

KADI LUHT-KALLAS
ALAR VALGE
HELMO KÄERDI
FELIKS ANGELSTOK
KÄRT REITEL

EHITISE RISKI- HINNASTAMISE MUDEL

LÕPPRAPORT

KADI LUHT-KALLAS
ALAR VALGE
HELMO KÄERDI
FELIKS ANGELSTOK
KÄRT REITEL

EHITISE RISKI- HINNASTAMISE MUDEL

LÕPPRAPORT

Autoriõigus: Sisekaitseakadeemia 2021

Makett ja küljendus: Jan Garshnek

Keeletoimetaja: Siiri Soidro

ISBN 978-9985-67-345-4 (pdf)

www.sisekaitse.ee/kirjastus

SISUKORD

Eessõna	4
Sissejuhatus	5
Töörühm	5
Metoodika	6
1. Terminid ja määratlused	7
1.1. Ehitis	7
1.2. Tuleohutusnõuded ja regulatsioonid	7
1.3. Suurõnnetuse ohuga ja ohtlikud ettevõtted	8
1.4. Riskide hindamine	8
2. Ehitiste ülevaade	10
2.1. Elamud	11
2.2. Mitteeluhooned	12
2.3. Suurõnnetuse ohuga ja ohtlikud ettevõtted	13
3. Ülevaade ehitiste tulekahjuriskide hindamisest	14
3.1. SFPE tulekahju riski hindamine	14
3.2. Tulekahjuriski hindamise meetod FRAME	17
3.3. Tulekahjuriski hindamise meetod FRAM-ini	20
4. 2015–2019 hoonetulekahjude statistiline ülevaade	31
4.1. Hoonetulekahjud aastatel 2015–2019	31
4.2. Hoonetulekahjude tekkepõhjused	36
4.3. Hukkunuga tulekahjud 2015–2019	37
4.4. Varaline kahju	38
4.5. Ohtlikud ja suurõnnetuse ohuga ettevõtted	40
5. Riskihinnastamise mudel	41
5.1. Metoodika	41
5.2. Vara tulekahjuriski hindamine	42
5.3. Tulekahjurisk inimestele	42
5.4. Rakendatud kaitsemeetmed	43
5.5. Objekti ohtlikkus	45
5.6. Tuvastatud ohtlikkus	46
5.7. Ohutuskäitumine	46
5.8. Koondhinnang ning objektide võrdlemine	47
6. Kontrolli- ja ennetusmeetmed	48
Kokkuvõtte ja tegevuskava	50

EESSÕNA

Käesolev töö on valminud Päästeameti ja Sisekaitseakadeemia vahel 06.05.2020 sõlmitud ehitisepõhise riskihinnastamise mudeli loomise lepingu nr 6.4-2.1/104ML alusel ning sisaldab endas lepingu raames tehtud tööde tulemusi.

Praegused ohuproгноosisid lähtuvad eluhoonete riskihindamise mudelist, mitteeluhoonete riskihindamise mudelist, ohuhinnangust kasutusega ehitistele ja ohuhinnangust automaatsele teatedastussüsteemile (ATeS). Ohuproгноosis võrdleb ehitise ohtlikkust peamiselt kasutusviisi järgi ning on seetõttu ebatäpne ja aegunud. Kõiki sama kasutusviisiga ehitisi kontrollitakse ühtedel alustel. Süsteem on liialt ressursimahukas, sest sageli kontrollitakse ehitisi, mis on korras ja kus otsene kontrollivajadus puudub. Tuleohutuskontrolli tulemustele tuginedes võib väita, et ehitise tuleohtlikkus ei sõltu ainult ehitise kasutusviisist ja -otstarbest, vaid arvesse on vaja võtta ka sündmuste andmeid, eelnevate kontrollide tulemusi ning arvestada ehitise tuleohutuslikku seisukorda koos omaniku/valdaja kasutusele võetud abinõudega. Seetõttu on otstarbekas üle minna ehitisepõhisele riskihinnastamise süsteemile, kus omaniku/valdaja suhtes rakendatavad kontrollimeetmed olenevad otseselt ehitise ohutusalasest seisukorrast. Lisaks tuleb suurõnnetuse ohuga ja ohtlikes ettevõtetes ning nende ehitistes samal ajal teha järelvalvet nii tuleohutuse seaduse kui ka kemikaaliseaduse alusel.

SISSEJUHATUS

Probleem. Töö vajadus tugineb asjaolule, et praegune tuleohutuskontrolli ohuproгноos kontrollitavate ehitiste valimiseks põhineb Sisekaitseakadeemias 2014.–2015. aastal koostatud ehitiste riskihinnastamise metoodikal. Selle metoodika aluseks on ehitise tuleohutusrisi hindamine kasutusviisipõhiselt, mistõttu ei ole metoodika väljundiks konkreetse ehitise tuleohutusalasest seisukorrast lähtuv kontrollivajadus, vaid kontrolli sagedus kasutusviiside kaupa.

Eesmärk. Luua ehitise riskihinnastamise mudel, mis katab nii ehitise tuleohutust kui ka võtab arvesse kemikaalide käitlemisega kaasnevaid lisariske ning on kasutatav nii elu- kui ka mitteeluhoonete (sh suurõnnetuse ohuga ja ohtlikud ettevõtted) ohutusalasest seisukorra hindamisel.

Väljund. Mudeli väljundiks peavad olema ehitise ohutusalasest seisukorda kirjeldavad profiilid järgmiselt:

- **Roheline** – väikese riskiga korras ehitis, kus määratud perioodi jooksul ei ole rikkumisi toimunud.
- **Kollane** – keskmise riskiga mõne parendamisvajadusega ehitis.
- **Punane** – kõige kõrgema riskiga ehitis, kus leidub rikkumisi, ohutusnõudeid ei täideta.
- **Hall** – ehitised, mida ei ole kontrollitud, muul viisil hinnastatud või on viimasest riskihinnastamisest möödunud liialt palju aega ning vajalik on andmete uuendamine, et ehitise riske hinnata.

Igale profiilile töötatakse välja kontrollimeetmed, mis võimaldavad mõjutada ehitise omanikke/valdajaid viisil, mis on kõige mõjusam. Kõige karmimad meetmed esitatakse kõrgema riskiastmega ja mitme rikkumisega ehitistele, leebemad meetmed väiksema riskiga korras ehitistele.

Mudeli kasutamise automatiseerimiseks on lõppraporti lisa 1, milles on esitatud mudeli komponentide arvutusalused.

Töörühm

Meeskonna liige	Peamised tööülesanded
Kadi Luht-Kallas , PhD, vanemlektor SKA päästekolledžis alates aastast 2007. Antud kutsed: tuleohutuseksperdi 6. tase; täiskasvanute koolitaja tase 6 kutse.	Projektijuht, teaduskirjanduse otsimine, andmeanalüüs, metoodika väljatöötamine ja katsetamine, eksperdihinnangu andmine, tulemuste kirjeldamine, profiilide kirjelduste loomine, ennetusmeetmete väljatöötamine.
Alar Valge , MA, lektor SKA päästekolledži lektor alates 2004. Antud kutsed: tuleohutuseksperdi 6. tase; turvasüsteemide vastutava spetsialisti 5. tase.	Eksperti hinnangu andmine, metoodika väljatöötamine ja katsetamine, tulemuste kirjeldamine, profiilide kirjelduste loomine, ennetusmeetmete väljatöötamine.
Helmo Käerdi , PhD, emeriitprofessor SKA päästekolledži professor 1994–2012.	Andmeanalüüs, tulemuste kirjeldamine, profiilide kirjelduste loomine, ennetusmeetmete väljatöötamine.
Feliks Angelstok , PhD, emeriitprofessor SKA päästekolledži professor 1992–2015.	Teaduskirjanduse läbitöötamine, tulemuste kirjeldamine, profiilide kirjelduste loomine, ennetusmeetmete väljatöötamine.
Kärt Reitel , PhD, lektor SKA päästekolledži lektor alates 2019.	Kemikaaliohutus. Kaasatud projekti alates II etapist.

Metoodika

- I etapp: tulekahjude analüüs, teaduskirjanduse ülevaade (mai–juuni 2020). Teaduskirjanduse ja toimunud tulekahjude alusel selgitati välja ehitise riskihinnastamise olulised komponendid.
- II etapp: grupeerimise metoodika väljatöötamine (august–oktoober 2020). Päästeameti ja ehitisregistri andmekogude põhjal otsiti võimalikud parameetrid komponentide mõõtmiseks ja määramiseks, selleks seostati andmekogud ehitise individuaalse koodi abil. Võimaluse korral võeti andmete kogumise aluseks viieaastane periood ja töötati välja esialgne grupeerimise metoodika.
- III etapp: profiilide kirjeldamine (oktoober–november 2020). Koos Päästeameti eksperdigrupiga täpsustati riskihinnastamise metoodikas vara- ja isikukahju riskide hindamiseks valitud komponentide väärtust. Vastavalt andmekogude võimalustele töötati välja grupeerimised.
- IV etapp: ennetusmeetmete kavandamine (detsember 2020 – veebruar 2021). Viimases etapis töötati välja lahendused, mida võiks rakendada sõltuvalt riskihinnastamise käigus tekkinud ehitise riskiskoorist.
- Lõppraport esitati 1. märtsil 2021.

Metoodika väljatöötamisel kasutati järgnevaid Päästeameti edastatud andmefaile:

- Ehitisregistri väljavõte hoonetest ja rajatistest seisuga september 2020.
- 2015.–2019. aastal toimunud hoonetulekahjude andmed.
- Päästeinfosüsteemi esitatud enesekontrolli tuleohutusaruannete (TOA) ülevaade aastatel 2015–2019.
- Suurõnnetuse ohuga ja ohtlike ettevõtete (SOE ja OE) ülevaade seisuga 23. juuli 2020.
- Automaatse tulekahjusignalisatsioonisüsteemi poolt Häirekeskusele edastatud sündmuste väljavõte ajavahemiku 1. jaanuar 2015 kuni 10. märts 2020 kohta.
- Päästeameti läbi viidud haldusmenetlused ajavahemikul 13. september 2016 kuni 23. märts 2020.

Lisaks kasutati Statistikaameti statistikaandmebaasi ja Maanteeameti kaardiserverit.

1. TERMINID JA MÄÄRATLUSED

1.1. Ehitis

Ehitusseadustik (EhS) ja selle alusel välja antud määrused.

Ehitis – inimtegevuse tulemusel loodud ja aluspinnasega ühendatud või sellele toetuv asi, mille kasutamise otstarve, eesmärk, kasutamise viis või kestvus võimaldab seda eristada teistest asjadest. Ehitis on hoone või rajatis. (EhS)

Hoone – väliskeskkonnast katuse ja teiste välispiiretega eraldatud siseruumiga ehitis. (EhS)

Rajatis – ehitis, mis ei ole hoone. (EhS)

EHR – ehitisregister.

Käesolevas metoodikas keskendutakse hoonetele.

1.2. Tuleohutusnõuded ja regulatsioonid

Tuleohutuse seadus (TuOS) ja selle alusel välja antud määrused.

Tuleohutusnõue – tehniline norm või tegevuspiirang, mille eesmärk on tagada ehitise, seadme töö või isiku tegevuse tuleohutus ning tulekahju puhkemise korral evakuatsiooni ja päästetöö võimalikkus. (TuOS)

Mõistete kasutamisel juhindutakse standardi EVS 812-1:2017 „Ehitiste tuleohutus” osast 1 „Sõnavara”, mis sätestab ehitusliku tuleohutuse terminid, mis on kasutusel siseministri 30. märtsi 2017. a määruses nr 17 „Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded ja nõuded tuletõrje veevarustusele” ja standardisarjas EVS 812 üldpealkirjaga „Ehitiste tuleohutus”. Samasse sarja kuuluvad järgmised standardi osad:

- Osa 1: Sõnavara,
- Osa 2: Ventilatsioonisüsteemid,
- Osa 3: Küttesüsteemid,
- Osa 4: Tööstus- ja laohoonete ning garaažide tuleohutus,
- Osa 5: Kütuseterminalide ja tanklate tuleohutus,
- Osa 6: Tuletõrje veevarustus,
- Osa 7: Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded,
- Osa 8: Kõrghoonete tuleohutus.

Lisaks juhindutakse ohutustasemete määramisel standardist EVS-EN 12845:2015+A1:2020 „Paiksed tulekustutus-süsteemid. Automaatsed sprinklersüsteemid. Projekteerimine, paigaldamine ja hooldus”.

Enesekontroll – isik kontrollib tema valduses oleva kinnisasja, ehitise, ruumi, seadme ja nende kasutamise ohutust ja nõuetekohasust eesmärgiga tagada isikute ohutus, tulekahjude ennetamine ja nende võimalike tagajärgede leevendamine.

Nõuded ehitistele, mille kohta koostatakse ja esitatakse enesekontrolli tuleohutusaruanne, on kajastatud siseministri määruses „Nõuded tuleohutuse enesekontrollile ja tuleohutusaruandele ning tuleohutusaruande koostamise kohustuslikkuse kriteeriumid”. Tuleohutusaruanne esitatakse kas elektroonselt või paberil Päästeametile üks kord aastas.

TOA – Enesekontrolli tuleohutusaruanne.

1.3. Suurõnnetuse ohuga ja ohtlikud ettevõtted

Kemikaalseadus (KemS) ja selle alusel välja antud määrused.

Käitis – ohtlikku ettevõtet või suurõnnetuse ohuga ettevõtet käitava isiku kontrolli all olev ala, kus käideldakse ohtlikku kemikaali ühes või mitmes ehitises, sealhulgas selle juurde kuuluvad või sellega seotud infrastruktuurid ja protsessid. (KemS)

OE – Ohtlik ettevõtte – käitis, kus kemikaali käideldakse ohtlikkuse alammäärast suuremas ja künniskogusest väiksemas koguses. Ohtlik ettevõtte on C-kategooria ettevõtte. (KemS)

SOE – Suurõnnetuse ohuga ettevõtte – käitis, kus kemikaali käideldakse künniskogusest suuremas koguses. Suurõnnetuse ohuga ettevõtted jagunevad ohtlikkuse suurenemise alusel B- ja A-kategooria suurõnnetuse ohuga ettevõteteks. (KemS)

KemS §22 kohaselt peavad lähtuvalt ettevõtte ohtlikkusest koostama ettevõtte käitaja järgmised dokumendid:

- C-kategooria ehk ohtliku ettevõtte puhul teabeleht, riskianalüüs ja ettevõtte hädaolukorra lahendamise plaan.
- B-kategooria suurõnnetuse ohuga ettevõtte puhul teabeleht, riskianalüüs, ohutuse tagamise süsteemi kirjeldus ja ettevõtte hädaolukorra lahendamise plaan.
- A-kategooria suurõnnetuse ohuga ettevõtte puhul teabeleht, ohutusaruanne ja ettevõtte hädaolukorra lahendamise plaan. Ohutusaruanne sisaldab ka riskianalüüsi ja ohutuse tagamise süsteemi kirjeldust.

1.4. Riskide hindamine

Riskide hindamise meetodite valimisel ja rakendamisel juhendatakse standardist EVS-EN IEC 31010:2019 „Riskijuhtimine. Riskihindamismeetodid” ja siseministri 19. juuni 2017. a määrusest nr 1-1/28 „Hädaolukorra riski hindamise nõuded ja riskianalüüsi koostamise kord”.

Risk (*risk*) – määramatuse mõju eesmärkidele (EVS-ISO 31000:2018).

Tõenäosus (*likelihood*) – millegi juhtumise võimalus (EVS-ISO 31000:2018).

Tagajärg (*consequence*) – tulemus, mis mõjutab eesmäärke (EVS-ISO 31000:2018).

Kvalitatiivsed lähenemisviisid põhinevad tavaliselt kirjeldaval (nominaalsel) või reastatud (astmelisel) skaalal tagajärgede ja tõenäosuste jaoks. (EVS-EN IEC 31010:2019)

Poolkvantitatiivsete lähenemisviiside puhul on mitu lähenemisviisilust: a) väljendatakse ühte parameetrit (tavaliselt tõenäosust) kvantitatiivselt ja teist kirjeldatakse või väljendatakse reastatud skaalal; b) skaalad

on jagatud eraldiseisvateks ribadeks, mille piirmäärad on väljendatud kvantitatiivselt; c) skaalapunktidesse lisatakse numbrilised märgised, mille tähendusi kirjeldatakse kvalitatiivselt. (EVS-EN IEC 31010:2019)

Kvantitatiivsed lähenemisviisid kasutavad tagajärgede ja tõenäosuse näitajaid, mida väljendatakse numbrilisel (suhtarvu) skaalal. (EVS-EN IEC 31010:2019)

Riskiindeks – poolkvantitatiivne riskimõõde, mis tuletatakse arväärtusi andva lähenemisviisi ja ordinaalskaalade abil. Tegurid, mis arvatavasti mõjutavad riski suurust, tuvastatakse, neile antakse arväärtused ja neid koondatakse, kasutades võrrandit, mis püüab esindada nendevahelist seost. (EVS-EN IEC 31010:2019)

Riskimaatriks (tagajärje-tõenäosuse-maatriks või soojuskaart) – riskide kuvamise viis nende tagajärgede ja tõenäosuse järgi ning nende omaduste kombineerimine, et näidata riski olulisuse reitingut. (EVS-EN IEC 31010:2019)

TKRH – ehitise tulekahjuriski hindamine.

2. EHITISTE ÜLEVAADE

Selles töös on ehitised jaotatud kahte gruppi: eluhooned ja mitteeluhooned. Ehitiste ülevaade põhineb 15. septembril 2020 Päästeameti edastatud ehitisregistri (EHR) väljavõttel.

Koondandmefailis (nelja faili liitmise tulemus) on hoonete koguarv 538 040, millest 40,5% (vt tabel 1) moodustavad üksikelamud (EHR koodiga 11101), teisena on kõige levinumad (36,7% hoonetest) elamu, kooli vms abihooned (EHR koodiga 12744), mis jäetakse metoodikast välja, kuna need ei saa olla iseseisvalt tuleohutusülevaatuse objektiks. Kolmanda koha (9%) hoonete hulga alusel võtavad enda alla suvilad ja aiamajad (EHR koodiga 11103), millele järgnevad 5,1% hoonete hulgaga muud kolme või enama korteriga elamud. Tavaeluruume on Statistikaameti andmetel 1. jaanuari 2017 seisuga Eestis 712 966 (sh 537 825 asutatud eluruumi, kui välja arvata ühiselamud), mistõttu saab väita, et korterelamute arv on küll väiksem, kuid nendes paiknevate eluruumide arv väga suur.

Tabel 1. Hoonete kasutamise otstarve ehitisregistri andmetel

Kood	Hoonete arv	% kõigist hoonetest
11101	218087	40,5
12744	197237	36,7
11103	48511	9,0
11222	27339	5,1

Kui vaadelda hoonete hulka ja hoonetulekahjusid aastatel 2015–2019, jättes seejuures kõrvale abihooned, on I kasutusviisiga hoonete hulk rohkem kui 90% kõigist hoonetest (vt tabel 2). Samuti toimub ligi 90% tulekahjustest eluhoonetes. Tabeli 2 kolmanda veeru suhtarvude põhjal saab väita, et hoonetulekahju tõenäosus eluhoonetes on väiksem kui muu kasutusviisiga hoonetes. Kui vaadata sama liiki hoonete tulekahjude suhtarvu, siis selgub, et III kasutusviisiga ehk hoolekande- ja kinnipidamisasutustes on suhtarvulises mõttes kõige rohkem tulekahjusid. Samuti on üllatavalt ja seetõttu suurt tähelepanu väärib suur suhtarv tulekahjude tekkeks kontorites ja majutushoonetes (vastavalt V ja II kasutusviis).

