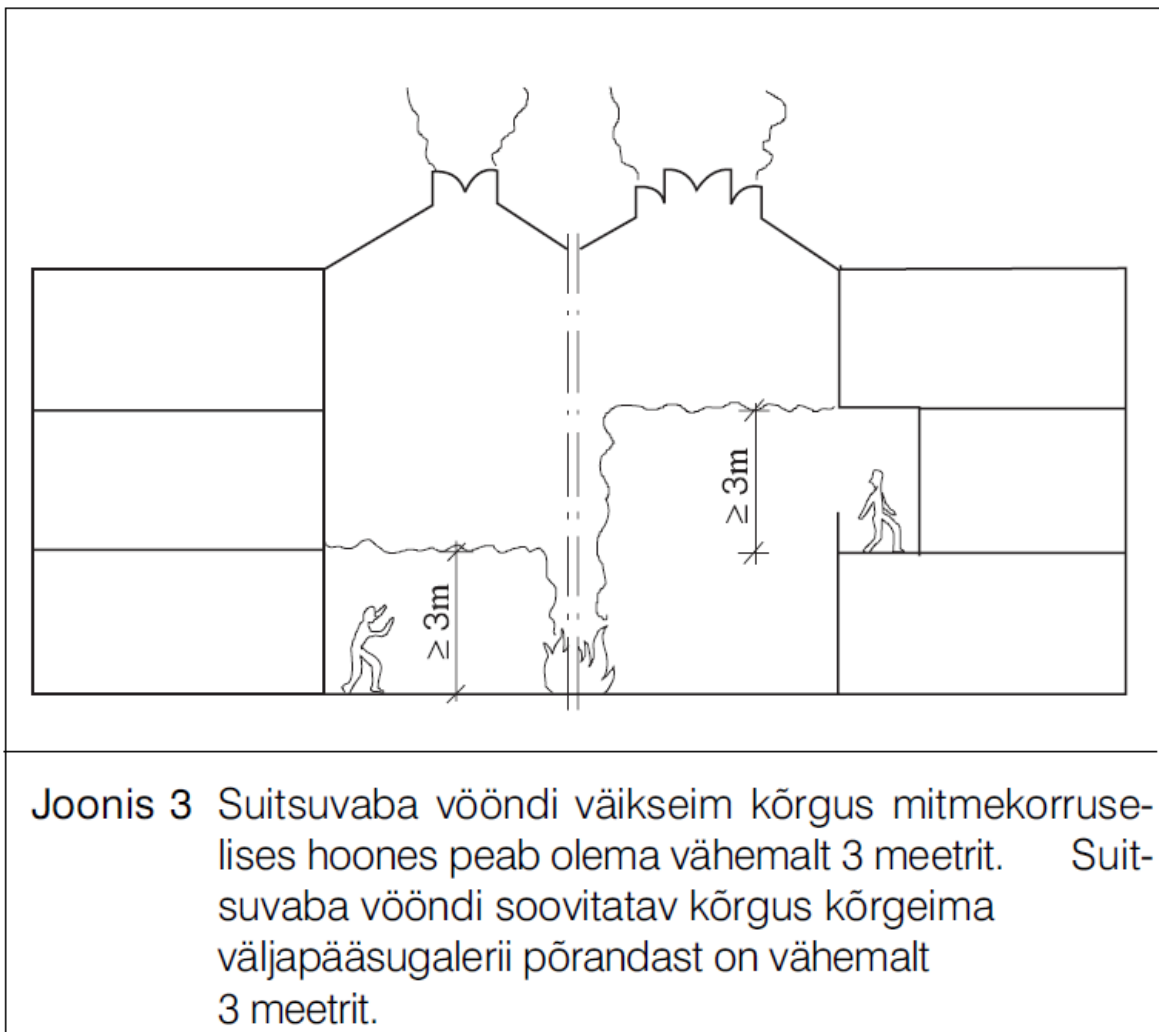
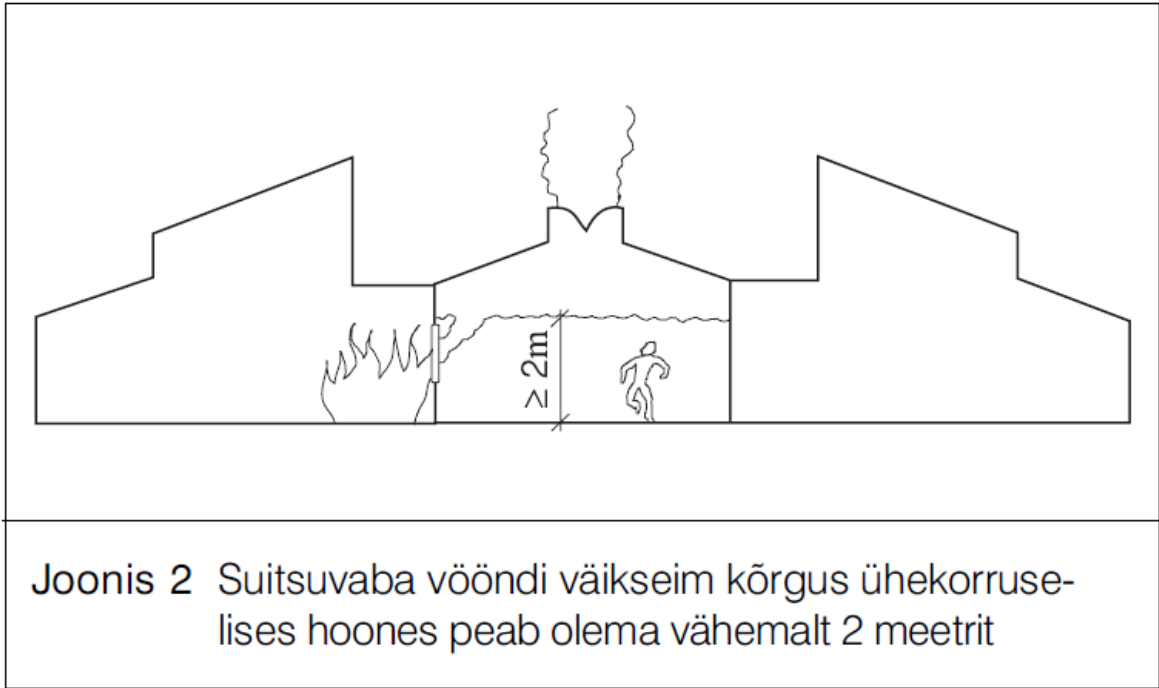
Käivitustase aatriumruumis peab olema 4.

