

# EHITISE RISKIHINDAMISE METOODIKA<sup>1</sup>

---

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

**Võtmesõnad:** hoone, risk, tuleohutus, kemikaaliohutus, kontroll, ennetus

**Ülevaade.** Päästeameti ohutusjärelvalve büroo kontrollib igal aastal 6700 ehitist. Seni tugines ohuproгноos metoodikale, mis põhines objekti kasutamise otstarbel. 2020. aastal tellis Päästeamet Sisekaitseakadeemialt ehitise riskihindamise metoodika, mis võtaks lisaks kasutamise otstarbele arvesse ehitise tehnilisi näitajaid ja objekti tuleohutuskorraldust ning soovitaks vajalikke kontrolli- ja ennetusmeetmeid. Teaduskirjandusele ja Päästeameti andmetele tuginedes töötati välja uus metoodika, mille kasutamise esimeses etapis hinnatakse andmebaaside põhjal tulekahjuriski inimesele ja varale. Lähtuvalt saadud tulemustest, rakendatud kaitsemeetmetest, kemikaali- ja tulekahjuohust ning ohutuskäitumise andmetest toimub teises etapis täpsem hindamine. Lõpphinnang on riskiskoor vahemikus 0 kuni 21. Skoori alusel jagunesid objektid nelja kategooriasse: roheline, kollane, punane ja hall, igale kategooriale töötati välja ohutuse parendamise meetmed.

---

<sup>1</sup> Rahastatud Päästeameti ja Sisekaitseakadeemia lepinguga nr 6.4-2.1/104ML.

## SISSEJUHATUS

Päästeameti ohutusjärelvalve büroo töötajad kontrollivad igal aastal ehitise ohutust. Selle eesmärk on kontrollida nii tule- kui ka kemikaaliohutuse nõuete järgimist (Päästeamet, 2021, lk 18; 2019, lk 21; 2018, lk 25). Ohuproгноosi üheks aluseks on seni olnud aastatel 2014–2015 Sisekaitseakadeemias (2016) välja töötatud „Tuleohutusülevaltuse subjektide valiku meetodika“. Meetodika põhines tulekahju tõenäosuse ja tagajärje hinnangutel, mis tulenesid objektil toimuvast tegevusest (kasutamise otstarbest). Seoses digitaalsete võimaluste arenemise ja andmete riskasutuse võimalikkusega saab nüüdseks ehitise riski hindamisel võtta lisaks toimuvale tegevusele arvesse ka hoone kohta kogutavaid andmeid.

Uue meetodika koostamiseks sobiva meetodi ning oluliste näitajate leidmiseks analüüsi esmalt teaduskirjandust, sellele järgnes Päästeameti andmekogude analüüs. Seejärel koostati esialgne meetodika, mille näitajaid täpsustati eksperdigrupi kaasamise abil.

Artiklis antakse esmalt ülevaade ehitise riskihindamise alustest ning vara ja inimesi puudutava tulekahjuriski hindamisest. Seejärel iseloomustatakse uue meetodika komponente ja käsitletakse nende astmelise kasutamise etappe.

## 1. EHITISE RISKIHINDAMINE

Tulekahjuriski hindamiseks sobivad põhimõtteliselt samad meetodid, mis riskihindamiseks üldiselt. Standardis „Riskihindamise meetodid“ (EVS, 2019) nimetatutest näiteks veapuu, sündmusepuu, tagajärje-tõenäosuse maatriks, indeksmeetod (Meacham, *et al.*, 2016, pp. 2943–2970). Tulekahjuriskide hindamiseks on lisaks vajalikud teadmised tuleohutuse ja tule käitumise kohta (Watts, 2016, p. 3158). Kõige täpsema hinnangu annavad kvantitatiivsed lähenemisviisid, mille tagajärgede- ja tõenäosusnäitajaid mõõdetakse numbrilisel (suhtarvude) skaalal. Kvantitatiivsed meetodid eeldavad kvaliteetseid andmeid, suurt töö mahtu ning põhjalikke teadmisi hinnatava objekti kohta. Andmete kogumine on ajamahukas, sageli teostamatu ning tulemus ei pruugi olla mõjusam kui lihtsamate meetoditega saadu (Šakenaite, 2010, p. 1302). Poolkvalitatiivsed lähenemised kasutavad ühe parameetri, tavaliselt tõenäosuse, hindamisel kvantitatiivset väärtust ja teist kirjeldatakse või väljendatakse järjestusskaalal. Levinud on indeksmeetodi kasutamine, mis tähendab, et erinevad, tõenäoliselt riski mõjutavad tegurid tuvastatakse, neile antakse arväärtused ja need koondatakse, kasutades võrrandeid, mis peegeldavad teguritevahelisi seoseid (EVS-EN IEC 31010: 2019, lk 109). Maailmas on laialt kasutusel rohketele valemitele töötav Exceli-põhine rakendus FRAME (*Fire Risk Assessment Method for Engineering*), mille abil leitakse tulekahjurisk kui potentsiaalse riski suhte kaitsemeet-