Tabel 2. Hoonete ja hoonetulekahjude hulk aastatel 2015–2019 tulenevalt hoone kasutusviisist

Kasutusviis	Hoonete arv	Tulekahjude arv	Tulekahjude suhtarv 1000 hoone kohta
I KV (eluhooned)	302 700	1 705	5,6
II KV (majutushooned)	1 893	23	12,2
III KV (hoolekandehooned, kinnipidamishooned)	980	25	25,5
IV KV (kogunemishooned)	10 076	90	8,9
V KV (kontorid)	1 954	27	13,8
VI KV (tööstus- ja laohooned)	9 528	69	7,2
VII KV (garaažid)	631	6	9,5

Järgnevalt käsitletakse lühidalt eluhoonete ja mitteeluhoonete statistikat. Jaotuse aluseks on majandus- ja taristuministri 2. juuni 2015. a määrus nr 51 „Ehitise kasutamise otstarvete loetelu”.

2.1. Elamud

Ehitise kasutamise otstarvete loetelu¹ käsitleb elamutena ühe korteriga elamuid (sh suvila, aiamaja), kahe või enama korteriga elamuid ning hoolekandeesutuste ja ühiselamute hooneid, mis kuuluvad kasutusviisi² järgi eraldi gruppi (vt tabel 3). Eluhooneks loetakse hooneid, milles kogu pind või vähemalt pool sellest on ette nähtud alaliseks elamiseks.

1 Majandus- ja taristuministri 2. juuni 2015. a määrus nr 51.

2 Siseministri 30. märtsi 2017. a määrus nr 17.

Tabel 3. Elamute jaotus maakondade kaupa (kasutusviis siseministri määruse nr 17 alusel ning kasutusotstarve majandus- ja taristuministri määruse nr 51 alusel)

	Tava-eluruumid 01.01.2017		I KV		III KV	II KV
	Eluruumide arv	11101 Üksiklamu	11200 Kahe ja enama korteriga elamud ning ridaelamud	11103 Suvila, aiamaja	11310 Hoolekan-deasutuste hooned	11320 Ühiselamud
Harju maakond	293 753	52 515	15 586	2 0871	137	81
Hiiu maakond	5 569	3 904	224	480	11	4
Ida-Viru maakond	81 420	10 549	2 779	11 465	63	32
Jõgeva maakond	18 762	9 560	843	274	26	9
Järva maakond	17 337	8 363	1 034	624	18	17
Lääne maakond	13 342	5 519	744	1 128	30	11
Lääne-Viru maakond	37 972	15 791	2 095	1 463	49	18
Põlva maakond	49 698	8 064	543	349	26	4
Pärnu maakond	14 076	20 554	3 106	2 351	64	25
Rapla maakond	18 756	10 424	817	2 780	25	10
Saare maakond	18 052	11 827	804	1 400	33	6
Tartu maakond	78 790	26 958	4 213	2 540	55	23
Valga maakond	16 863	8 809	724	827	35	10
Viljandi maakond	27 076	13 108	1 699	896	39	16
Võru maakond	21 500	12 046	882	1 043	19	11
Märkimata		96	9	20	0	0
Kokku	712 966	218 087	36 102	48 511	630	277

Metoodiliselt sidus uurimisgrupp tellija poolt edastatud andmefailid omavahel ning hoonega seotult on analüüsitud tuleohutusaruandeid ja toimunud tulekahjusid. Eluhoonetega seotuna on elektrooniliselt esitatud tuleohutusaruannete hulk aastate jooksul kasvanud (vt tabel 4) 2015. aasta 23 aruandelt 2019. aasta 212-le. Kui vaadelda eluhoonetega seotud tulekahjusid, siis on 2017. aasta arvud teiste aastatega võrreldes oluliselt väiksemad.

Tabel 4. Elamute kohta esitatud tuleohutusaruanded

	TOA 2015	TOA 2016	TOA 2017	TOA 2018	TOA 2019
Tuleohutusaruandeid esitatud	23	95	144	174	212
Toimunud tulekahjusid	329	229	177	532	471

2.2. Mitteeluhooned

Mitteeluhoonete puhul tuuakse välja elektrooniliselt päästeinfosüsteemi esitatud enesekontrolli tuleohutusaruannete (TOA) hulga ja kasutusviiside vaheline seos aastatel 2015–2019 (vt tabel 5). Kuna aruandekohustus ei ole otseselt seostatav vaid kasutusviisiga ja selle juures on lisaks mitu muud määravat faktorit, nagu näiteks korruste arv, kasutajate hulk ja/või põrandapindala, siis ei saa otseselt välja tuua aruande esitamata jätmise raskendavat

asjaolu, küll aga saab võtta arvesse, et kui objekti kohta on esitatud tuleohutusaruanne, siis on selle objekti ohutuskäitumine suurema kontrolli all kui seda mitte esitanud objektidel.

Tabel 5. Mitteeluhoonete arv ja elektrooniliselt esitatud tuleohutusaruannete arv

Kasutusviis	Hoonete arv	TOA 2015	TOA2016	TOA2017	TOA2018	TOA2019
II KV	1 893	8	21	29	34	41
III KV	980	19	76	111	134	160
IV KV	10 076	16	121	163	184	242
V KV	1 954	2	17	22	24	29
VI KV	9 528	7	17	33	40	53
VII KV	631	0	0	0	1	0

2.3. Suurõnnetuse ohuga ja ohtlikud ettevõtted

Maaameti kaardirakenduse³ põhjal on Eestis 219 ohtlikku, 32 B-kategooria ja 40 A-kategooria suurõnnetuse ohuga ettevõtet (vt tabel 6), valdavalt paiknevad need Harju, Tartu või Ida-Viru maakonnas. Ohtlikud ettevõtted on valdavalt tanklad, B-kategooria suurõnnetuse ohuga ettevõtted on valdavalt seotud gaasi, galvaanika ning põlevkiviõliga, A-kategooria puhul on valdavalt tegemist terminalidega.

Tabel 6. Ohtlikud ja suurõnnetuse ohuga ettevõtted maakondade kaupa

	Ohtlik	B-kategooria	A-kategooria
Harju maakond	70	15	21
Ida-Viru maakond	14	5	13
Jõgeva maakond	10	1	
Järva maakond	9		
Lääne maakond	6		
Lääne-Viru maakond	20	3	2
Põlva maakond	5		
Pärnu maakond	13	1	
Rapla maakond	12		
Saare maakond	7	1	
Tartu maakond	32		2
Valga maakond	6	2	
Viljandi maakond	11	3	2
Võru maakond	4	1	
Kokku	219	32	40

³ https://xgis.maaamet.ee/maps/XGis?app_id=MA11AH5&user_id=at&LANG=1&WIDTH=1236&HEIGHT=754&zlevel=0,552500,6505000

3. ÜLEVAADE EHITISTE TULEKAHJURISKIDE HINDAMISEST

Ehitise tulekahjuriski hindamise (TKRH) eesmärk on leida ja iseloomustada võimalikke tuleriske ning anda soovitusi tulekahjuriski ohjamiseks. Seejuures tuleb vastata kolmele küsimusele: 1) mis võib juhtuda, 2) kui tõenäoline on, et see juhtub ja 3) millised on tagajärjed, kui see juhtub?⁴

Tuleohutuse tagamiseks hinnatakse tulekahjuriske nende analüüsimise ja indekseerimise teel. Tuleohutuse igakülgseks tagamiseks on mõttekas kombineerida tulekahjuriskide indekseerimist ja analüüsimist.

Tulekahjuriski indekseerimine ja tulekahjuriski hindamine on ühenduslülilik tuleteaduse, tuleohutuse ja ohutuskultuuri vahel. See on kuluefektiivne alternatiiv detailsele riskianalüüsile, mis on sageli kallis ja töömahukas protsess.

Riskiindeks on arv, mis on ehitisega seotud riski mõõt. See võib olla üheks sisendiks kindlustusmaksete määramisel.⁵

Kõigile TKRH meetoditele on iseloomulik see, et:

- need kasutavad spetsiifilist sisendmuutujate valikut;
- tulekahjuriski indeksi arvutus annab arvu, mis iseloomustab riski suurust. Selle väärtus ei ole ei sagedus ega ka tagajärgede ulatus;
- arvutatud indeksit võrreldakse mõne lubatud või soovitava väärtusega.

TKRH sisaldab hindamisobjektide määramist, nendele mõõdetavate väärtuste omistamist, võimalikke ohte ja tulekahjustsenaariume. Samuti stsenaariumidega kaasnevate riskide, nende toimumissageduse ja tagajärgede analüüsi.

Oluline samm riski hindamisel on riski väljendavate suuruste valik ja see, kuidas riski suurused esitatakse või vahendatakse otsustusprotsessi.

TKRH erineb lihtsast tuleohu analüüsist selle poolest, et sisaldab lisaks tulekahju tekkimise tõenäosuse hinnangut. Selle saamiseks on vaja usaldusväärseid statistilisi andmeid tulekahjude kohta. Viimaseid võivad täiendada ekspertide arvamused.

3.1. SFPE tulekahju riski hindamine

Tulekahjude riski hinnangu andmiseks kasutatakse nende sageduse ja tagajärgede analüüsi. Seda võib teha kvalitatiivselt, poolkvantitatiivselt ja kvantitatiivselt. Kvalitatiivne lähenemine kasutab nii sagedusele kui ka tagajärgedele

⁴ Meacham, B. J. 2013. An Overview of Approaches and Resources for Building Fire Risk Assessment, http://www.sfpe.org/page/2013_Q3_1, p 2–21.

⁵ Šakenaite, J.; Vaidogas, E. R. 2010. Fire Risk Indexing and Fire Risk Analysis: A Comparison of Pros and Cons. *The 10th International Conference „Modern Building Materials, Structures and Techniques“*, 1297–1305.

hinnangu andmiseks riskimaatrikseid ja riskiindekseid. Nii annab USA Tulekaitseinseneride Ühing SFPE (The Society of Fire Protection Engineers) järgmised hinnangud tagajärgedele (tabel 7) ja toimumissagedustele (tabel 8).

Tabel 7. Tulekahju tagajärgede hinnangu kriteeriumid

Tagajärgede tase	Mõju inimestele	Mõju varale/tegevustele
Rasked	Vahetud ohvrid, rasked traumad, otsene oht elule või püsivad vigastused	Kahjustused üle \$XX miljoni – ehitise purustatud ja ümbrus kahjustatud
Keskised	Tõsised traumad, püsivad vigastused, vajalik haiglaravi	Kahjustused \$YY–\$XX miljonit – ehitisest suurem osa purustatud, ümbrus vähe mõjutatud
Kerged	Kerged traumad, ei ole püsivaid vigastusi, ei vaja haiglaravi	Kahjustused < \$YY – taastatavad kahjustused ehitisel, tegevuste tuntav katkestus, puudub mõju ümbrusele
Tähtsusetud	Tähtsusetud traumad	Ehitise vajab väikesi parandusi, vähene tegevuste katkestus

Tabel 8. Tulekahjude sageduse hinnangu kriteeriumid

Kirjeldus	Keskmine toimumissagedus t aastas	Kirjeldus
Etteaimatav, oodatav	$t > 10^2$	Tavalised intsidendid, mis toimuvad ehitise eluea vältel korduvalt
Vähetõenäoline	$10^2 < t < 10^4$	Sündmused, mida ei nähta ette ehitise eluea vältel, näiteks üleujutus, ülitugev tuul
Väga vähetõenäoline	$10^4 < t < 10^6$	Sündmused, mis tõenäoliselt ei toimu ehitise eluea vältel
Ülimalt ebatõenäoline	$t < 10^6$ aasta pärast	Kõik muud õnnetused

Tagajärgede ja sageduse hinnangutest saab kujundada 4 x 4 riskimaatriksi (vt tabel 9), mille elementideks on riskitasemete hinnangud nagu näiteks „kõrge“, „keskmine“, „madal“ ja „olematu“, mis tuleks siis vastavatesse lahtritesse kirjutada.

Tabel 9. Riskimaatriks

Sagedus (t)/ Tagajärjed	$10^6 \geq t$ Ülimalt ebatõenäoline	$10^4 \geq t > 10^6$ Väga vähetõenäoline	$10^2 \geq t > 10^4$ Vähetõenäoline	$t > 10^2$ Etteaimatav, oodatav
Rasked				
Keskised				
Kerged				
Tähtsusetud				

Poolkvantitatiivne lähenemine kasutab kas kvantitatiivset sagedusanalüüsi ja kvalitatiivset tagajärgede analüüsi või vastupidi.

Küllaldaselt kaitstud ehitises on võimalikud ohud ja võetud kaitsemeetmed tasakaalus.

Tulekahjuriski hindamiseks võttis Šveitsi insener M. Gretener 1960. aastatel kasutusele meetodi, mille põhiidee on väljendada empiiriliselt tuletatud arvuliste väärtustega faktoreid, mis iseloomustavad tulekahju süttimist ja levikut ning tuld tõkestavaid meetmeid. Ohufaktorite korrutis on potentsiaalse ohu väärtus. Kaitsefaktorite korrutis väljendab tulekaitse tõhusust. Nende suhet käsitletakse kui võimaliku tulekahju mõõtmete ulatust. Kui need on võrdsed, st suhte väärtus on üks, siis on oht ja kaitse tasakaalus ning võimaliku tulekahju tagajärjed vastuvõetavad. Suhte väärtus üle ühe näitab tulekaitsemeetmete ebatõhusust. Suhte väärtus alla ühe viitab antud tingimustes piisavale tuleohutusele.

$$\text{Tulekahjurisk} = \frac{\text{Potentsiaalne oht}}{\text{Kaitsemeetmed}} \leq 1.$$

Tulekahjurisk on tule süttimise tõenäosuse ja tulekahju ulatuse korrutis. Need mõlemad olenevad paljudest faktoritest.

Tulekahjuriski indeksi I võib lahti kirjutada näiteks sellise valemi järgi⁶

$$I = \frac{P(x_1, x_2, x_3) \times A(x_1, x_2, x_3)}{N(x_1) \times S(x_2) \times F(x_2)} \leq 1$$

kus P – potentsiaalne oht,

A – tule süttimise tõenäosus,

N – tavalised kaitsemeetmed,

S – spetsiaalsed kaitsemeetmed,

F – ehitise tulepüsivus,

x_1 – geomeetriliste andmete vektor, mille komponendid on näiteks korruse ja ehitise kõrgus, hoone pikkus ja laius (vt tabel 10),

x_2 – tulekahju arengut mõjutavate andmete vektor, nagu näiteks põlemiskoormus, süttimisallikad, purunemistemperatuur, konstruktsioonide tulepüsivus, ATS. Kõigile komponentidele omistatakse väärtused,

x_3 – spetsiifiliste andmete vektor, näiteks hoone taastamisvõimalus, sisustuse väärtus, tulekustutusvahendid, inimeste treenituse tase.

Tabel 10. Tuletõkkesektsiooni mõõtmed

Geomeetrilised andmed, vektor x_1	Komponent	Tähis	Väärtus
Kõrgus põrandast laeni (m)	x11	H	5
Hoone kõrgus (m)	x21	H	15
Tuletõkkesektsiooni teoreetiline pikkus (m)	x31	L	70
Tuletõkkesektsiooni ekvivalentne laius (m)	x41	B	40

Tulekahjuriski indekseerimisel antakse valitud muutujatele tuleohutuse seisukohalt nii positiivseid kui ka negatiivseid väärtusi. Järgnevalt kombineeritakse neid väärtusi aritmeetiliselt, kuni saadakse üks väärtus, mida võrreldakse teise samalaadsega või standardiga.

⁶ Ibid.

3.2. Tulekahjuriski hindamise meetod FRAME

Hollandi insener Erik De Smet on loonud 1980. aastatel Greteneri meetodi edasiarendusena tulekahjuriski hindamise meetodi inseneriteadusele – FRAME (*Fire Risk Assessment Method for Engineering*).⁷ Meetodit on kirjeldatud vabalt levitatavas 60-leheküljelises FRAME käsiraamatus, mille abil saab teha praktilisi arvutusi.⁸ Selles ülevaates anname ettekujutuse FRAME valemite struktuurist ja faktoritest, kuid ei süvene üksikasjadesse.

Tulekahju võimalikku ulatust võib arvutada mitme mõjufaktori abil. Need on potentsiaalsed riskid, millele antakse ohu suurust peegeldavad arvulised väärtused. Mõjufaktorid on seotud ehitise omadustega ja tulekahju arenguga:

- süttimise tõenäosus,
- eripõlemiskoormus,
- tulekahju kestus,
- tule levik ja ulatus,
- ohustatuse tase,
- ehitise karakteristikud.

Tulekaitsetaset võib väljendada kui erinevatele kaitsemeetmetele antud arvuliste väärtuste kombinatsiooni. Meetmed, millele antakse arvulised väärtused, on:

- tuletõrje veevarustus,
- evakuatsiooniteede ülesehitus,
- ehitise konstruktsiooni tulepüsivus,
- tulekahju avastamis- ja teadustamisvahendid,
- esmased tulekustutusvahendid,
- automaatsed kustutussüsteemid,
- kutselised ja vabatahtlikud tuletõrjemeeskonnad,
- riskide füüsiline eraldamine,
- päästetööde korraldus.

Ehitise TKRH tehakse eraldi varale (hoone ja sisustus), inimestele (ehitise kasutajatele) ja selles toimuvale tegevusele (ärile jm). Need kolm arvutust on vajalikud, sest nii ohtude kui ka kaitsemeetmete mõju ehitisele, inimestele ja tegevustele on erinevad. Ehitisele on halvim täielik purunemine, inimestele iga algav tulekahju ja tegevustele isegi väheste tagajärgedega kahjutuli.

Ehitises, kus on mitu tuletõkkesektsiooni, tuleb teha igale sektsioonile eraldi arvutus, sest olukord neis võib olla erinev. Mitmekorruselises hoones peab vaatlema iga korrust eraldi.

Tulekahjurisk ehitisele ja sisustusele ehk varale R_i on potentsiaalse riski P_i suhe kaitsemeetmetesse, mis on jaotatud kaheks kaitsetasemeks: vastuvõetava riski tase A_i ja kaitsetase D_i .

$$R_i = \frac{P_i}{A_i D_i} \leq 1,$$

Potentsiaalne risk P on defineeritud kui korrutis $P_i = qigevz$,⁹

kus q on põlemiskoormuse faktor, i – levikufaktor, g – pindala faktor, e – tasandi faktor, v – ventilatsiooni faktor, z – juurdepääsu faktor.

⁷ <http://www.framemethod.net>

⁸ <http://www.framemethod.net> News about FRAME. Ajavahemikul 2008–2015 on registreeritud enam kui 1000 kasutajat enam kui 50 riigis. Tõlgitud kaheksasse keelde ja esitatakse üleskutse uute tõlgete tegemiseks (software.html).

Vastuvõetav risk A on defineeritud kui $A_1 = 1,6 - a - t - c$,

kus 1,6 on maksimumväärtus, a – aktiveerimisfaktor, t – evakuatsiooniaja faktor, c – väärtuse faktor.

Kaitsetase D on defineeritud kui korrutis $D_1 = WNSF$,

kus W on veevarustuse faktor, N – tavakaitse faktor, S – erikaitse faktor, F – tulepüsivuse faktor.

Analoogsete valemite järgi arvutatakse riskid inimestele, kes ehitisi kasutavad, ja seal toimuvatele tegevustele.

Tulekahjurisk inimestele R_2 on leitav valemiga $R_2 = \frac{P_2}{A_2 D_2} \leq 1$,

Potentsiaalne risk P_2 on defineeritud kui korrutis $P_2 = qigevz$.