Kõrvalruume ja kõrgeid aatrium-tüüpi ruume (üle 25 m) sisaldavates ehitistes, kus suits tõuseb kõigepealt kõrvalruumi lae alla ja seejärel voolab kõrvalasuvasse aatriumisse, on suurim lubatud aatriumi suitsueemaldustsooni pindala loomuliku suitsueemalduse korral 1000 m<sup>2</sup> ja mehaanilise suitsueemalduse korral 1300 m<sup>2</sup>.

Aatrium-tüüpi ruumi suitsueemalduse tsoon on aatriumiga külgnevate ruumide tsoonidest eraldi.

Suitsueemalduseks efektiivne pindala vastavalt aatriumi tüübile peab olema järgmine:

- A-Tüüpi aatriumis - 40% katusepinnast;
- B-tüüpi aatriumis - vastavalt standardile EVS 919:2020;
- C-tüüpi aatriumis - vastavalt standardile EVS 919:2020.



Eemaldatav suitsukogus tuleb korvata sama suure asendusõhu kogusega. Asendusõhu avade kogupindala peab olema vähemalt sama suur kui suurima suitsutsooni suitsuluukide pindala.

Püsivalt välisõhule avatud suitsueemaldusavade abil saab aatriumruumis tekitada välisõhus asuva objektiga sarnaseid tingimusi ja sel viisil tagada piisav suitsuvaba vööndi kõrgus ning asendusõhu juurdevool. Püsivalt avatud juurdevooluavade paigutus ja minimaalmõõdud soovitatakse määrata järgnevalt: valguslaterna igas 40 m pikkuses osas on vajalik üks või enam püsivalt avatud ava, mille summeeritud lahtise pindala suurus on 20-kordne ruumi kõrgus meetrites (kõrgus on mõõdetud ruumi põranda pinnast suitsueemaldusava keskmeni).

Suitsutõketena saab kasutada ehitise tarindeid, nagu talasid või tulekoormusele vastupidavaid, mittepõlevast ehitusmaterjalist tehtud seinasid. Suitsutõkete omavaheline vahekaugus võib olla kuni 80 m.

Tuleb ette näha automaatselt käivituv suitsueemaldusseade, mis käivitub automaatse tulekahjusignalisatsiooni süsteemilt tuleva signaali peale. Selline elektriline juhtimissüsteem tuleb rajada nii, et juhtmed oleks tulepüsivad. Lisaks eelnevale nõuavad erinevad juhtimisülesanded olulisematesse kohtadesse täiendavaid andureid ja lisaühendusliine. Suitsueemaldusseadme käivitusimpulssi ei tohi võtta sprinklerseadmest.

Aatriumruumis suitsueemaldusseadme käivitamiseks ette nähtud anduritel võib olla mitmeid ülesandeid, milledest esmatähtsad on:

- varajane tulekahjust teatamine;
- varajane kohaliku häire andmine ning lisaks nendele ülesannetele ka;
- suitsueemaldusseadme käivitamine;
- asendusõhu sisseandesüsteemi käivitamine;
- ventilatsiooniseadmete ja suitsuklappide juhtimine;
- uste ja luukide juhtimine.

## 4. VALGUSKATUSE MATERJALID JA KANDEKARINDID

### 4.1 Materjalid

Valguskatuse katematerjal peab olema hea valgusläbitavusega, mehaanilistele koormustele vastupidav ja tuleohutuse nõuetele vastav. Tuleohutusnõuetele vastav valguskatuse katematerjal:

- ei tohi kergesti süttida
- ei tohi soodustada tule levikut
- ei tohi põledes eritada mürgiseid gaase
- ei tohi tulekahjus puruneda inimesi ohustavateks tükkideks
- ei tohi tule toimel sulada ega tilkuda.