Vastuvõetav risk A_2 on defineeritud kui korrutis $A_2 = 1,6 - a - t - r$,

kus r – keskkonnafaktor.

Kaitsetase D_2 on defineeritud kui korrutis $D_2 = NU$,

kus U – pääsemisfaktor.

Tulekahjurisk tegevustele R_3 on leitav valemiga $R_3 = \frac{P_3}{A_3 D_3} \leq 1$.

Potentsiaalne risk P_3 on defineeritud kui korrutis $P_3 = qigevz$.

Vastuvõetav risk A_3 on defineeritud kui korrutis $A_3 = 1,6 - a - t - d$,

kus d – sõltuvusfaktor.

Kaitsetase D_3 on defineeritud kui korrutis $D_3 = WNSY$,

kus Y – päästetööde faktor.

Kõik kolm tulekahjuriskide (varale, inimestele, tegevustele) arvutamise valemite gruppi on sarnased. Adekvaatselt kaitstud ehitises on kõikide riskide R_1 , R_2 ja R_3 väärtused võrdsed või alla ühe.

Potentsiaalse riski arvutus

Potentsiaalne risk on defineeritud kui eri faktorite korrutis, millest esimesed kolm iseloomustavad tulekahju arengut ja teised kolm ehitist või tuletõkkesektsiooni.

Põlemiskoormuse faktor q näitab, kui palju võib põleda m^2 kohta, ja seda arvutatakse valemiga

$$q = \frac{2}{3} \times \log(Q_i + Q_m) - 0,55.$$

Teisest küljest iseloomustab q tulekahju kestust. Põlemiskoormusi Q_i (püsiv ehk immobiilne) ja Q_m (muutuv ehk mobiilne) võib igal konkreetsel juhul arvutada või võtta FRAME käsiraamatu tabelitest, mis on koostatud ehitise konstruktsiooni ja sisustust arvestades.

Levikufaktor i näitab, kui hõlpsasti võib tuli ehitises levida. See vastab tulekahju kasvufaasile

$$i = 1 - \frac{T}{1000} - 0,1 \times \log m + \frac{M}{10},$$

kus T – purunemistemperatuur,

M – leegi levimise klass,

m – sisu keskmine mõõt (täpsemalt FRAME käsiraamatus).

Ventilatsioonifaktor v näitab suitsu ja soojuste toimet ehitise sees. Võrdleb tuletõkkesektsiooni ventilatsiooni võimekust suitsu tekkimisega ja hindab leegilahvatuse ehk pistleegi võimalust. Arvutatakse mobiilse ehk muutuva põlemiskoormuse Q_m , ruumi kõrguse ja ventilatsiooni faktori k abil.

Pindala faktor g näitab tuletõkkesektsiooni horisontaalsete mõõtmete, pikkuse ja laiuse ning kuju mõju tulekahjule.

Tasandi faktor e näitab vertikaalsete mõõtmete mõju tulekahjule. Peamise juurdepääsu tasandi (tavaliselt maa-pinna) number on 0. Kõrgemal olevad tasandid on nummerdatud 1, 2, 3 jne, allpool olevad tasandid $-1, -2, -3$ jne.

Juurdepääsu faktor z näitab, kui raske on välisabil jõuda tulekahjukohani. Seejuures arvestatakse juurdepääsu-tasandi ja tulekahjutasandi erinevust, juurdepääsusuundade arvu ja tuletõkkesektsiooni mõõtmeid.

Vastuvõetav riskitase

Vastuvõetav riskitase peegeldab seda fakti, et inimesed on nõus elama teatud tasemel tulekahjuriskiga, st piiratud tuleohuga. Ohustatus on seotud süüteallika olemasoluga, inimeste evakuatsioonitingimustega, majandusliku kahjuga varale ja äritegevusele.

Kõrgemast ohustatusest tuleneb madalam vastuvõetav riskitase. Vastuvõetavad riskitasemed arvutatakse aktiveerimisfaktori a , evakuatsiooniaja faktori t , keskkonnafaktori r , äritegevuse kahju faktori d ning ehitise ja sisustuse asendamise faktori c abil.

Aktiveerimisfaktor a arvestab võimalikke süüteallikaid põhitegevusest, kõrvaltegevustest, tootmisprotsessist, küttesüsteemist, elektriinstallatsioonist, põlevatest gaasidest, vedelikest ja tolmust.

Evakuatsiooniaja faktor t arvutatakse valemiga, mis sisaldab tuletõkkesektsiooni mõõtmeid, inimeste arvu, väljapääsude arvu ja väljapääsuteid ning inimeste mobiilsust. FRAME lubab kasutada ka simulatsiooni teel või katseliselt saadud evakuatsiooniaega.

Väärtuse faktor c hindab rahalist kahju ning võimalusi ehitise ja selle sisustuse asendamiseks.

Keskkonnafaktor r peegeldab tule levimise kiirust ja sõltuvusfaktor d mõõdab, kui palju võib äritegevus olla tulest häiritud.

Kaitsetase

Kas algav tulekahju areneb suureks või suudetakse tule levik peatada, sõltub suuresti kasutada olevatest aktiivsetest ja passiivsetest tuleõrjevahenditest.

FRAME arvutab kaitsemeetmeid järgmise kuue faktori abil.

Veevarustuse faktor W hindab tuleõrje veevarustust: liiki, mahtu, jaotusvõrku. Määratud miinimumnõuete mittetäitmisel väheneb faktori W väärtus ja suureneb vastavalt riski tase.

Tavakaitsefaktor N peab silmas valveteenuseid, esmaseid tulekustutusvahendeid, viivitust tuleõrje saabumisel ja personali väljaõpet. Määratud rida miinimumnõudeid ja nende mittetäitmisel väheneb faktori N väärtus ja suureneb vastavalt riski tase.

Erikaitse faktor S arvestab automaatseid tulekaitsevahendeid, täiustatud veevarustust ja tuleõrjemeeskondi. Nende kättesaadavus ja kõrge tase kajastuvad faktori S kõrgendatud väärtuses ning vastavalt madalamas riskitasemes varale ja äritegevusele.

Tulepüsivuse faktor F arvestab konstruktsioonide, nagu välisseinad, lagi või katus ja siseseinad, tulepüsivust. Arvutusvalemi abil tasakaalustatakse nende ja erikaitse mõju. Kõrgem tuleohutuse tase annab suurema faktori F väärtuse ja vastavalt väiksema vara riski.

Pääsemisfaktor U arvestab kõiki meetmeid, mis kiirendavad evakuatsiooni või aeglustavad tule levikut selle algusfaasis. Kõrgem kaitsetase vähendab riski inimestele.

Päästetööde faktor Y arvestab kriitilise tähtsusega ja ettenägematuid asjaolusid. Kõrgem kaitsetase kajastub väiksemas äritegevuse katkemise riskis.

FRAME arvutusvalemid baseeruvad niipalju kui võimalik teadusel, kuid ka kogemustel ja teadmistel, mis on saadud katse ja eksituse meetodil. Eesmärk on hinnata tulekahjuriski, arvestades tuleohutuse hetketaset piisava detailsusega, ja saavutada tegelikkusele vastav hinnang.

3.3. Tulekahjuriski hindamise meetod FRAM-ini

FRAM-ini⁹ on kvalitatiivne tulekahjuriski hindamise (TKRH) meetod, mille avaldas šveitslane Erik De Smet 2014. aasta märtsis. Meetodi kasutamine eeldab tuleohutuse baastadmisi ja see on vähem töömahukas kui sama autori poolkvantitatiivne TKRH meetod FRAME.

Eeskujuks olid kvalitatiivsed riski hindamise meetodid, mida kirjeldavad masinaehituse ohutusstandardid EN 1050 ja EN 954-1. Defineeritakse viis riskiklassi ja viis kaitsekategooriat (joonis 1). Meetodi rakendamisega näidatakse, millist kaitsekategooriat tuleks kasutada iga riski klassi puhul, et saavutada vastuvõetav riskitase (roheline tähistus).

		KAITSE KATEGORIAID				
		B	1	2	3	4
RISKI KLAAS	I					
	II					
	III					
	IV					
	V					

Joonis 1. Riskimaatriks

Võimalik on hinnata eraldi riske varale ja inimestele. Vara all mõistetakse nii hoonet kui ka selle sisustust. Soovitav on alustada riski hindamisest varale ja jätkata vara kasutavatele inimestele mõjuvate riskide hindamisega. Nii saab terviklikuma ülevaate, et määrata sobiv üldine kaitsetase. Väiksematele ehitistele tehakse üks TKRH. Kui suurem ehitist on jagatud tuletõkkesektsioonideks, siis võib hinnata riske sektsioonide kaupa.

Meetodi viis kaitsemeetmete gruppi on kirjeldatud alljärgnevalt.

Baastase: Inimesed, ehitise kasutajad on võimelised tulekahju avastama, lahkuma vajaduse korral ohualalt ja kutsuma appi tuletõrjemeeskonda. Tuli saadakse kergesti kontrolli alla. (*Basic: Users of the building can detect a fire, leave the fire scene as necessary and call the fire brigade for help.*)

1. kategooria. On tuleohutuse tagamise plaan, mis ütleb, kuidas tulekahjule reageerida ja tuletõrjemeeskonda appi kutsuda. Ehitises on käsitsi käivitatav tulekahjusignalisatsioon ja esmased tulekustutusvahendid. Tuletõrjemeeskond sekkub vastavalt oma standardprotseduuridele ja saab lühikese ajaga tule kontrolli alla. (*A Basic fire safety plan exists and the building has manual fire alarm and fire fighting means. Fire brigade uses standard fire fighting procedures.*)
2. kategooria. On detailne tuleohutuse plaan, mis ütleb, kuidas tulekahjule reageerida. Ehitises on automaatne tulekahjusignalisatsioon ja esmased tulekustutusvahendid. Tuletõrjemeeskonnal on ehitises tegutsemiseks eriplaan. Tule kontrolli alla saamine võib olla ebasoodsates oludes raskendatud. (*Detailed fire safety plan, the building has an automatic fire detection and alarm system and manual fire fighting means. The fire brigade has a specific fire intervention plan for the building.*)

9 http://www.framemethod.net/index_6.html

3. kategooria. On detailne tuleohutuse plaan, mis ütleb, kuidas tulekahjule reageerida. Ehitises on automaatne tulekahjusignalisatsioon ja sprinklersüsteem. Tuletõrjemeeskonnal on ehitises tegutsemiseks eriplaan. *(Detailed fire safety plan and the building has an automatic sprinklers and an occupant alarm system. The fire brigade has established a specific fire intervention plan for the building.)*
4. kategooria. On detailne tuleohutuse kontseptsioon, mis sisaldab inimeste tuleohutuse tagamise plaani, tuletõrjemeeskonna ehitises tegutsemise eriplaani ning ehitisele kohandatud käsi- ja automaatset tulekaitsesüsteemi. *(Detailed fire safety concept including a fire safety plan for the users, a specific fire intervention plan for the fire brigade and manual as well as automatic fire protection system tailored to the characteristics of the building.)*

Vara tulekahjuriski hindamine *(Property Fire Risk Assessment)*

Eristatakse viit vara tulekahjuriski klassi (RCP I – RCP V) kahjustuste suurenemise järjekorras. Riski klassid on määratud olukorras, kus tuletõrjemeeskond teeb kustutustöid. Automaatseid tulekahju avastamise ja tulekustutussüsteeme ei arvestata. Need on arvatud kaitse kategooriatesse.

RCP I: tuletõkkeseptsioonile ja selle sisustusele tekitatud kahju on piiratud ja parandatav. *(Limited damage and repairable.)*

RCP II: tuletõkkeseptsioonile ja selle sisustusele tekitatud kahju on märkimisväärne, kuid parandatav. *(Significant damage but repairable.)*

RCP III: olulised kahjustused tuletõkkeseptsioonis on tõenäolised, kuid naaberseptsioonides vähetõenäolised. *(Important damage is likely, but damage to adjacent compartments unlikely.)*

RCP IV: tuletõkkeseptsioon enamasti täielikult purustatud, kahjustused võimalikud ka väljaspool. *(Total destruction of the compartment likely, damage outside the compartment is also possible.)*

RCP V: võimalik suurem kahju. *(Major fire loss possible.)*

Vara tulekahjuriski klass määratakse kaheksa sammuga.

1. Tulekahju kestus *(Fire duration category)*

Esimese sammuna määratakse tulekahju kestus, mis on seotud kogu eripõlemiskoormusega MJ/m². Mida suurem on eripõlemiskoormus, seda kauem kestab tuli. Eripõlemiskoormus jaguneb muutuvaks (*variable*) ehk mobiilseks, mis on seotud ehitise kasutamiseviisiga, ja püsivaks (*permanent*) ehk immobiilseks, mis on määratud ehitise konstruktsioonidega.

Muutuva eripõlemiskoormuse väärtused erineva kasutusviisiga ehitistes on saadud statistilise andmetöötlusega ja esitatud tabelis 11. Tööstuste puhul lähtutakse normdokumendis EVS-EN12845 (sprinklersüsteemid) esitatud eripõlemiskoormusest erineva tuleohu klassiga ettevõtetes. Samu väärtusi kasutatakse ka TKRH meetodi FRAME põlemiskoormuse faktori q arvutamisel.

Tabel 11. Tüüpilised muutuvad ehk mobiilsed eripõlemiskoormused

Ehitise kasutusviis (<i>Type of occupancy</i>)	Eripõlemiskoormus MJ/m ² (<i>Total fire load density</i>)
11. Väikese tuleohuga ehitised (<i>Low fire hazard</i>)	200
12. Kontorid (<i>Offices</i>)	400
13. Elamud (<i>Dwellings and residential buildings</i>)	500
14. Haridusasutused: koolid, ülikoolid (<i>Educational: schools, universities</i>)	200
15. Tervishoid: haiglad jm (<i>Health care: hospitals and similar</i>)	250
16. Majutusasutused: hotellid jm (<i>Hotels and similar</i>)	250
21. Tavaline tuleoht madala põlemiskoormusega: EVS-EN12845 klass OH1 (<i>Ordinary fire hazard with low fire load</i>)	600
22. Tavaline tuleoht keskmise põlemiskoormusega: EVS-EN12845 klass OH2 (<i>Ordinary fire hazard with medium fire load</i>)	1500
23. Tavaline tuleoht suure põlemiskoormusega: EVS-EN12845 klass OH3 (<i>Ordinary fire hazard with high fire load</i>)	2000
24. Tavaline tuleoht väga suure põlemiskoormusega: EVS-EN12845 klass OH4 (<i>Ordinary fire hazard with very high fire load</i>)	2500
31. Kõrge tuleoht: EVS-EN12845 klass HH1 (<i>High hazard</i>)	2500
32. Kõrge tuleoht: EVS-EN12845 klass HH2 (<i>High hazard</i>)	3000
33. Kõrge tuleoht: EVS-EN12845 klass HH3 (<i>High hazard</i>)	3750
41. Ladu riiulitega üle 6 m / <i>Rack storage above 6 m</i>)	6750

Tabel 12. Tüüpilised püsivad ehk immobiilsed eripõlemiskoormused

Ehituskonstruksiooni tüüp (<i>Construction type</i>)	Eripõlemiskoormus MJ/m ² (<i>Total fire load density</i>)
1. Mittepõlev tervenisti (betoon, teras jm) (<i>Totally incombustible</i>)	0
2. Mittepõlev, lubatud max 10% põlevaid konstruktsioonielemente (aknad, katusekate jm) (<i>Incombustible construction, with max 10% allowance for combustible construction elements as Windows, roof covering etc</i>)	100
3. Puit, viimistletud mittepõlevate materjalidega (<i>Wooden structure finished with incombustible materials</i>)	300
4. Müüritis puitpõrandate ja puidust kandetaladega (<i>Masonry construction with wooden floors and girders</i>)	300
5. Mittepõlev, põlev viimistlus (<i>Incombustible structure, combustible finishing</i>)	1000
6. Põlev tervenisti (<i>Totally combustible construction</i>)	1500

Tabel 13. Tulekahju kestus olenevalt kogu põlemiskoormusest

Kogu eripõlemiskoormus MJ/m ² (<i>Total fire load density</i>)	Tulekahju kestuse kategooria (<i>Fire duration category</i>)
≤ 900	DU 0: Lühike (<i>Short</i>)
900 – 2300	DU 1: Keskmine (<i>Medium</i>)
> 2300	DU 2: Pikk (<i>Long</i>)

Kogu eripõlemiskoormus (tabel 13) arvutatakse kui muutuva (tabel 11) ja püsiva (tabel 12) eripõlemiskoormuse summa ning sellest tulenevalt määratakse tulekahju kestuse kolm kategooriat: lühike, keskmine või pikk. Selleks et piirduda vaid kolme tulekahju kestuse kategooriaga, siis ei ole lubatud kasutada muudest allikatest võetud eripõlemiskoormuse väärtusi.

2. Tule levik (*Fire growth category*)

Teine samm määrab tule leviku kategooria (tabel 14), mis on seotud ehitise või tuletõkkeseptsiooni sisu põlemisel eralduva soojuse määraga ehk eripõlemissoojusega (*heat release rate HRR*) kW/m².

Tabel 14. Tule levik olenevalt põlevatest materjalidest

Tule leviku kategooria (<i>Fire Growth Category</i>)	Eripõlemissoojus kW/m ² (<i>Typical HRR</i>)	Tüüpiline sisu (<i>Typical content</i>)
DE1 Aeglane (<i>Slow</i>)	< 100	Niiske, mittepõlevad materjalid, raskestisüttivad materjalid (isesüttivad), masinad, metalltooted, majapidamisasjad, toiduained, liha, rohelised taimed ... (<i>Wet, incombustible, nearly incombustible or difficult to ignite (self extinguishing) materials, such as: machinery, household appliances, metal objects, incombustible (construction) materials, meat, green plants, ...</i>)
DE2 Mõõdukas (<i>Moderate</i>)	100–250	Elamute tüüpiline sisustus (<i>Average content of residential buildings</i>)
DE3 Keskmine (<i>Average</i>)	250–450	Keskmiselt kiire põlemine, enamik hooneid (<i>Moderate to fast burning: for most buildings</i>)
DE4 Kiire (<i>Fast</i>)	450–700	Hooned, kus domineerib tekstiil, puit, paber, kuiv puu, tahke plast (<i>Buildings with predominantly materials like textile, wood, paper, dry food, solid plastics</i>)
DE5 Väga kiire (<i>Ultra Fast</i>)	700–1000	Põlevad ja kergestisüttivad materjalid, nagu plastpakendid, puidutolm, kergestisüttivad vedelikud (<i>Flammable and highly flammable materials such as expanded plastic packaging, wood dust, flammable liquids</i>)

3. Tule ulatus (*Fire severity*)

Kolmandal sammul kombineeruvad tule kestus ja levik seitsmeks tule ulatuseks (*fire severity*) alates aeglasest kasvust ja lühiajalisest tulekahjust kuni väga kiiresti kasvava kauakestva tulekahjuni (vt tabel 15). See viimane variant SEV7 „eriti suur“ on väga erandlik ega sobi kvalitatiivse meetodiga tulekahju riski hindamiseks.