Valguskatuse katematerjal peab vastama vähemalt katusekatte klassi *Broof* nõuetele.

Lisaks loetletud tuleohutusnõuetele peab valguskatuse katematerjal olema küllaldaselt vastupidav mehaanilistele koormustele.

Termiliselt karastatud klaas puruneb tulekahjus tavaliselt peenteks tükkideks, kuid mõnedes tulekatsetes on täheldatud ka karastatud klaasi varisemist ohtlikult suurte tükkidena või koguni tervete raamitaidetena. Järelikult võib nii juhtuda ka tulekahju olukorras.

Sardklaasi (armeeritud klaas) kasutamisel horisontaalses tarindis ei ole see kuigi vastupidav soojuspaisumisele. Kattematerjalina on vastuvõetavad mõned polükarbonaat- (PC) ja polüvinüülkloriid- (PVC) plaadid. Klaaskiududega tugevdatud plastmassid on kohaldatavad valguskatuse katematerjalina, kuid nende kasutust võivad piirata valgusläbilaskvuse omadused. Sõltuvalt valmistusmeetodist ja hoone korruste arvust on valguskatuse katematerjalina vastuvõetavad ka mõned akrüülplastid.

Inimeste turvalise evakueerimise ning tulekustutus- ja päästemeeskonna ohutu töö tagamiseks ei tohi valguskatuse purunemise tõttu alla pudeneda ohtlikke (klaasi)tükke vähemalt 30 minuti jooksul alates tulekahju algusest.

Mõnel juhul kasutatakse hea valgusläbitavusega valguskatuse sisepoolel päikesevarjuna äärepääsude kokkutõmmatavat kardinat. Päikesevarju materjaliks tuleb valida omaduste poolest selline toode, mis kergesti ei sütti ega levita ka tuld ning ei tekita põledes mürgiseid gaase. Sisemine päikesevari tuleb paigutada nii, et see ei toimiks takistusena suitsu eemaldamisel.

Katuse katte miinimum tuletundlikkuse nõue peab vastama B-s3,d0.

## 4.2 Kandetarindid

Kandetarindite tuleohutuse projekteerimiseks tuleb määrata aatriumruumi põlemiskoormus. Selle suurust mõjutab aatriumruumi ja/või seda ümbritsevate ruumide kasutusviis järgmiselt:

- A-tüübile vastava välisõhule sarnase aatriumruumina või C tüübile vastava omaette tuletõkkesektsioonina esineva aatriumruumi põlemiskoormust ümbritsevate ruumide kasutusviis ei mõjuta (põlemiskoormus A-tüübi määratluses on väike, suurusega kuni 100 MJ/m<sup>2</sup>);
- C-tüüpi aatriumruumi põlemiskoormust võib määrata vastavalt kasutusviisile või arvutuse teel.
- B-tüübile vastav aatriumruumi tuletõkkesektsioon on ümbritsevate ruumidega ühine ning selle põlemiskoormuseks võetakse üldjuhul ümbritsevate ruumide kasutusviisile vastav põlemiskoormus. Kui arvutused näitavad, et aatriumruumi põlemiskoormus on väiksem, kui ümbritsevate ruumide põlemiskoormus, võib tarindite dimensioneerimisel võtta aluseks see arvutatud põlemiskoormus. Aatriumruumi kandetarindite tulepüsivusaeg määratakse tema põlemiskoormust arvestades vastavalt Siseministri määrus nr 17 „Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded“ esitatud lisas 3 nõuetele.

Katuse kandekonstruktsiooni tulepüsivuse määramisel tuleb lähtuda järgmisest:

- A-tüüpi aatriumites ei ole määratud;
- B- tüüpi aatriumites R30 või määramata, kui automaatne tulekustutussüsteem on projekteeritud kandvate konstruktsioonide jahutamiseks;
- C- tüüpi aatriumites R 60.

## KASUTATUD ALLIKATE LOETELU

- Tuleohutuse seadus;
- Siseministri määrus nr 17 „ Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded“;
- EPN 10.12 „EHITISTE TULEOHUTUS 12. osa. Aatriumruumiga hoone“;
- EVS 919:2020 „SUITSUTÕRJE Projekteerimine, seadmete paigaldus ja korrashoid“;
- EVS-EN 12101-13:2022/AC:2022 „SUITSU JA SOOJUSE KONTROLLSÜSTEEMID  
Osa 13: Rõhuvahesüsteemid Projekteerimis- ja arvutusmeetodid, paigaldus, vastuvõtukatsed, korraline katsetus ja hooldus“
- CEN/TS 54-14:2018 „AUTOMAATNE TULEKAHJUSIGNALISATSIOONISÜSTEEM  
Osa 14: Planeerimise, projekteerimise, paigaldamise, ülevaatuse, kasutamise ja hoolduse eeskiri“