Tabel 15. Tulekahju ulatus olenevalt tule kestusest ja levikust

Tule kestus/Tule levik	DU0: Lühike (<i>Short</i>)	DU1 Keskmine (<i>Medium</i>)	DU2: Pikk (<i>Long</i>)
DE1 Aeglane (<i>Slow</i>)	SEV1: Väga väike (<i>Very low</i>)	SEV2: Väike (<i>Low</i>)	SEV3: Keskmine (<i>Average</i>)
DE2 Mõõdukas (<i>Moderate</i>)	SEV2: Väike (<i>Low</i>)	SEV3: Keskmine (<i>Average</i>)	SEV4: Suurem (<i>Increased</i>)
DE3 Keskmine (<i>Average</i>)	SEV3: Keskmine (<i>Average</i>)	SEV4: Suurem (<i>Increased</i>)	SEV5: Suur (<i>High</i>)
DE4 Kiire (<i>Fast</i>)	SEV4: Suurem (<i>Increased</i>)	SEV5: Suur (<i>High</i>)	SEV6: Väga suur (<i>Very high</i>)
DE5 Väga kiire (<i>Very fast</i>)	SEV5: Suur (<i>High</i>)	SEV6: Väga suur (<i>Very high</i>)	SEV7: Eriti suur (<i>Extra high</i>)

4. Ehitise karakteristikud (*Building/Compartment configuration*)

Neljanda sammuna hinnatakse, kuidas mõjutavad ehitise või tuletõkkeseptsiooni karakteristikud tulekahju kustutamist. Ehitise konfiguratsiooni mõned aspektid teevad tuletõrjemeeskonnale juurdepääsu sündmuskohale raskeks või isegi ohtlikuks. Ehitist iseloomustavatele karakteristikutele pannakse tabelis 16 hinded, mis summeeritakse. Suurem summa viitab kustutustööde komplitseeritusele.

Tabel 16. Ehitise karakteristikute hindamine

Karakteristik (Characteristic)	Hindamiskriteerium (Evaluation criteria)	Väärtus	Hinne (Score)
Põranda kogupindala A_{tot} m ² (Floor area)	Ehitise (tuletõkkeseptsiooni) põranda kogupindala, koos rõdudega jm (Total floor area in the compartment, including mezzanines, platforms and similar)	$g = \frac{\sqrt{A_{\text{tot}}}}{40}$ = 0,5 kuni 5	
Juurdepääs ja	Ehitisele juurdepääs vaid selle kitsamast küljest (Building only accessible at its narrow side)	2g (Double the value of g)	
esikülg (Access & Frontage)	Üle 50% perimeetrist on tuletõrjele juurdepääsetav (+50% of perimeter accessible for fire fighting)	0	
	Alla 50% perimeetrist on tuletõrjele juurdepääsetav (less than 50% of perimeter accessible)	2	
Tasand (Level)	Sündmus maapinnal (Ground floor only)	0	
	Sündmus üks korrus kõrgemal (Compartment one level above the access level)	4	
	2 või 3 korrust kõrgemal (Compartment located 2 or 3 levels above ground floor)	6	
	Kuni 8 korrust kõrgemal (Compartment located up to 8 levels above ground floor)	10	
	Kuni 15 korrust kõrgemal (Compartment located up to 15 levels above ground floor)	12	
	Kõrgemal kui 15 korrust (Compartment located above 15th floor level)	20	
	Allpool maapinda (Below ground level)	10	
Põrandast laeni (Floor to ceiling)	Lae kõrgus < 3 m (ceiling height)	2	
	Lae kõrgus 3–6 m	1	
	Lae kõrgus > 6 m	0	
Tulepüsivus (Structural fire resistance)	R60 või enam (or more)	0	
	R30 või enam (or more)	4	
	Vähem kui R30 (less than)	9	
Tuletõkkeseptsiooni hinnete kogusumma COM (Total score for compartment characteristics COM = sum of scores)			

5. Reageerivad tuletõrjevahendid (Available fire fighting means)

Viienda sammuga hinnatakse reageerivaid tuletõrjevahendeid (tabel 17). Hinded summeeritakse ja mida suurem on summa, seda tõhusam on tuletõrje.

Tabel 17. Tuletõrjevahendite hindamine

Karakteristik	Hindamiskriteerium (<i>Evaluation criteria</i>)	Väärtus	Hinne (<i>Score</i>)
Reageeriv päästekomando (<i>Responding station of the fire brigade</i>)	1. Täiskohaga (<i>Full time station</i>) iga päev ööpäev läbi	8	
	2. Professionaalne komando, päeval mehitatud, öösel valmisolekus (<i>Professional crewed station (day time crewed, night time retained)</i>)	6	
	3. Professionaalne osa ajaga, komando valmisolekus (<i>Retained station (part time professionals)</i>)	4	
	4. Vabatahtlike komando (<i>Volunteer crewed station</i>)	2	
Esimese meeskonna saabumise aeg (<i>First arrival time</i>)	1. Saabub vähem kui 10 minutiga (<i>First fire brigade arrival in less than 10 min</i>)	10	
	2. Saabub (<i>Arrival after</i>) 10–15 minutiga	8	
	3. Saabub 15–30 minutiga	5	
	4. Enam kui 30-minutilise hilinemine (<i>More than 30 minutes delay</i>)	0	
Tuletõrje veevarustus (<i>Public water distribution and private water supplies for fire fighting</i>)	Maht $\geq 120 \text{ m}^3$, toimiv jaotusvõrk, milles rõhk $\geq 5 \text{ bar}$ (<i>Capacity $\geq 120 \text{ m}^3$, adequate distribution network, network static pressure $\geq 5 \text{ bar}$</i>)	6	
	Maht $< 120 \text{ m}^3$ või rõhk $< 5 \text{ bar}$	2	
	Paak või mobiilne pump vajalik (<i>Tanker or mobile pump required</i>)	0	
Tuletõrjevahendid (<i>Fire fighting means</i>)			
FFM = kogusumma (<i>FFM = sum of scores</i>)			

6. Tule kustutamise efektiivsus (*Fire fighting effectiveness*)

Ehitise või tuletõkkesektiooni karakteristikud ja reageerivad tuletõrjevahendid määravad tuletõrje efektiivsuse taseme (tabel 18).

Tabel 18. Tule kustutamise efektiivsuse hinnang

Tuletõkkesektioon (<i>Compartment</i>)/ Tuletõrjevahendid (<i>Fire fighting means</i>)	COM ≤ 10 Kerge (<i>easy</i>)	10 $\leq$ COM ≤ 14 Piiratud (<i>limited</i>)	14 $<$ COM ≤ 20 Raske (<i>difficult</i>)	COM > 20 Minimaalne (<i>minimal</i>)
FFM ≥ 17	EF4 kõrge (<i>high</i>)	EF3 keskmine (<i>medium</i>)	EF2 madal (<i>low</i>)	EF1 väga madal (<i>very low</i>)
17 $>$ FFM ≥ 8	EF3 keskmine (<i>medium</i>)	EF2 madal (<i>low</i>)	EF1 väga madal (<i>very low</i>)	EF1 väga madal (<i>very low</i>)
8 $>$ FFM	EF2 madal (<i>low</i>)	EF1 väga madal (<i>very low</i>)	EF1 väga madal (<i>very low</i>)	EF1 väga madal (<i>very low</i>)

Kui tule kustutamise efektiivsus on madal (EF1, EF2), tuleb võtta kasutusele automaatsed tuletõrjeseadmed (*automatic systems in the fire protection concept*), et vähendada tuletõrjemeeskonna koormust.

7. Vara tulekahjuriski klass (*Property fire risk class*)

Seitsmenda sammuga määratakse tulekahju ulatuse ja tule kustutamise efektiivsuse kaudu vara tulekahjuriski klass (tabel 19). Kui tule ulatus on väike ja kustutamistingimused soodsad, siis on suure tulekahju võimalus väike. Suure

ja isegi kontrollimatu tulekahju võimalus tekib siis, kui võitlus tulega on raskendatud. Sel juhul ei saa loota üksnes tuletõrjemeeskonnale, vaid ehitiste omanikud või valdajad peavad rakendama ehituslikke ja organisatsioonilisi meetmeid ning automaatseid tuletõrjevahendeid, et saavutada vajalik vara kaitsetase.

Tabel 19. Vara tulekahjuriskide klasside jaotus

Tuletõrje efektiivsus/tule ulatus (<i>Fire fighting expediency/Fire severity</i>)	EF1 väga madal (<i>very low</i>)	EF2 madal (<i>low</i>)	EF3 keskmine (<i>medium</i>)	EF4 kõrge (<i>high</i>)
SEV1 väga väike (<i>very low</i>)	RCP III	RCP II	RCP I	RCP I
SEV2 väike (<i>low</i>)	RCP IV	RCP III	RCP II	RCP I
SEV3 keskmine (<i>average</i>)	RCP V	RCP IV	RCP III	RCP II
SEV4 suurem (<i>increased</i>)	NAC	RCP V	RCP IV	RCP III
SEV5 suur (<i>high</i>)	NAC	NAC	RCP V	RCP IV
SEV6 väga suur (<i>very high</i>)	NAC	NAC	NAC	RCP V

NAC – need olukorrad pole vastuvõetavad, tuleb rakendada preventiivseid meetmeid (*measures are needed to reduce the fire severity*)

JÄRELDUS: vara tulekahjuriski klassid ja kaitsekategooriad (*Property fire risk class and protection categories*) on esitatud tabelis 20.

Tabel 20. Vara tulekahjuriski klassid ja kaitsekategooriad

	Baaskategooria	1. kategooria	2. kategooria	3. kategooria	4. kategooria
RCP I klass I	Minimaalne (<i>Minimal</i>)	Soovitav (<i>Recommend</i>)	Suurepärase (<i>Superior</i>)	Suurepärase (<i>Superior</i>)	Suurepärase (<i>Superior</i>)
RCP II Klass	Mittepiisav (<i>Insufficient</i>)	Vajalik (<i>Necessary</i>)	Soovitav (<i>Recommend</i>)	Suurepärase (<i>Superior</i>)	Suurepärase (<i>Superior</i>)
RCP III klass	Mittepiisav (<i>Insufficient</i>)	Mittepiisav (<i>Insufficient</i>)	Vajalik (<i>Necessary</i>)	Soovitav (<i>Recommend</i>)	Suurepärase (<i>Superior</i>)
RCP IV klass	Mittepiisav (<i>Insufficient</i>)	Mittepiisav (<i>Insufficient</i>)	Mittepiisav (<i>Insufficient</i>)	Vajalik (<i>Necessary</i>)	Soovitav (<i>Recommend</i>)
RCP V klass	Mittepiisav (<i>Insufficient</i>)	Mittepiisav (<i>Insufficient</i>)	Mittepiisav (<i>Insufficient</i>)	Mittepiisav (<i>Insufficient</i>)	Vajalik (<i>Necessary</i>)

Tulekahjurisk inimestele (*Occupant Fire Risk Class*)

Tulekahjurisk inimestele määratakse viie sammuga. Eristatakse viit riski klassi (RCOI – RCOV) potentsiaalsete ohvrite surma või vigastuste alusel kasvavas järjekorras. Riski klass määratakse olukorras, kus inimesed on ise tulekahju avastanud, reageerivad vastavalt oma riski tunnetusele ja teadmistele, k.a signaalid ja kättesaadav informatsioon, nagu piktogrammid ja instruktsioonid. Automaatseid tulekahju avastamise ja kustutamise vahendeid sellel etapil ei arvestata. Need lisanduvad kaitse kategooriates.

Tulekahjuriski viis klassi inimestele

RCO1 „Minimaalne” rakendub vaid aladele, kus on mõni inimene, pääsemisvõimalus olemas. (*„Minimal” only applies for areas with few people present and adequate escape possibilities.*)

RCO2 „Piiratud” rakendub aladele, kus süttinud tuli on hõlpsasti avastatav ja kust inimesed võivad evakueeruda personali abil ja juhtimisel. (*„Limited” applies in areas where a starting fire can be easily discovered and where people can evacuate with help and guidance from the staff.*)

RCO3 „Keskmine” rakendub enamikule aladele, kus kasutatakse evakuatsiooni standardprotseduure, kuid mõni inimene vajab päästmist. („Medium” applies for most areas, where standard evacuation procedures are in use, but where some people may need to be rescued.)

RCO4 „Suurem” rakendub aladele, kus kõigi inimeste ohutu evakueerimine vajab tuletõrjemeeskonna abi. („Increased” applies for areas where a safe evacuation of all people may require fire brigade assistance.)

RCO5 „Kõrge” rakendub aladele, kust kõigi inimeste täielik evakueerimine ei ole praktiliselt otstarbekas. („High” applies for areas where a full evacuation of all people may not be practical.)

8. Süttimise tõenäosuse klass (Ignition probability class)

Esimese sammuna määratakse tule süttimise võimalus ehk tõenäosus, et tulekahju võib ehitises puhkeda (tabel 21).

Tõenäosus, et tulekahju võib süttida, on määratud ehitise kasutusega ja juhuslike süttimisallikate kontrolli tasemega.

Tabel 21. Süttimise tõenäosus

Kasutuse tüüp (Occupancy type)	Süttimise tõenäosus (Ignition probability)
1. Kontorid, elamud, haridusasutused, mitte tööstus (Non industrial occupancies: offices, residential, assembly, educational)	IGN 0
2. Mittepõlevate toodete tootmine (Industry of non-combustible products)	IGN 0
3. Tööstus, suured laod, jaemüügi kauplused (Most industries, large stores, retail shops)	IGN 2
4. Põlevate toodete tootmine nagu paber, puit, naftakeemia (Industry of combustible products such as paper, wood, petrochemicals)	IGN 4
5. Kaubamajad ja sarnased laod (Warehouses, and similar storage)	IGN 0

Juhuslikeks süttimisallikateks võivad olla defektid kütte- ja elektrisüsteemis, küttekehade ja põlevmaterjalide väärkasutus, inimlik käitumine. Selliste süttimiste arvestamiseks tuleb suurendada süttimise tõenäosuse klassi tabelis 22 esitatud arvu võrra.

Tabel 22. Juhuslike süttimisallikate mõju (Occasional or secondary ignition sources)

Raskendav faktor (Aggravating factor)	Suurenda klassi... võrra (Increase class by)
Lahtise leegiga soojusallikas ehitises (Open flame heat generation in the compartment)	1
Gaasküte ilma leegi automaatse kontrollita (Heating with gas, without automatic leak detection and shutdown)	1
Lahtise leegiga puidu või prahi küttekolle (Open flame heating with wood or waste materials)	2
Mittevastav elektriinstallatsioon (Non compliant electrical installation)	2
Püsiv plahvatusoht (Permanent explosion risk: ATEX zone 0)	6
Plahvatusoht (Explosion risk: ATEX zone 1, NEC: Class I Div.1)	4
Juhusliku plahvatusoht (Occasional explosion risk: ATEX zone 2, NEC: CLASS I Div.2 area)	2
Tolmu plahvatusoht (Dust explosion hazard ATEX zones 20/21/22 NEC: Class II area)	4
Kergesti süttiva tolmu tekitamine ilma tolmueemalduseta (Production of combustible dusts without adequate extraction)	2
Värvimine, katmine põlevate toodetega, lahustite ja põlevate liimide kasutamine jne (Painting, spraying, or coating with flammable products: use of solvents and flammable glues etc: without separation from main activity)	4
Sama, mis eelmine, kuid eraldatud ruumis (Idem; in a separated space without dedicated ventilation system)	2
Inimesest tingitud tulekahjuoht, näiteks suitsetamine (Fire hazardous human behaviour (eg uncontrollable smokers))	2

Süttimise tõenäosuse klassid on rühmitatud nii:

IGN 0, IGN 1, IGN 2 – madal (*Low*)

IGN 3 & IGN 4 – keskmine (*Medium*)

IGN 5 & IGN 6 – kõrge (*High*)

IGN 6 + – väga kõrge. (*Very high*)

9. Tule levik (*Fire growth category*)

Teisel sammul kasutatakse samu tule leviku kategooriaid mis vara tulekahjuriski hindamisel (vt tabel 15).

10. Ohustatuse tase (*Level of exposure*)

Kolmandal sammul määratakse ohustatuse tase (tabel 23) kui süttimise tõenäosuse ja tule leviku kombinatsioon.

Tabel 23. Ohustatuse tasemed

Süttimise tõenäosus / tule leviku kiirus	DE1	DE2	DE3	DE4	DE5
IGN0, IGN1,IGN2: Madal (<i>Low</i>)	EX1: Väga madal (<i>Very low</i>)	EX2: Madal (<i>Low</i>)	EX3: Keskmine (<i>Medium</i>)	EX4: Suurem (<i>Increased</i>)	EX5: Kõrge (<i>High</i>)
IGN 3 & IGN 4: Keskmine (<i>Medium</i>)	EX2: Madal (<i>Low</i>)	EX3: Keskmine (<i>Medium</i>)	EX4: Suurem (<i>Increased</i>)	EX5: Kõrge (<i>High</i>)	EX6: Väga kõrge (<i>Very high</i>)
IGN 5 & IGN 6: Kõrge (<i>High</i>)	EX3: Keskmine (<i>Medium</i>)	EX4: Suurem (<i>Increased</i>)	EX5: Kõrge (<i>High</i>)	EX6: Väga kõrge (<i>Very high</i>)	Väljas (<i>Out of scope</i>)
IGN 6 + : Väga kõrge (<i>Very high</i>)	EX4: Suurem (<i>Increased</i>)	EX5: Kõrge (<i>High</i>)	EX6: Väga kõrge (<i>Very high</i>)	Väljas (<i>Out of scope</i>)	Väljas (<i>Out of scope</i>)

„Väljas“ tähendab, et selliseid kiirelt kasvavad tulekahjusid tuleb vältida. Selle rõhutamiseks on need eemaldatud kvalitatiivsest tulekahju riski hindamisest.

11. Vajalik evakuatsiooniaeg (*Safe egress time margin*)

Tulekahju ohvrite arv väheneb, kui kasutada olev evakuatsiooniaeg on pikem kui ohutuks evakuatsiooniks vajalik aeg. Kasutada olev aeg oleneb tule levikust ja ehitise karakteristikutest. Tule levik on arvesse võetud ohustatuse taseme määramisel.

Eeldatakse, et ehitises on kasutusviisile ja normidele vastavad väljapääsud ning evakuatsiooniteed. Vajalik ohutu evakuatsiooniaeg on sellisel juhul määratud inimeste liikuvusega, ohu avastamise ja enesepäästmise võimekusega (tabel 24).

Tabel 24. Vajalik inimeste evakuatsiooniaeg

1. Ärkvel ja ehitisega tuttav, nt kontorid, tööstusettevõtted (<i>Awake and familiar with the building, eg office and industrial premises</i>)	ET 1
2a. Ärkvel ja võõras ehitis, nt poed, näitused, muuseumid (<i>Awake and unfamiliar with the building, eg shops, exhibitions, museums, leisure centres, other assembly buildings, etc</i>)	ET 2
2b. Liikujad inimesed vajavad juhtimist, nt õpilased (<i>Mobile persons needing guidance (eg pupils)</i>)	ET 2
3. Tõenäoliselt magav, ehitisega tuttav, nt elamud (<i>Likely to be asleep – familiar with the building (residential)</i>)	ET 3
4. Tõenäoliselt magav, ehitis võõras, nt hotellid (<i>Likely to be asleep – unfamiliar with the building: hotels etc</i>)	ET 4
5. Piiratud liikumisega isikud, nt haiged, vanurid, puudega isikud (<i>Persons with limited mobility (patients, elderly, inmates)</i>)	ET 5
6. Isikud, kes vajavad evakuatsioonil individuaalset abistamist, nt voodihaiged, ratastooli kasutajad, vaimselt tasakaalutud (<i>Persons who need individual help for evacuation: bedbound patients, wheelchair users, mentally disturbed</i>)	ET 6
7. Grupid enam kui 500 inimest (<i>Groups larger than 500 persons</i>)	ET 7

12. Tulekahjurisk inimestele (*Occupant fire risk class*)

Evakuatsiooniaja kategooria (tabel 23) ja ohustatuse tase (tabel 23) määravad tulekahjuriski klassi inimestele (tabel 25).

Tabel 25. Tulekahjuriski klass inimestele

EX/ET	ET1	ET2	ET3	ET4	ET5	ET6
EX1: väga madal (<i>very low</i>)	RCO 1	RCO 1	RCO 2	RCO 2	RCO 3	RCO 3
EX2: madal (<i>low</i>)	RCO 1	RCO 2	RCO 2	RCO 3	RCO 3	RCO 4
EX3: keskmine (<i>medium</i>)	RCO 2	RCO 2	RCO 3	RCO 3	RCO 4	RCO 5
EX4: suurem (<i>increased</i>)	RCO 2	RCO 3	RCO 3	RCO 4	RCO 5	NA
EX5: kõrge (<i>high</i>)	RCO 3	RCO 3	RCO 4	RCO 5	NA	NA
EX6: väga kõrge (<i>very high</i>)	RCO 3	RCO 4	RCO 5	NA	NA	NA

NA-ga on tähistatud sellised kombinatsioonid, mida tegelikkuses ei kasutata, nt elanikud kaubamajas. Tabelist on välja jäetud kategooria ET7, kuna FRAM-ini ja teisi kvalitatiivseid riski hindamise vahendeid ei tuleks kasutada soovitava kaitsetaseme määramiseks, kui samal ajal evakueeritavate inimeste grupp on üle 500 inimese. Sellisel puhul sobivad poolkvantitatiivsed meetodid.

JÄRELDUS: Inimeste võimalik kaitsetase (*Available protection level*) on esitatud tabelis 26.

Tabel 26. Inimeste võimalik kaitsetase

	Baaskategooria	1. kategooria	2. kategooria	3. kategooria	4. kategooria
RCO I klass	Minimaalne (<i>Minimal</i>)	Soovitav (<i>Recommend</i>)	Suurepärase (<i>Superior</i>)	Suurepärase (<i>Superior</i>)	Suurepärase (<i>Superior</i>)
RCO II klass	Mittepiisav (<i>Insufficient</i>)	Vajalik (<i>Necessary</i>)	Soovitav (<i>Recommend</i>)	Suurepärase (<i>Superior</i>)	Suurepärase (<i>Superior</i>)
RCO III klass	Mittepiisav (<i>Insufficient</i>)	Mittepiisav (<i>Insufficient</i>)	Vajalik (<i>Necessary</i>)	Soovitav (<i>Recommend</i>)	Suurepärase (<i>Superior</i>)
RCO IV klass	Mittepiisav (<i>Insufficient</i>)	Mittepiisav (<i>Insufficient</i>)	Mittepiisav (<i>Insufficient</i>)	Vajalik (<i>Necessary</i>)	Soovitav (<i>Recommend</i>)
RCO V klass	Mittepiisav (<i>Insufficient</i>)	Mittepiisav (<i>Insufficient</i>)	Mittepiisav (<i>Insufficient</i>)	Mittepiisav (<i>Insufficient</i>)	Vajalik (<i>Necessary</i>)

Näide

Meetodi kasutuskõlblikkuses veendumiseks määrame Tallinnas asuva viiekorruselise korterelamu (silikaattellistest välisseinad, betoonist vahelaepaneelid, kergbetoonist vaheseinad, plekk-katus toetub puitsõrestikule) neljanda korruse korteri ja selle elanike kaitsetaseme.

Kõigepealt saame tabelist 11 teada ehitise sisustuse tüübile „13 Elamud“ vastava muutuva ehk mobiilse eripõlemiskoormuse, mis on 500 MJ/m². Tabelist 12 saame ehituskonstruksioonile iseloomuliku püsiva ehk immobiilse eripõlemiskoormuse 100 MJ/m². Kogu eripõlemiskoormus on 600 MJ/m², mis jääb alla tabelis 13 esitatud piiri 900 MJ/m² ja annab tulekahju kestuseks „DU 0: Lühike“.

Teise sammuna määrame sisustuse eripõlemissoojuse järgi võimaliku tule leviku kiiruse. Tabel 14 annab elamutele tüüpilise 100–250 kW/m² vastavaks kiiruseks „DE 2: Mõõdukas“.

Kolmas samm määrab võimaliku tulekahju ulatuse, lähtudes tule kestusest ja leviku kiirusest. Tabelist 15 leiame esimesel ja teisel sammul leitud kombinatsioonile „DU 0: Lühike“ ja „DE 2: Mõõdukas“ vastava „SEV 2: Väike“.

Järgnevalt arvutame ehitise ja tuletõkkesektsiooni konfiguratsiooni ning mõõtmete mõju tulekahju kustutamisele kui mitme teguri summa. Tabeli 16 esimesel real on tuletõkkesektsiooni ehk korteri pindala 65 m² kaudu arvutatud teguri väärtuseks g = 1,3. See ongi pindala hinne. Kuna hoonele pääseb juurde igast küljest, siis see tuletõrjele lisatähtsust ei tee ja hindeks on 0. Kuna võimalik tulekahju on neljandal korrusel, siis see annab hindeks

10. Korterit kõrgus on alla 3 m ja selle hinne on 2. Tulekindlus vähemalt R30 annab hinne 4. Nii tuleb hinnete kogusummaks $COM = 17,3$.

Kasutada olevaid tuletõrjevahendeid iseloomustab tabel 17. Professionaalne tuletõrjemeeskond on ööpäevaringses valmisolekus (hinne 8) ja saabub sündmuskohale vähem kui 10 minutiga (hinne 10). Kasutada on piiramatut kustutusvee kogust piisava rõhuga üle 5 bari (hinne 6). Tuletõrjevahendite hinnete kogusumma on seega $FFM = 24$.

Tabel 18 annab selliste tuletõkkeseptsiooni karakteristikute $COM = 17,3$ ja tuletõrjevahendite $FFM = 24$ väärtuste puhul tuletõrje efektiivsuseks „EF 2: Madal“. Sellise madala efektiivsuse juhul on soovitatav võtta appi automaatseid tuletõrjeseadmeid.

Tuletõrje efektiivsus „EF 2: Madal“ ja tulekahju ulatus „SEV 2: Väike“ määravad tuletõkkeseptsiooni tulekahju riski klassiks RCP III (tabel 19), mis tähendab, et tulekahju korral saab sektsioon tõenäoliselt olulisi kahjustusi, kuid külgnevate sektsioonide kahjustamine on vähetõenäoline.

Tulekahju riski klassi RCP III puhul on tabel 20 järgi vajalik 2. kaitsekategooria.

Järgnevalt hindame tulekahju riski inimestele.

Esimene sammuna määrame tulekahju süttimise tõenäosuse. Tabel 11 annab elamutele tõenäosuseks 0 (IGN 0), kuid siia tuleb lisada raskendav faktori väärtus tabelist 12, mis on inimeste puhul +2 (suitsetamine jm). Niisiis „IGN 2: Madal“.

Teiseks võetakse arvesse tule leviku kiirus sama metoodika järgi nagu vara riski hindamisel. Sisustuse põlemisel eralduva eripõlemissoojuse järgi annab tabel 4 elamutele tüüpilise 100–250 kW/m² vastavaks kiiruseks „DE 2: Mõõdukas“.

Kolmandaks hinnatakse ohustatuse taset tule süttimise tõenäosuse ja tule leviku kiiruse kaudu. Tabelist 13 saame „EX 2: Madal“.

Edasi hinnatakse inimeste vajalikku evakuatsiooniaega, mis on tabeli 14 järgi elamutes ET 3.

Evakuatsiooniaja ja ohustatuse tase määravad inimeste tulekahjuriski klassi (tabel 15). Käesoleval juhul on see RCO 2.

Selline tulekahju riskiklass inimestele peab tabeli 16 järgi vajalikuks 1. kaitsekategooriat.

Elamu vajas tuleohu eest kaitseks 2. kategooriat, selle elanikud 1. kategooriat. Kokkuvõttes, kui tagame 2. kaitsekategooria, siis on kaitstud nii vara kui ka inimesed vajalikul tasemel. Meenutame, et see tähendab detailset tuleohutusplaani, mis ütleb, kuidas tulekahjule reageerida. Ehitises on automaatne tulekahjusignalisatsioon (nt suitsuandurid) ja esmased tulekustutusvahendid (käsikustutid, tuletetid). Tuletõrjemeeskonnal on ehitises tegutsemiseks eriplaan. Tule kontrolli alla saamine võib olla ebasoodsates oludes raskendatud.

4. 2015–2019 HOONETULEKAHJUDE STATISTILINE ÜLEVAADE

Hoonetulekahjude määramisel kasutusviiside järgi on lähtutud Päästeameti esitatud statistikast, mille aluseks on siseministri 2017. aasta määruse nr 17 lisa 1:

- I kasutusviis (eluhooned);
- II kasutusviis (majutushooned);
- III kasutusviis (hoolekandehooned, kinnipidamishooned);
- IV kasutusviis (kogunemishooned);
- V kasutusviis (kontorid);
- VI kasutusviis (tööstus- ja laohooned);
- VII kasutusviis (garaažid).

4.1. Hoonetulekahjud aastatel 2015–2019

Aastatel 2015–2019 toimus kokku 6508 hoonetulekahju¹⁰. Järgnevas on alles jäetud need sündmused, kus põlenud pindala oli vähemalt 1 m² või kui tulekahjus oli ka väiksema põlenud pindala puhul hukkunud või vigastatud. Niisuguseid hoonetulekahjusid oli vaadeldava viie aasta jooksul kokku 4990, neist kõige rohkem 1 kasutusviisiga hoonetes (3520) ja kõige vähem III kasutusviisiga hoonetes (viie aastaga kokku 45). Kolme tulekahju puhul 2015. aastal ei ole märgitud hoone kasutusviisi, mistõttu hoonetulekahjude üldarvud võivad järgnevas käsitluses minimaalselt erineda.

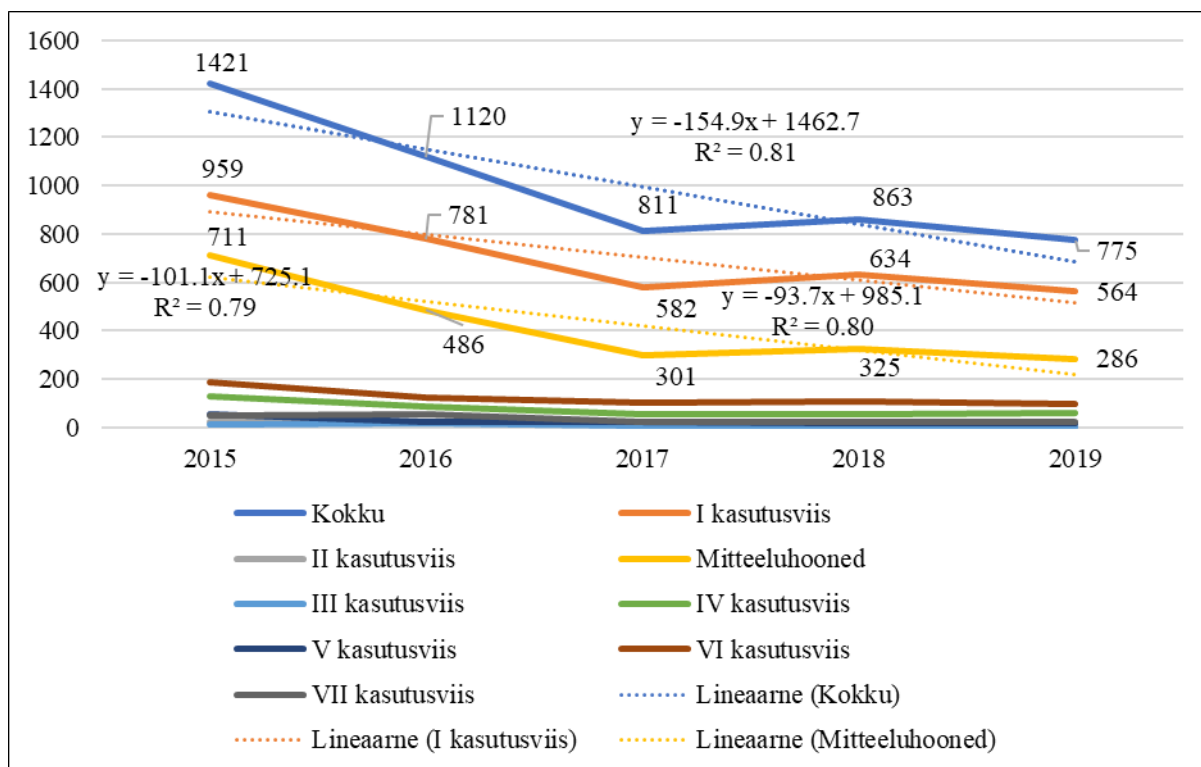
Kasutusviiside järgi ja aastate kaupa on hoonetulekahjude arvud esitatud tabelis 27 ja joonisel 2.

Tabel 27. Hoonetulekahjude arv

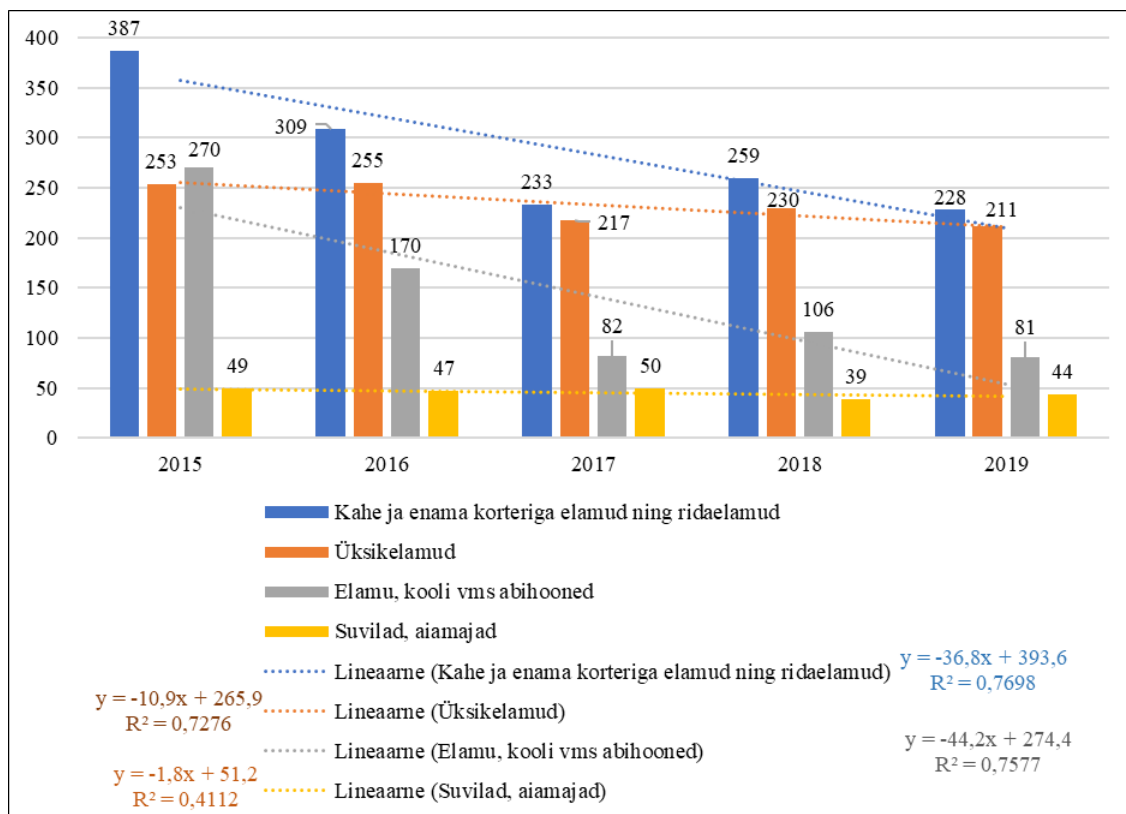
	2015	2016	2017	2018	2019
I kasutusviis	959	781	582	634	564
II kasutusviis	23	26	14	11	11
III kasutusviis	14	17	6	6	2
IV kasutusviis	128	88	57	58	60
V kasutusviis	57	24	26	19	17
VI kasutusviis	186	126	103	110	97
VII kasutusviis	51	58	23	25	24
Sisestamata	3	0	0	0	0
Kokku	1421	1120	811	863	775
Mitteeluhooned	711	486	301	325	286

10 Allikas: 21. augustil 2020 Päästeameti edastatud hoonetulekahjude andmed ehitise riskihinnastamise mudeli loomiseks.

Tabelist 27 on näha, et tugevalt domineerivad I kasutusviisiga hoonete (s.o eluhoonete) tulekahjud, ületades aastatel 2016–2019 mitteeluhoonete summaarset tulekahjude arvu 2–2,7 korda.



Joonis 2. Hoonetulekahjude arv kasutusviiside järgi aastatel 2015–2019



Joonis 3. I kasutusviisi hoonetulekahjude statistika aastate ja kasutusotstarvete lõikes

Kõikide kasutusviiside puhul summaarselt, samuti mitteeluhoonete juures summaarselt ja eluhoonete (I kasutusviis) osas on viieaastaselt perioodil tulekahjude arvus näha selgelt kahanevat trendi (vt joonis 2). Silma hakkab, et eluhoonete ja mitteeluhoonete kahanevad lineaarsed trendid kulgevad peaaegu paralleelselt. Aastatel 2015–2019 on summaarne hoonetulekahjude arv vähenenud veidi üle pooleteise korra (täpsemalt 1,56 korda), mitteeluhoonete summaarne tulekahjude arv 1,83 korda ja eluhoonete tulekahjude arv 1,7 korda. Üldisest tendentsist eristub negatiivses tähenduses 2018. aasta, kui on võrreldes 2017. aastaga toimunud mõningane tulekahjude arvu kasv (kõikide kasutusviiside peale kokku on see kasv 1,06 korda). Küllaltki suured determinatsioonikordajad viitavad aga siiski pikemaajalise kahaneva lineaarse trendi üsna suurele usaldusväärsusele. Kui kõiki hoonetulekahjusid koos vaadelda, siis tuleb $R^2 = 0,81$, mis näitab kahaneva lineaarse trendi 81-protsendist usaldusväärsust. Tabelis 27 esitatud andmetest nähtub, et II, III, V ja VII kasutusviisi puhul on jälgitavad eelkirjeldatule analoogsed trendid, kuid kuna nende kasutusviiside korral on sündmusi vähe, siis joonte osalise kattuvuse tõttu joonisel 2 peegelduvad need tendentsid graafiliselt piiratud.

Kuna eluhoonete tulekahjud on olulises ülekaalus, vaadeldi nende kasutusotstarvet põhjalikumalt (vt joonis 3).

Viie aasta jooksul on oluliselt vähenenud korterelamute ja abihoonete tulekahjude arv, samas kui üksikelamutes ja suvilates toimuvate tulekahjude arvud on jäänud peaaegu muutumatuks.

Enamasti on tulekahju toimunud üks kord ühes hoones (vt tabel 28). Kokku on viie aasta jooksul ühes hoones olnud maksimaalselt 19 tulekahju.

Tabel 28. Tulekahjude arv samas hoones

Tulekahjude arv samal objektil aastatel 2015–2019	19	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Objektide arv	1	1	1	1	5	8	9	19	56	250	4757

Tulekahjudest haaratud hooned (nii eluhooned kui ka mitteeluhooned) paiknevad ootuspäraselt enamasti tiheasustusalal: kaks kolmandikku (68%) neist hoonetest on tiheasustusalal. Tiheasustusalal on kõikidest põlenud eluhoonetest 72% ja kõikidest põlenud mitteeluhoonetest 62%. Hajaasustusalal on eluhooneid ja mitteeluhooneid peaaegu võrdselt, arvuliselt vastavalt 798 ja 787. Tiheasustusalal jääb ülekaal eluhoonetele, mida on 61% mitteeluhoonetele jääva 39% vastu. (tabel 29)

Tabel 29. Tulekahjudest haaratud hoonete paiknemine tihe- ja hajaasustusalal

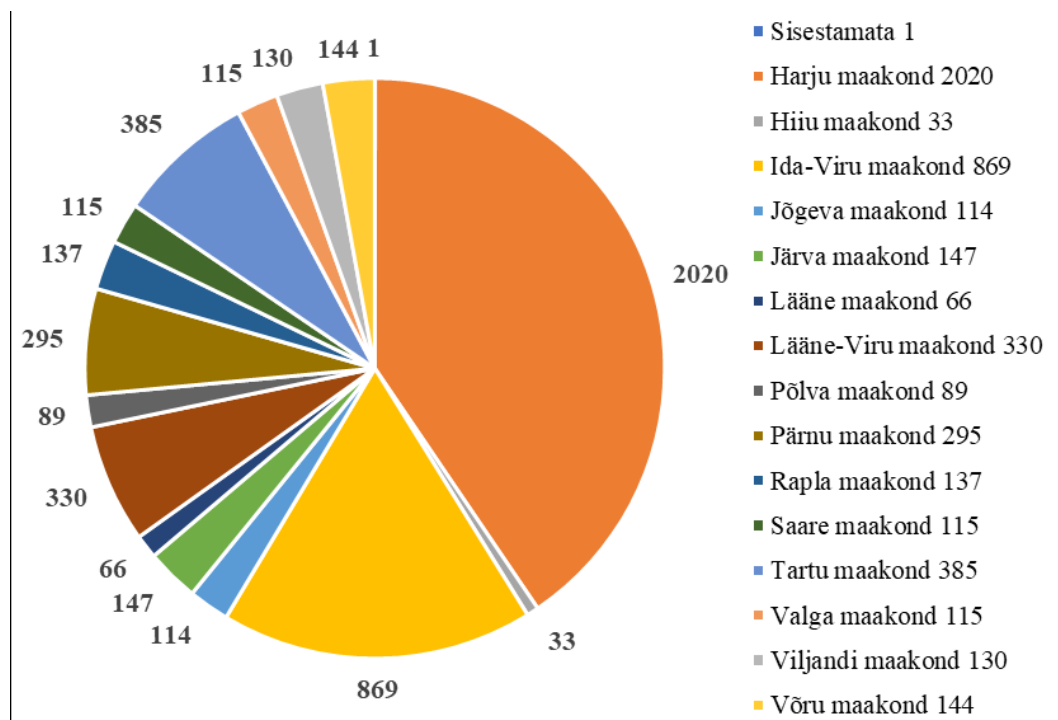
	Sisestamata	Eluhooned	Mitteeluhooned	Kokku
Sisestamata		7	9	16
Hajaasustus	2	798	787	1587
Tiheasustus	3	2071	1313	3387
Kokku	5	2876	2109	4990

Kolmandik (täpsemalt 39,6%) põlenud eluhoonetest ja kaks viiendikku (täpsemalt 41,6%) põlenud mitteeluhoonetest paikneb Harju maakonnas (tabel 30).

Tabel 30. Põlenud eluhoonete ja mitteeluhoonete jaotus maakondade kaupa

	Sisestamata	Eluhooned	Mitteeluhooned	Kokku
Sisestamata	0	0	1	1
Harju maakond	4	1139	877	2020
Hiiu maakond	0	18	15	33
Ida-Viru maakond	0	529	340	869
Jõgeva maakond	0	74	40	114
Järva maakond	0	82	65	147
Lääne maakond	0	34	32	66
Lääne-Viru maakond	0	180	150	330
Põlva maakond	1	47	41	89
Pärnu maakond	0	179	116	295
Rapla maakond	0	75	62	137
Saare maakond	0	76	39	115
Tartu maakond	0	226	159	385
Valga maakond	0	60	55	115
Viljandi maakond	0	79	51	130
Võru maakond	0	78	66	144
Kokku	5	2876	2109	4990

Põlenud hoonete (kokku nii eluhoonete kui ka mitteeluhoonete) jagunemist maakondade järgi iseloomustab joonis 4. Nagu jooniselt (ja ka tabelis 30) näha, asub Harjumaal 2020 tulekahjustest haaratud hoonet, mis moodustab 40,5% (kaks viiendikku) kõikidest põlenud hoonetest, ja Ida-Virumaal 869 hoonet (17,4%, s.o ligikaudu üks kuueendik).

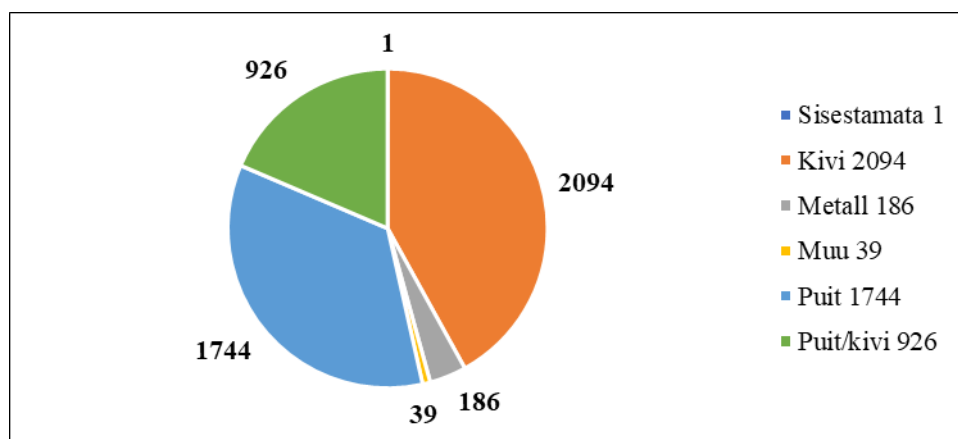
**Joonis 4. Põlenud hoonete jaotus maakondade kaupa**

Mitteeluhooned on suuremas osas ehitatud kivist (59%) (tabel 31). Eluhoonete osas on pilt kirjum: 36,4% kivi, 43,7% puit ja 18,8% puit/kivi.

Tabel 31. Põlenud hoonete ehitusmaterjal

	Sisestamata	Eluhooned	Mitteeluhooned	Kokku
Sisestamata		0	1	1
Kivi	2	1180	912	2094
Metall	0	12	174	186
Muu	0	7	32	39
Puit	3	1132	609	1744
Puit/kivi	0	545	381	926
Kokku	5	2876	2109	4990

Põlenud hoonete ehitusmaterjali iseloomustab joonis 5. Domineerivad kivi ja puit vastavalt 2094 ja 1744 juhuga. Segamaterjali (puit/kivi) on võrreldes kivi ja puiduga umbes kaks korda vähem.



Joonis 5. Põlenud hoonete ehitusmaterjal

Kolmveerand põlenud ehitistest on kasutuses (täpsemalt 73%). Kuid üsna palju (veidi üle viiendiku, täpsemalt 21,5%) on kasutusest hooned. Muus olekus põlenud ehitisi on vähem, kokku 5,5%. (tabel 32)

Tabel 32. Põlenud ehitise olek

	Sisestamata	Eluhooned	Mitteeluhooned	Kokku
Sisestamata	3	2	2	7
Ehitusjärgus	0	62	30	92
Kasutuses	0	2342	1302	3644
Kasutuseta	2	398	672	1072
Osaliselt kasutuses	0	47	99	146
Planeerimisjärgus	0	25	2	27
Uus ehitis	0	0	2	2
Kokku	5	2876	2109	4990

4.2. Hoonetulekahjude tekkepõhjused

Hoonetulekahjude neli kõige olulisemat põhjust on (tabel 33):

1. Lahtise tule kasutamine 1228 sündmusega (24,6%, s.o ligikaudu veerand), sealhulgas eluhoonetes 783.
2. Rike elektripaigaldistes 486 sündmusega (9,7%, s.o ligikaudu kümnendik), sealhulgas enamik (351) eluhoonetes.
3. Suitsetamine 484 sündmusega (9,7%, s.o ligikaudu kümnendik), sealhulgas enamik (421) eluhoonetes.
4. Kuritahtlikud 417 sündmusega (8,4%, s.o ligikaudu 1/12), neist eluhoonetes 262.

Põhjus on jäänud kindlaks tegemata 250 juhul (5%, s.o ligikaudu 1/20).

Tabel 33. Hoonetulekahjude põhjused

Tekkepõhjus	KASUTUSVIIS								Kokku
	Sises-tamata	I	II	III	IV	V	VI	VII	
Lahtise tule kasutamisel	2	783	28	7	138	52	178	100	1288
Rike elektripaigaldistes		351	6	6	43	17	59	4	486
Suitsetamisel		421	10	7	24	9	10	3	484
Kuritahtlik	1	262	13	14	45	24	31	27	417
Kütteseadmete kasutamisel		272	2	0	5	2	17	6	304
Rike elektriseadmes		226	2	1	29	13	27	4	302
Kindlaks tegemata põhjus		190	2	0	15	3	29	11	250
Rike kütteseadmes		150	1	0	4	0	15	0	170
Konstruksioonipuudus		133	0	0	6	0	17	1	157
Tuletöödel		69	2	2	12	7	54	6	152
Seadme või süsteemi vale paigaldus		120	1	0	9	1	8	2	141
Elektriseadmete kasutamisel		112	5	1	10	2	6	0	136
Muu ebaõige käitumine		78	7	6	12	1	17	4	125
Laste mängimine lahtise tulega		55	2	0	14	3	17	2	93
Muu hooletus		62	1	0	5	1	2	3	74
Toiduvalmistamisel (kõrbemine)		64	1	0	7	0	1	0	73
Tehnoloogilise protsessi käigus		5	0	1	3	1	52	0	62
Tehnilise seadme rike		15	1	0	2	2	39	0	59
Pikselöök, keravälg		38	0	0	2	0	6	0	46
Isesüttivate ainete ja materjalide hoidmisel		20	0	0	2	2	10	2	36
Mootorsõiduki elektri- ja toitesüsteemi rike		17	0	0	1	1	9	5	33
Teadmatus		22	0	0	3	0	4	1	30
Tahma süttimine suitsulõõris – tahmapõleng, tekkis kahju		22	1	0	0	1	1	0	25
Summutist jt seadmetest lenduvad sädemed		11	0	0	0	0	12	0	23
Loodusnähtused		9	0	0	0	0	1	0	10
Kulu põletamine		7	0	0	0	1	0	0	8
Tahma süttimine suitsulõõris – tahmapõleng korstnas		6	0	0	0	0	0	0	6
Kokku	3	3520	85	45	391	143	622	181	4990

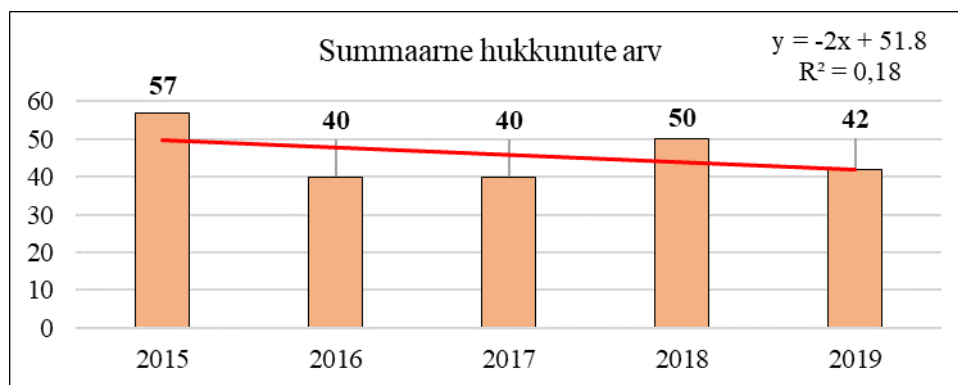
4.3. Hukkunuga tulekahjud 2015–2019

Viieaastase perioodi jooksul on hukkunuga hoonetulekahjusid olnud 200, nendes on elu kaotanud kokku 229 inimest, neist enamik (220 inimest) eluhoonetes (I kasutusviis) (tabel 34).

Tabel 34. Hoonetulekahjudes hukkunud

Kasutusviis	2015	2016	2017	2018	2019	Kokku
I kasutusviis	54	38	39	47	42	220
II kasutusviis						
III kasutusviis				1		1
IV kasutusviis						
V kasutusviis						
VI kasutusviis	1	1	1	2		5
VII kasutusviis	2	1				3
Kokku	57	40	40	50	42	229

Aastate 2015–2019 lõikes on hoonetulekahjudes ühe aasta jooksul hukkunute arv küll samas suurusjärgus, kuid hõlbed on siiski üsna suured (vt joonis 6). Trendijoon on veidi langev, kuid lühikese aegrea ja andmete võrdlemisi suure hajuvuse tõttu tuleb langustrendi ettevaatlikult suhtuda (näiteks 2016. aastal oli võrreldes 2015. aastaga langus 57 pealt 40-le, 2018. aastal oli aga võrreldes 2017. aastaga kasv 40 juurest 50 peale). Ka trendi usaldusväärsust iseloomustav determinatsioonikordaja R^2 on kõigest 0,18.



Joonis 6. Hoonetulekahjudes hukkunute arv

Hukkunuga tulekahjust pooled (115 sündmust, 50,2%) on saanud alguse kas suitsetamisest (88 sündmust, 38,4%) või lahtise tule kasutamisest (27 sündmust, 11,8%) (tabel 35). Selles negatiivses pingereas jäävad kolmandale kohale kindlaks tegemata põhjused 20 juhtumiga (8,7%).

Tabel 35. Hukkunuga tulekahjude põhjused

Põhjus	Arv	Põhjus	Arv
Suitsetamisel	88	Toiduvalmistamisel (kõrbemine)	3
Lahtise tule kasutamisel	27	Muu hooletus	2
Kindlaks tegemata põhjus	20	Rike kütteseadmes	2
Kütteseadmete kasutamisel	18	Muu ebaõige käitumine	1
Rike elektriseadmes	14	Laste mängimine lahtise tulega	1
Elektriseadmete kasutamisel	8	Mootorsõiduki elektri- ja toitesüsteemi rike	1
Rike elektripaigaldises	7	Seadme või süsteemi vale paigaldus	1
Kuritahtlik	6	Tahma süttimine suitsulõõris – tahmapõleng, tekkis kahju	1

4.4. Varaline kahju

Hoonetulekahjude varaline kahju on märgitud ligikaudu kolmel viiendikul sündmustest (täpsemalt 3086 juhul 4990-st, s.o 61,8%). 2015. aastal on kolmel sündmusel varaline kahju jäänud sisestamata. Kuna nende kolme sündmuse summaarne varaline kahju 19 072 eurot 71 senti moodustab 2015. aasta summaarsest kahjust 13,31 miljonit eurot vaid 0,14%, siis on need kolm sündmust jäetud siinsest vaatlusest välja.

Suurim varaline kahju on kuuenda kasutusviisiga hoonetes (tööstus- ja laohoonetes), olles märgitud juhtumite puhul viie aasta peale kokku ligikaudu 29 miljonit eurot (tabel 36). Kuuenda kasutusviisiga hoonetes on kahjuga sündmuste puhul keskmine rahaline kahju 91 000 eurot. Ka eluhoonetes (I kasutusviis) on summaarne märgitud viieaastane kahju suhteliselt suur, olles ligikaudu 25 miljonit eurot, kusjuures keskmine rahaline kahju ühe tulekahju kohta on 11 000 eurot.

Tabel 36. Varalise kahju suurus

Aasta		KASUTUSVIIS							Kokku
		I	II	III	IV	V	VI	VII	
2015	N	592	10	8	81	38	92	23	847
	mIn EUR	5,80	0,28	0,22	1,11	0,29	5,53	0,05	13,31
2016	N	529	18	12	49	15	61	30	714
	mIn EUR	5,10	1,20	0,03	0,62	0,03	6,71	0,21	13,90
2017	N	399	9	6	34	20	57	8	533
	mIn EUR	4,38	0,05	0,01	0,23	0,05	2,16	0,29	7,17
2018	N	430	7	6	30	14	59	12	558
	mIn EUR	5,42	0,68	0,00	1,02	0,11	5,35	0,06	12,64
2019	N	340	6	0	25	6	50	7	434
	mIn EUR	4,55	0,32	0,00	0,10	0,03	9,42	0,08	14,51
N kokku	N	2290	50	32	219	93	319	80	3086
Summa kokku	mIn EUR	25,26	2,53	0,27	3,09	0,51	29,16	0,69	61,52
Keskmine	tuh EUR	11,03	50,54	8,42	14,13	5,45	91,40	8,66	19,94

*N on varalise kahjuga sündmuste arv

Põlenud hoonete üldpind on märgitud kokku N = 4225 juhul 4990-st, s.o 84,7% (tabel 37). I ja VII kasutusviisi puhul jääb keskmine üldpindala 300 ruutmeetri juurde, II kasutusviisil on see ligikaudu 800 m², V ja VI kasutusviisil 1600 m², IV kasutusviisil 2300 m² ja III on keskmine üldpindala kõige suurem, olles ligi 3400 m². Üldine keskmine on ligikaudu 678 m². Väike, 1–10 m² üldpindala oli 214 juhul ja suuri, üle 10 000 m² üldpinnaga põlenud hooneid on 44.

Tabel 37. Põlenud hoonete üldpindala ruutmeetrites

Kasutusviis	Märgitud sündmuste arv N	Keskmine, m ²	Minimaalne, m ²	Maksimaalne, m ²
Sisestamata	3	232	12	435
I kasutusviis	3046	398	1	50000
II kasutusviis	71	801	1	6675
III kasutusviis	36	3367	1	36994
IV kasutusviis	327	2314	1	50000
V kasutusviis	128	1614	4	30051
VI kasutusviis	469	1642	1	36183
VII kasutusviis	145	298	2	4718
Kokku	4225	678	1	50000

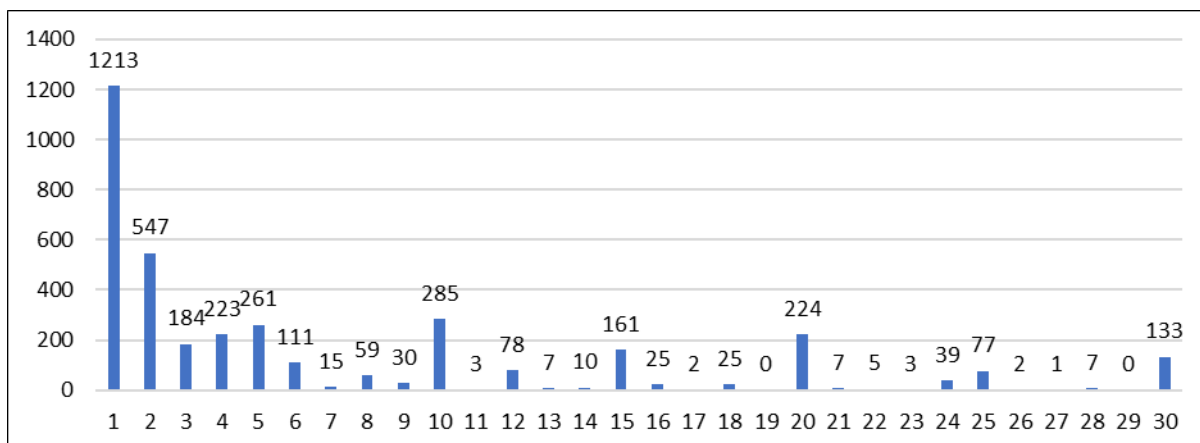
Ühel juhul on märgitud hoone üldpindalaks 106 300 m², mis ei ole võimalik, sest sellel aadressil paikneva hoone suletud netopindala on 3787,1 m². Ebatäpsuse kõrvaldamiseks on selle hoone üldpind võetud ligikaudselt võrdseks 3787 ruutmeetriga.

Põlenud pindala on märgitud kokku N = 4950 juhul 4990-st, s.o 99,2% (tabel 38). Meenutame, et selles analüüsis on alles jäetud need sündmused, kus põlenud pind oli vähemalt 1 m² või kui tulekahjus oli ka väiksema põlenud pinna puhul hukkunuid või vigastatud. Üldine keskmine põlenud pind on 50,4 m² ja II kasutusviisi keskmine on sellele üldisele lähedane. Suurim, ligi 150 m² on keskmine põlenud pind VI kasutusviisi puhul. Suurima osakaaluga on eluhoonete põlenud pindade arv N = 3485, kusjuures nende keskmine põlenud pind on ligi 40 m².

Tabel 38. Põlenud pindala ruutmeetrites

Kasutusviis	Põlenud pindade arv N	Keskmine põlenud pind, m ²	Min põlenud pind, m ²	Max põlenud pind, m ²
Sisestamata	3	27,3	12	50
I kasutusviis	3485	39,6	0	10000
II kasutusviis	85	46,7	0	1000
III kasutusviis	45	28,1	0	600
IV kasutusviis	390	20,3	0,5	833
V kasutusviis	143	20,8	1	1001
VI kasutusviis	619	147,6	0	11045
VII kasutusviis	180	22,2	1	250
Kokku	4950	50,4	0	11045

Eriti suuri (üle 1000 m²) põlenud pindasid on kõikide kasutusviiside peale kokku 32. Samas neid tulekahjusid, kus põlenud pinna suuruseks oli märgitud (täpselt) 1 m², on 1213, s.o ümmarguselt veerand (24,5%) kõikidest vaatluse alla jäänud põlenud pindadest. Täpsemalt on kujutatud suhteliselt väiksemate, 1–30 m², põlenud pindade jaotust joonisel 7. Niisuguseid põlenud pindasid on 3737, mis moodustavad kolmveerandi (75,5%) kõikidest vaatlusalustest põlenud pindadest, mida on 4950. Joonise 7 horisontaalteljel on põlenud pinnad ruutmeetrites (1, 2, 3, ..., 30), vertikaalteljel aga vastava suurusega põlenud pindade arv N. Põlenguala hindamisel on ilmselt toimunud põlenud pindala vähenemine ümardamine. Näiteks võib tähele panna, et 20 m² põlenud pinda on 224, samas kui 19 m² ja 21 m² pinda on aga vastavalt ainult 0 ja 7.



Joonis 7. Põlenud pindala jaotus: põlenud pinnad ruutmeetrites – põlenud pindade arv N

4.5. Ohtlikud ja suurõnnetuse ohuga ettevõtted

Selles uurimuses vaatluse alla võetud 4990 sündmuse hulgas toimus viie aasta jooksul 15 tulekahju ohtlikes või suurõnnetuse ohuga ettevõtetes (tabel 39), kusjuures ühel objektil Anija vallas kahel korral. Rahaline kahju tekkis üheksal sündmusel, seejuures kahel juhul üle 10 000 euro. Väiksem rahaline kahju on neljal sündmusel 600–1000 eurot. Kuus tulekahju sai alguse tehnoloogilise protsessi käigus, neli oli seotud elektriseadmete või elektripaigaldistega, kolm tuletööde või lahtise tule kasutamisega ja kaks tehnilise seadme riketega.

Tabel 39. Ehitise ohtlikkus

Ehitise ohtlikkus	2015	2016	2017	2018	2019	Kokku
Sisestamata	1063	1012	282	230	201	2788
A-kategooria suurõnnetuse ohuga ettevõtte	0	0	1	2	1	4
B-kategooria suurõnnetuse ohuga ettevõtte	0	0	1	1	1	3
Ohtlik ettevõtte	3	2	2	0	1	8
Tavaline ehitis	355	106	525	630	571	2187
Kokku	1421	1120	811	863	775	4990

5. RISIKIHINNASTAMISE MUDEL

Selle töö eesmärk on luua ehitise riskihinnastamise mudel, mis peab katma nii ehitise tule-, kui ka kemikaaliohutusealase seisukorra hindamise ja on seega kasutatav nii elu- kui ka mitteeluhoonete (sh suurõnnetuse ohuga ja ohtlikud ettevõtted) ohutusalase seisukorra hindamiseks.

5.1. Metoodika

Riskihinnastamise mudel koosneb mitmest osast ja on loodud etapiviisiliselt järgmise metoodika alusel.

- 1) Metoodika esimene versioon töötati välja, tuginedes FRAM-ini¹¹ kvalitatiivsele tulekahjuriski hindamise (TKRH) meetodile. Ülevaade metoodikast on esitatud käesoleva töö lõppraporti 3.3. Tulekahjuriski hindamise meetod „FRAM-ini“ peatükis.
- 2) Selgitati välja ohutusinfosüsteemi võimalused olemasolevate ja loodavate andmebaaside ja nendes olevate lähteandmete hankimiseks ja sidumiseks.
- 3) Esialgselt valitud metoodikat on kohaldatud Eestis kehtivatele normidele ja andmebaasides kättesaadavatele andmetele, et võimaldada automaatselt andmebaasis riski hindamist.
- 4) Seejärel kutsuti kokku eksperdigrupp, kellega arutati läbi Eestile kohandatud metoodikas kasutatavad väärtused ja ehitiste grupeerimise alused.
- 5) Lõpuks on tabelite kujul esitatud uurimisgrupi kohaldatud tulekahjuriski hindamise aluspõhimõtted, mida on võimalik siduda andmebaasi väljadega ja automaatselt kodeerida. Samuti on lisatud läbivalt nelja näiteobjekti tulekahjuriski hindamine iga etapi juures ning kokkuvõtvalt esitatud tulekahjuriski hinnang viieastmelisel skaalal nii varale kui ka inimestele. Nende näitajate alusel saab arvesse võtta teistest andmebaasidest ja objekti esitatud andmetest riskihinnangut mõjutavaid leevendavaid või raskendavaid asjaolusid.

Mudeli loomisel on arvestatud ehitisregistris kogutavaid andmeid ja Päästeameti tehtud kontrollitoiminguid.

27. jaanuaril 2021 toimus virtuaalne koosolek, kus kaasatud eksperdigrupp andis hinnangu projektmeeskonnale välja pakutud vara- ja inimeste tulekahjuriski hindamisel kasutatud väärtustele. Ekspserdigruppi kuulusid:

- Erti Suurtalu, ohutusjärelvalve osakonna ekspert,
- Ants Aguraiuja, Põhja päästkeskuse ohutusjärelvalve büroo nõunik,
- Jaak Jaanso, Lääne päästkeskuse ohutusjärelvalve büroo nõunik,
- Kristjan Kuusk, Päästetöö osakonna planeerimise talituse nõunik,
- Margo Kubjas, Lääne päästkeskuse ohutusjärelvalve büroo nõunik,
- Reelika Kuusik, ohutusjärelvalve osakonna ekspert,
- Aivar Kukk, Põhja päästkeskuse ohutusjärelvalve büroo peainspektor,
- Rain Tõnson, kindlustusseltside esindaja.

¹¹ http://www.framemethod.net/index_6.html

Tulekahjuriski varale ja inimestele hinnatakse lisas 1 esitatud metoodika alusel (abifail „Metoodika”). Kaitsemeetmete valikul seatakse neist kahest tulekahjuriskist (varale ja inimesele) esikohale kõrgema riskiga komponent.

5.2. Vara tulekahjuriski hindamine

Vara tulekahjuriski hinnatakse abimaterjali põhjal, mille tulemusena tekkiv riskiklass on kujutatav maatriksina (vt tabel 40).

Tabel 40. Vara tulekahjuriski (VK) hindamise maatriks

		Tule kustutamise efektiivsus			
		väga madal	madal	keskmine	kõrge
Tule ulatus	väga väike	VK III	VK II	VK I	VK I
	väike	VK IV	VK III	VK II	VK I
	keskmine	VK V	VK IV	VK III	VK II
	suurem	ML	VK V	VK IV	VK III
	suur	ML	ML	VK V	VK IV
	väga suur	ML	ML	ML	VK V

*ML – ei ole lubatud kasutada, sellise hinnanguga objektile tuleb teha kohapealne tuleohutusülevaatus

Vastavalt saadud tulemusele tuuakse välja viis gruppi

- VK I: madal varakahju risk, mille puhul saab tuli levida suhteliselt väikesel pinnal ja tulekahju kustutamise efektiivsus on väga suur.
- VK II: väike varakahju risk, mille puhul saab tuli levida pigem väikestel pindadel ja tulekahju kustutamise efektiivsus on väga suur.
- VK III: keskmine varakahju risk, mille puhul tulekahju levik ja selle kustutamise efektiivsus on omavahel talutavas kombinatsioonis, st väiksemate pindade puhul on ka väiksem efektiivsus, kuid suurte pindade puhul on tule kustutamise efektiivsus vastavalt oluliselt suurem.
- VK IV: kõrge varakahju risk, mille puhul tule võimalik levik on pigem keskmise või suure pinnaga, aga seotud piiratud kustutusvõimekusega.
- VK V: väga kõrge varakahju risk, mille puhul on kustutustööd küll tõhusad, kuid tule levik võib ületada ressursse.
- ML: sellesse gruppi kuuluvate hoonete puhul on vajalik objektiga väga spetsiifiliselt tegeleda, sest on võimalik, et vajalikud ohutusalsed lahendused ei vasta võimalustele ja ohutust ei saa tagada.

5.3. Tulekahjurisk inimestele

Inimesi mõjutav tulekahjurisk leitakse abimaterjali põhjal, mille tulemusena tekkiv riskiklass on kujutatav maatriksina (vt tabel 41).

Tabel 41. Tulekahjuriski maatriks riski hindamiseks inimestele (IK)

O/EVA	EVA1	EVA2	EVA3	EVA4	EVA5	EVA6
O1: väga madal	IK 1	IK 1	IK 2	IK 2	IK 3	IK 3
O2: madal	IK 1	IK 2	IK 2	IK 3	IK 3	IK 4
O3: keskmine	IK 2	IK 2	IK 3	IK 3	IK 4	IK 5
O4: suurem	IK 2	IK 3	IK 3	IK 4	IK 5	ML
O5: kõrge	IK 3	IK 3	IK 4	IK 5	ML	ML
O6: väga kõrge	IK 3	IK 4	IK 5	ML	ML	ML

* ML – ei ole lubatud kasutada, sellise hinnanguga objektile tuleb teha kohapealne tuleohutusülevaatus

Kui enamasti käsitletakse inimeste ohutust objektil kahe peamise faktori: evakuatsiooniks võimaliku (ASET) ja evakuatsiooniks vajaliku aja suhtena (RSET), siis sama põhimõtte alusel vaadeldakse ka käesolevas metoodikas tulekahju tekitatavat ohtu ja hoone kasutajatest tingitud evakuatsiooniks vajaliku aja gruppi¹². Tulekahju puhul ohutu evakuatsiooni tagamiseks peab evakuatsiooni võimaldav aeg (ASET: evakuatsiooniteel olev temperatuur, nähtavus, toksilised ained jms) olema suurem evakuatsiooniks vajalikust ajast (RSET: inimese ohust teada saamise võimalustest kuni ohutusse kohta jõudmiseni). Hindamise aluseks on nende kahe osapoole suhe, kui tulekahju tekitatud oht on väike ja inimeste vajadused evakuatsiooniprotsessis (nt on ärkvel, ise liikuva, tunnevad hoonet) on väikesed, siis on ka tulekahjurisk inimestele pigem madal. Samas kui mõlemad näitajad liiguvad teise äärmusesse: tulekahju jätab vähe aega evakuatsiooniks (nt on väga suured pinnad, kiire tulekahju levik) ja inimeste vajadused evakuatsiooniprotsessis on suured (nt vajavad liikumisel abi, magavad, on võõras kohas), siis paratamatult tekib olukord, kus evakuatsiooniks vajalik aeg on pikem kui seda võimaldav aeg ning oht inimeste elule ja tervisele on väga kõrge.

Vastavalt saadud tulemusele tuuakse välja viis gruppi

- IK 1: madal risk inimestele, mille puhul tule levikust tingitud oht on madal ja evakuatsiooniks vajalik aeg on madalaimast kategooriast.
- IK 2: väike risk inimestele, mille puhul tulekahju levikust tulenev oht inimestele on suhteliselt väike arvestades evakuatsiooniks vajatavat aega.
- IK 3: keskmine risk inimestele, mille puhul tulekahju tekitatav oht inimestele on suhteliselt suur ja seab mõningal määral ohtu evakuatsiooni toimumise kas siis tulekahju kiire leviku või evakuatsiooniks vajatava aja omavahelise suhte tõttu.
- IK 4: kõrge risk inimestele iseloomustab olukorda, kus tulekahju levikust tingituna ei pruugi olla tagatud evakuatsiooni ohutus.
- IK 5: eriti kõrge risk inimestele on omane sellistele objektidele, kus tulekahju areng seab ohtu evakuatsiooni toimumise.
- ML: selliste objektidega tuleb kiirelt ja üksikult tegeleda, sest ei ole tagatud inimeste ohutus tulekahju olukorras.

5.4. Rakendatud kaitsemeetmed

Eelnevalt leitud riskihinnangute (nii varale kui ka inimestele) põhjal on kõrgeima riskiklassi kasutamise jätkuna vajalik hinnata objektil rakendatud kaitse kategooriaid. Selleks võetakse kasutusele objekti paikvaatluse protokoll, enesekontrolliaruanne vms dokument, millest lähtuvalt tuuakse välja viis kategooriat.

Baastase: inimesed, ehitise kasutajad on võimalised tulekahju avastama, lahkuma vajaduse korral ohualt ja kutsuma appi tuletõrjemeeskonna. Tuli saadakse kergesti kontrolli alla.

1. kategooria: on tulekahju korral tegutsemise plaan, mis ütleb, kuidas tulekahjule reageerida ja tuletõrjemeeskonda appi kutsuda. Ehitises on autonoomne tulekahjusignalisatsioon ja esmased tulekustutusvahendid.
2. kategooria: on tulekahju korral tegutsemise plaan, mis ütleb, kuidas tulekahjule reageerida. Ehitises on automaatne tulekahjusignalisatsioon ja esmased tulekustutusvahendid. Tuletõrjemeeskonnal on objekti kohta olemas operatiivkaart.
3. kategooria: on tulekahju korral tegutsemise plaan, mille kohaselt viiakse regulaarselt läbi õppuseid. Ehitises on automaatne tulekahjusignalisatsioon ja automaatne kustutussüsteem. Tuletõrjemeeskonnal on ehitise kohta olemas operatiivkaart.

¹² Vt ka EVS 812-7:2018 joonis 36.

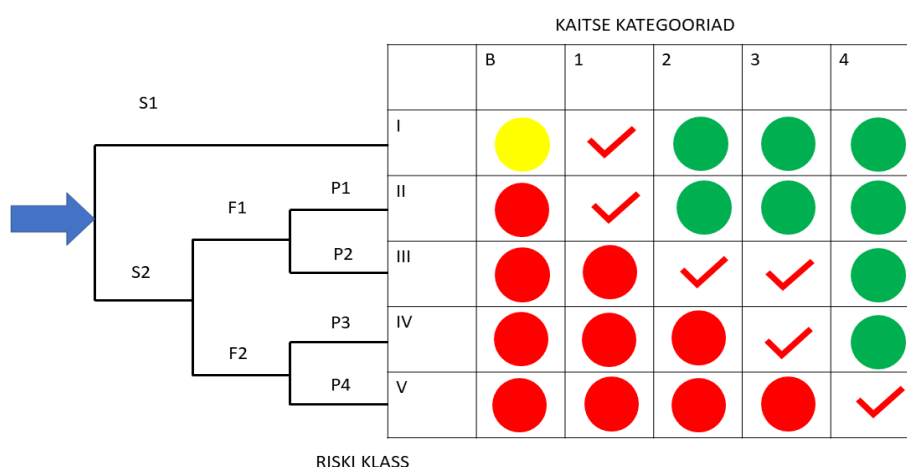
4. kategooria: on tulekahju korral tegutsemise plaan, mille kohaselt viiakse regulaarselt läbi õppuseid. Ehitises on automaatne (adresseeritud) tulekahjusignalisatsioon, mis on ühendatud Häirekeskusega, ja automaatne tulekustutussüsteem. Tuletõrjemeeskonnal on ehitise kohta olemas operatiivkaart.

Tabel 42

Kaitsekate- gooria	Autonoomne andur	TKTP ja OP plaan	Esmased tulekus- tutusvahendid	Automaatne tulekahju-signalisat- sioonisüsteem	Automaatne tulekustutus- süsteem	Adresseeritud ATS, HK ühendusega
B	X					
I	X	X	X			
II	X	X	X	X		
III	X	X	X	X	X	
IV	X	X	X	X	X	X

*TKTP – tulekahju korral tegutsemise plaan; OP – operatiivplaan

Vastavalt eelnevalt leitud kõrgeimale riskiklassile ja tõendatud kaitsekategooriale hinnatakse objekti kaitstust maatriksi põhjal (vt joonis 8). Kui saadud hinnang on rohelises alas, siis objekti tuleohutusala risk ei tõuse. Kui saadud hinnang on kollases ruudus, siis tõstetakse objekti riski ühe klassi võrra, kuid kui saadud hinnang kuulub linnukesega märgistatud ruutu, tõstetakse objekti riski KAHE klassi¹³ võrra, kui saadud hinnang kuulub punasega tähistatud alasse siis tõstetakse objekti riski KOLME klassi võrra.



Joonis 8. Riskiklassid ja kaitsekategooriad

*S – vigastuste tõsidus: S1 pigem väike; S2 hukkimine; F – sündmuse toimumise sagedus/tõenäosus: F1 harva; F2 võimalik sage ja pikaajaline sündmus; P – võimalused ära hoidmiseks/ennetamiseks: P1 võimalik ... P4 ei ole tegelikult ennetatav.

13 Võib juhtuda, et teatud olukorras liigub objekti riskiklass varem kirjeldatud viiendast tasemest kuuendasse, mis eeldab kohe lisameetmete rakendamist.

5.5. Objekti ohtlikkus

Lisaks eelnevates sammudes leitud tulekahjuriskist varale ja inimestele on oluline vaadelda objekti võimalikku ohtu laiemale ümbrusele. Selleks kasutatakse kemikaaliseaduse põhjal välja toodud ohtlike ettevõtete liigitust, lisades ohtlikkusest tulenevalt riskiklassi suurendamise järgneva tabeli (tabel 43) alusel. Juhul kui ettevõtte puhul on välise doominoefekti võimalus, siis lisatakse kategooriast tulenevale klassile veel 1 punkt.

Tabel 43. Objekti ohtlikkusest tulenev riskiklassi tõstmine

Ettevõtte ohtlikkus	Suurenda ... klassi võrra
tavaline	0
C-kategooria (ohtlik ettevõtte)	1
B-kategooria	2
A-kategooria	3
Välise doominoefekti võimalikkus	+ 1 eelmisele

Kuna kemikaalide ladustamise kogus ei ole ainus, mis kirjeldab ehitise võimalikku ohtu ümbritsevale keskkonnale, siis võetakse arvesse lisaks ohualast tingitud oht inimestele.

Siseministri 19. juuni 2017. a määrusega nr 1-1/28 „Hädaolukorra riski hindamise nõuded ja riskianalüüsi koostamise kord” moodustati riskiklassi suurendamise grupeerimine vastvalt sündmuse tagajärje raskusastmele inimeste elule ja tervisele, kasutades evakueeritute arvu alakategooriat. Hinnatavaks kategooriaks on objekti esitatud andmetes suurimas ohualas olevate inimeste arv. Päästeameti 23. juuli 2020 andmete põhjal moodustati näidisgrupeerimine riskiklassi suurendamiseks. Aluseks olevas andmefailis oli 1046 ettevõtet. Riskiklassi suurendamise alus on kirjeldatud tabelis 44.

Tabel 44. SOE ja OE ohualas olevate inimeste arvu (O) tõttu riskiklassi suurendamine

Inimeste arv suurimas ohualas	Objektide arv	Suurendada .. klassi võrra
< 50	458	0
50 < O < 200	239	1
200 < O < 500	89	2
500 < O < 2000	172	3
Ø 2000	88	4

Tulekahjuriski varale ja inimesele peaks metoodika autorite hinnangul olema võimalik määrata ilma objekti külastamata ehitisregistri andmete põhjal. Samuti on võimalik määrata andmebaasi alusel juurde objekti ohtlikkuse näitaja. Kõigepealt tuleb võrrelda varale ja inimesele saadud riskiklassi ning kui see on suurem kui 1, on vajalik hakata tegelema metoodika järgmiste sammudega, samuti juhul kui tegemist ei ole tavaobjektiga ohtlikkuse mõttes.

5.6. Tuvastatud ohtlikkus

Eelnevalt leitud riskihinnangut võib veel tõsta asjaolu, et objektil on toimunud tulekahjusid või on olnud ohtralt tulekahjuavastussüsteemi edastatud volehäireid. Need näitajad tõstavad objekti riskiklassi järgmiselt (vt tabel 45).

Tabel 45. Objektile toimunud ohtlikud sündmused

Faktor	Suurenda ... klassi võrra
Objektile on toimunud 1 tulekahju viimase viie aasta jooksul	1
Objektile on toimunud 2 või rohkem tulekahju viimase viie aasta jooksul	3
Objektile on edastatud 3–5 volehäiret viimase 3 aasta jooksul	1
Objektile on edastatud 5–10 volehäiret viimase 3 aasta jooksul	2
Objektile on edastatud rohkem kui 10 volehäiret viimase 3 aasta jooksul	3

5.7. Ohutuskäitumine

Kui eelnevalt välja toodud faktorid olid kõik suunatud pigem riskiklassi tõstmisele või selle säilitamisele, siis viimane hinnatav faktor annab võimaluse riskiklassi vähendada. Vähendamise põhimõtted on kajastatud tabelis 46.

Siseministri 10. veebruari 2011. a määruse nr 1 „Nõuded tuleohutuse enesekontrollile ja tuleohutusaruandele ning tuleohutusaruande koostamise kohustuslikkuse kriteeriumid” lisa 2 loetleb kriteeriumid, milliste ehitiste kohta tuleb esitada tuleohutusaruanne. Määruse kohaselt esitatakse tuleohutusaruanne kas elektroonselt või paberil Päästeametile üks kord aastas. Enesekontrolli aruandlusperiood on vahemikus 1. jaanuarist 31. detsembrini ja aruanne esitatakse hiljemalt aruandlusperioodile järgneva aasta 31. märtsiks.

Tuleohutuse seaduse ja selle alusel kehtestatud õigusaktides sätestatud nõuete üle täidab kogu riigi territooriumil järelevalvet Päästeamet, mistõttu on võimalikuks andmeallikaks ka Päästeameti menetlustoimingud. 1. märtsil 2021 jõustuva tuleohutuse seaduse muudatusega võib tuleohutusülevaatus (territooriumi, ehitise ja selles asuva tuleohutuspaigaldise ning ehitises toimuva tegevuse tuleohutusnõuetele vastavuse kontrollimine) majandustegevuse korras osutada füüsiline isik, kellel on vastavalt kutsestandardile tuleohutusspetsialisti 5. taseme kutsetunnistus või tuleohutuseksperdi 6. taseme kutsetunnistus.

Tabel 46. Riskihinnangu muutmine tulenevalt ohutuskäitumisest

Faktor	Vähendada/suurendada ... klassi võrra
Elektrooniliselt on esitatud enesekontrolli tuleohutusülevaatus vähemalt 2 aastat ja objektile ei ole tuvastatud olulisi puudusi	–1
Objektile on teinud pädev isik tuleohutusülevaatus viimase 2 aasta jooksul ja selle käigus ei ole tuvastatud olulisi puudusi	–2
Objektile on teinud pädev isik tuleohutusülevaatus igal aastal ja selle käigus ei ole tuvastatud olulisi puuduseid	–3
Objektile tehtud tuleohutusülevaatus käigus on tuvastatud olulisi rikkumisi (nt ei ole tagatud esmaste tulekustutusvahendite korrasolek, ei ole tagatud tuletõkkekonstruktsioonides paiknevate tuletõkkeuste suletud olek tulekahju olukorras)	+2
Objektile tehtud tuleohutusülevaatus käigus on tuvastatud eriti olulisi rikkumisi (nt ei ole tagatud tulekahju avastamissüsteemi toimepidevus ja/või väljumis- või evakuatsioonitee kasutatavus)	+3

5.8. Koondhinnang ning objektide võrdlemine

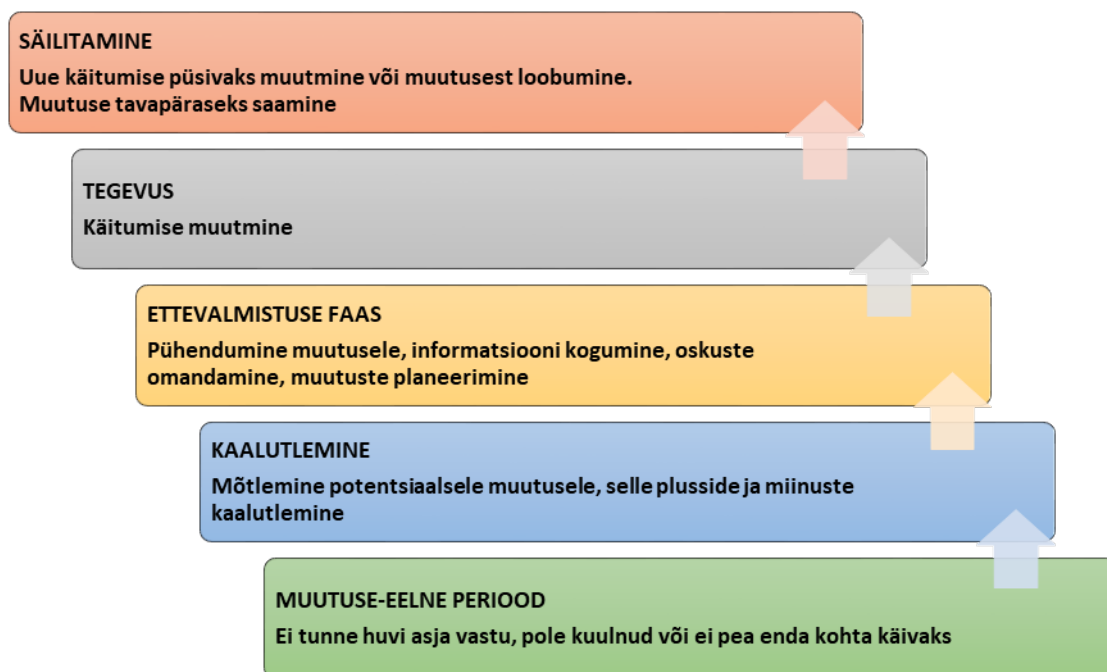
Riskihindamise mudel koosneb mitmest komponendist ja on kasutatav astmeliselt (vt tabel 47). Kui esimene hinnang (vara tulekahju ja inimeste riski hinnang) saadakse ilma objekti külastamata, siis järgmised etapid vajavad suuremal või vähemal määral täpsema lõpptulemuse saamiseks objekti andmete täiendamist.

Tabel 47. Riskihindamise mudeli komponendid, väärtused ja lühikommentaariid

Hindamise aste	Hinnatav tegevus	Võimalik väärtus	Kommentaariid
1	Vara tulekahjuriski hindamine	1–5	Valitakse kõrgeim väärtus
1	Tulekahjurisk inimesele	1–5	Valitakse kõrgeim väärtus
2	Rakendatud kaitsemeetmed	0–3	Tulenevalt hoones rakendatud tulekaitseabinõudest ja nende vastavusest tulekahjuriskile suurendatakse puudujääkide korral 1 astme hinnangut saadud väärtuse võrra
3	Objekti ohtlikkus (SOE ja OE)	0–4	Hinnang tulenevalt kemikaaliseaduse määratlusest, liidetakse eelnevalt
3	Objekti ohtlikkusest tingitud evakuatsiooni vajadus (SOE ja OE)	0–4	Inimeste arv suurimas ohualas suurendab riskihinnangut
4	Tuvastatud ohtlikkus	0–3	Hoones toimunud tulekahjud ja ATeS süsteemi volehäired suurendavad objekti riskihinnangut.
5	Ohutuskäitumine	–3...3	Vähendav või suurendav faktor. Objekti fikseeritud ohutus annab võimaluse riskihinnangut langetada või tõsta vastavalt olustikule
	Kokku	0–21	Üldjuhul siiski vahemikus 1–7. Suuremad väärtused pigem SOE ja OE puhul

6. KONTROLLI- JA ENNETUSMEETMED

Tulenevalt riskiskoori suuruselt on vajalik leida igale ehitisele sobiv kontrolli- ja ennetusmeede. Kuna tegemist on konkreetse objekti riskikäitumise sekkumisega, siis on esmalt vaja selgitada välja, milline käitumise muutumise teooria võiks hetkeolukorda kõige paremini kirjeldada. Üheks selliseks võiks olla transteoreetiline mudel (vt joonis 9), mille kohaselt on käitumise muutumine kirjeldatav viieastmelisena.



Joonis 9. Transteoreetiline mudel¹⁴

Kogu muutumist vaadeldakse transteoreetilises mudelis kui protsessi, mille eelduseks on inimese motivatsioon ja valmisoleks muudatuse läbimiseks. Ehitiste omanike/valdajate seas on kindlasti inimesi eri astmetel, mistõttu on oluline kontrolli- ja ennetusmeetmete valikul tegeleda nii nendega, kes on juba ohutuse võtnud oma töö loomulikuks osaks, kui ka nendega, kes ei ole selle tähtsust veel enda jaoks teadvustanud.

Mudeli esimesel astmel on oluline, et mõistetakse enda rolli ohutuse tagamisel, selleks on vajalik oma tegevust analüüsida ja osata mõista keskkonna rolli ohutuse kujundamisel. Seetõttu on uurimisgrupi ettepanek, et igal ehitise omanikul/valdajal oleks võimalus teada saada, milline on ja millest on kujunenud konkreetse ehitise riskiskoor. Üks võimalus on hakata riskiskoori kajastama ka ehitisel (kas füüsiliselt või digitaalselt). Esialgselt informeerimiseks on hea võimalus kasutada näiteks keskkonda, kus esitatakse enesekontrolli tuleohutusaruanded, ja tekitada seal

¹⁴ Prochaska JO, DiClemente CC, Norcross JC. In Search of How People Change: Applications to the Addictive Behaviors. American Psychologist 47: 1102–1114, 1992.

esitajal võimalus näha ehitise riskiskoori. Kui enesekontroll on tehtud objekti omaniku/valdaja osalusel, on suurem tõenäosus, et vastutav isik analüüsib ka tegelikult ehitise murekohti.

Kui teadvustatakse, et objektile leidub probleeme (riskiskoor ei ole madalaimal võimalikul tasemel), on võimalus kaalutleda, millised on hetkeolukorra ja ohutuma keskkonna plussid ja miinused, ning mõtestada lahti muudatuste vajalikkus. Oluline on tagada piisava informatsiooni olemasolu, mis võimaldaks hakata suunama võimalike lahenduste poole. Seetõttu on oluline märkida, et kaalutlemise faasis on eriti tähtis osata põhjendada ja selgitada olemasolevate ohutusprobleemide sisu ning mitte jääda ainult normi ümbersõnastamise juurde.

Ettevalmistavas faasis on vajalik tagada igakülgne informatsioon ohutuma keskkonna loomise võimalustest. Siinkohal võib olla efektiivne kasutada erasektori abi, sest ametnike pakutavate lahenduste omanikule või valdajale esitatav üldistuse aste ei pruugi olla efektiivselt mõistetav (tulenevalt turul olevate toodete vähesusest võib tekkida olukord, kus soovitatavad lahendused viitavad konkreetsele ettevõttele, mis võib tekitada kahtlusi ametniku sõltumatuses).

Kuidagi ei tohi jätta kõrvale ka neid omanikke/valdajaid, kes on ohutuse tagamisega hästi hakkama saanud. Transteoreetilise mudeli kohaselt vajavad ka hea käitumisega isikud tuge ja tähelepanu, et säiliks hea ohutuskultuur. Siinkohal on ettepanekuks kasutada eespool nimetatud avalikku riskiskoori, näiteks kõigil astmetel hinnatud ehitise puhul juhul, kui riskiskoor on väikem kui kolm, seda ka ehitisel avalikult kajastada.

Siinkohal on õige aeg välja tuua riskiskooride ja ennetusmeetmete seoste lahendamine. Uurimisgrupp analüüsis meetoodikas välja töötatud riskiskoori summa väärtusi ja ennetusmeetmete grupeerimiseks on välja töötatud tabel 48.

Tabel 48. Riskiskooride grupeerimine ennetusmeetmete kavandamiseks

	Riskiskoor RS	Kontrolli- ja ennetusmeetmed
Roheline	$RS \leq 3$	Stabiilselt uuendatakse riskiskoori andmebaasis üks kord aastas, juhuvalimina tehakse kontrole ja tulemusest teavitatakse objekti omanikku.
Kollane	$3 < RS \leq 5$	Objekti omanikule esitatakse informatsioon võimalikest probleemkohtadest ja ta suunatakse erasektori konsultatsiooni-teenusele.
Punane	$RS > 5$	Objektiga tegeleb ohutusjärelvalve büroo ametnik, kes tuvastab riskiskoori tõstvad faktorid ja otsib lahendusi sõltuvalt objekti ohtlikkusest.*
Hall	Tulekahjuriski varale ja inimestele ei olnud andmebaaside alusel võimalik hinnata.	Olustiku kaardistamiseks tehakse objekti (osaline) tuleohutusülevaatus ja sellest lähtuvalt arvutatakse riskiskoor.

*On suur tõenäosus, et valdavalt sattuvad siia gruppi ohtlikud ja suurõnnetuse ohuga ettevõtted, mis on juba seadusest tulenevalt eraldi kõrgendatud tähelepanu all. Kui siia sattub objekte, mis seadusest tulenevalt ei kuulu otseselt ühegi aruandekohustuse alla, siis vajavad need eriti suurt tähelepanu.

KOKKUVÕTE JA TEGEVUSKAVA

Töös on loodud ehitise riskihinnastamise mudel, mille abil saab hinnata hoone tule- ja kemikaaliohutusealast seisukorda ning mis on samal ajal kasutatav nii elu- kui ka mitteeluhoonete (sh suurõnnetuse ohuga ja ohtlikud ettevõtted) ohutusalase seisukorra hindamiseks.

Raporti esimeses peatükis on üheselt mõistetavuse huvides esitatud töös kasutatavate põhiliste terminite ja määratluste selgitused. Peatükiga luuakse üheselt mõistetav raamistik metoodika väljatöötamiseks.

Teises peatükis on ehitised jaotatud kahte gruppi: eluhooneteks ja mitteeluhooneteks, kusjuures ehitiste ülevaade põhineb 15.09.2020 Päästeameti edastatud ehitusregistri väljavõttel. Eraldi tähelepanu on pööratud asjaolule, et majandus- ja taristuministri määrus ehitiste kasutamise otstarvete loetelu kohta ja siseministri määrus ehitisele esitatavate tuleohutusnõuete kohta käsitlevad väga erinevat ehitiste jaotust, mis tekitab segadust peamiselt elamute kategoorias: esimese murekohana toome välja, et kasutamise otstarbe alusel kuuluvad elamute hulka ka hoolekandeesutuste ja ühiselamute hooned, mis kuuluvad kasutusviiside alusel II või III kasutusviisi. Teise probleemkohana kuuluvad I kasutusviisi (eluhooned) elamu abihooned, mis liigituvad kasutamise otstarbe alusel mitteeluhooneteks. Need probleemid võivad tekitada segadust statistiliste andmete kasutamisel ja kajastamisel.

Kolmandas peatükis antakse teoreetiline ülevaade ehitiste tulekahjuriskide hindamisest, põhimõttelistest alustest ja laiemalt kasutuses olevatest metoodikatest. Kui esialgses metoodika idees oli arvestatud võimalust, et samasse metoodikasse kaasata ka rajatised, siis olemasolevates andmetes ja eri metoodikate põhjal ei ole uurimisgrupi hinnangul mõistlik hooned ja rajatisi hinnata sama metoodika alusel, sest andmebaasides kajastatavad andmed erinevad olulisel määral.

2015.–2019. aasta hoonetulekahjude statistiline ülevaade on esitatud neljandas peatükis. Sealhulgas käsitletakse pikemalt hoonetulekahjude tekkepõhjust, hukkunuga tulekahjusid ja tekkinud varalise kahju suurust. Rõhuasetus on nendel näitajatel, millel on oluline roll olemasolevates tulekahjuriski metoodikates. Metoodikast jäetakse välja elamu abihooned (ehr koodiga 12744), kuna need ei saa olla iseseisvalt tuleohutusülevaatusobjektiks.

Viiendas peatükis antakse ülevaade uurimisgrupi välja töötatud riskihinnastamise mudelist. Välja pakutud mudeli esimene aste, mis põhineb ehitisregistris kajastatud hoone andmetel, on lõppraporti lisas 1. See abifail on mõeldud andmebaasis arvutusaluste ülesehitamiseks. Abifaili näitajate täpsustamisse kaasati Päästeameti eksperdigrupp.

Lõppraporti viimases peatükis on kontrolli- ja ennetusmeetmed, et motiveerida hoone omanikku/valdajat parandama tuleohutusalast olukorda ja seda monitoorima. Kuna metoodikas välja toodud komponente ei ole varem olnud võimalik ühtsena kasutada, siis on kindlasti vajalik katsetamise ajal analüüsida kontrolli- ja ennetusmeetmete vastavust välja pakutud riskiskoorile ja vajaduse korral riskiskooride vahemikud korrigeerida vastavalt võimalikele reaalsele ressurssidele ennetusmeetmete rakendamisel.

Välja töötatud ehitise riskihinnastamise mudeli eripäraks on peamiselt asjaolu, et võetakse arvesse hoone tegelikku ohutuse vajadust, kasutades küll mitmes aspektis erinevate tuleohutusnõuete esitamist, aga tõlgendades nende sisu vastavalt hoone vajadustele. Metoodika peamine probleemkoht on ehitisregistri andmetes ja hoone tegelike andmete kokkulangevuse võimalik erinevus. Metoodikas on läbivaks aluseks ehitise kasutamise otstarbe

kood, mis ei pruugi vastata ehitise tegelikule kasutamisele. Samuti on mitme parameetri hindamisel vajalik eri andmekogude koostöö, mis vajab katsetamist.

Edaspidi on kindlasti võimalik meetodikat laiendada ja täpsustada, eriti soovitab uurimisrühm uurida meetodika hindamise riskasutuseks koostöövõimalusi Tarbijakaitse ja Tehnilise Järelevalve Ameti andmebaaside (nt SOE, OE, elekter) sidumiseks.

Edaspidiseks teeb uurimisrühm ettepaneku meetodika kasutusele võtmisel seda esimesel aastal katsetada ja analüüsida tulemusi, et teha mudeli elulisemaks muutmiseks selles parandusi.