metesse. Metoodika on väga hea, kuid ajamahukas, ja pole seetõttu automaatselt kasutatav (FRAME, 2008). Lihtsustuseks on FRAM-ini kvalitatiivne metoodika (Smet, 2014). Tarkvarapõhiste meetodite (näiteks CRISP, BuildingQRA) ülevaateid saab lugeda SFPE käsiraamatust (Meacham, *et al.*, 2016, pp. 2963–2970). Levinumad kvalitatiivsed meetodid kasutavad riskimaatrikseid. Tulekaitseinseneride Ühing SFPE (The Society of Fire Protection Engineers) on välja töötanud maatriksid, mis hindavad mõju inimestele ja varale või tegevusele (skaalal tähtsusetud kuni rasked) ning sageduse või tõenäosuse skaalad (tavapärased kuni ülimalt ebatõenäolised) (Meacham, *et al.*, 2016, pp. 2969–2970). Sarnane on ka Päästeameti kasutatud ohuproгноosi metoodika (Valge, *et al.*, 2016).

Päästeameti tellitud uue metoodika lähteülesandes määrati, et väljund peab võtma arvesse nii potentsiaalset ohtu kui ka rakendatud kaitsemeetmeid. Töögrupp hindas sobivaks FRAM-ini metoodika lähenemise ja seda kohaldati Eestis kogutavatele andmetele. Järgnevalt esitatakse FRAM-ini metoodika põhikomponentide selgitused tulekahjuriski hindamiseks.

### 1.1. Tulekahjuriski hindamine

Riski hindamisel võetakse arvesse riski inimestele ja varale. Arvestatakse päästemeeskonna tööd, kuid mitte objekti automaatseid süsteeme, need arvestatakse kaitsemeetmetes. Metoodika koostamisel lähtuti põhimõttest, et tulekahjuriski hindamiseks vajalikud andmed on võimalik saada otse andmebaasidest ning täiendav andmekogumine pole vajalik. Samas jäetakse metoodika rakendamisel võimalus lähteandmeid muuta, juhul kui andmebaasides olev informatsioon on vigane.

Metoodikas kasutatakse lähteandmeid, mis on seotud ehitisregistris märgitud hoone kasutamise otstarbega (Majandus- ja taristuminister, 2015), et määrata tulekahju süttimist, eripõlemiskoormust, tule levikut ja evakuatsiooni vajadust. Ehitisregistrist võetakse hoonet iseloomustavad põhinäitajad: suletud netopindala, korruste arv, ehitusmaterjal, koordinaadid. Kaardirakenduste abil määratakse lähim päästekomando ning selle ajatsoon ja objekti tulekustutusvee tagamise lahendus.

Tulekahjuriski hinnatakse kahes kategoorias: inimeste ja vara tulekahjurisk. Mõlema hindamisel on esimeseks sammuks **tulekahju ulatuse** määramine. Vastav väärtus saadakse tulekahju kestuse ja tulekahju leviku määramise teel.

**Tulekahju kestuse** leidmisel arvestatakse eripõlemiskoormusega. Eripõlemiskoormus on ruumi kogu põlevaine täielikul ärapõlemisel vabanev summaarne soojushulk (põlemiskoormus) ruumi pindala ruutmeetri kohta mõõdetutuna megadžaulides (EVS, 2018a, lk 14). Põlemissoojus (kütteväärtus) leitakse vastavalt materjalile teaduskirjandusest või määratakse laboris. Eristatakse mobiilset ja püsivat eripõlemiskoormust. Määramine

toimub arvutuste põhjal või kasutatakse ruumi kasutamise otstarbe põhist üldistust. Välisriikides on tehtud hulgaliselt erinevate tegevusaladega seotud ruumide eripõlemiskoormuste katseid ja arvutusi. Siiski on väheste objektide hulga tõttu varieeruvused väga suured (Thauvoye, *et al.*, 2008). Standardis (EVS, 2018a, lk 14) kasutatakse kogu eripõlemiskoormuse liigitamist nelja rühma alates väikesest (alla 300 MJ/m<sup>2</sup>) kuni suureni (üle 1200 MJ/m<sup>2</sup>). Väljatöötatud meetodikas on mobiilse eripõlemiskoormuse hindamiseks vastavalt ehitise kasutamise otstarbele (Majandus- ja taristuminister, 2015, lisa 1) moodustatud 21 gruppi. Näiteks on eluhoone mobiilne eripõlemiskoormus 500 MJ/m<sup>2</sup>, toiduainete laol 2500 MJ/m<sup>2</sup> ja suure ohuga tootmise puhul 6750 MJ/m<sup>2</sup>. Püsiv eripõlemiskoormus on seotud hoone ehitusmaterjalidega: mittepõlevast (0 MJ/m<sup>2</sup>) kuni täielikult põleva hooneni (1500 MJ/m<sup>2</sup>), täpsemad jaotused tulenevad ehitisregistris märgitud ehitusmaterjalidest. Tulekahju kestuse saamiseks liidetakse eripõlemiskoormuse väärtused ning tulemused jaotatakse kolme rühma: lühike (<900 MJ/m<sup>2</sup>), keskmine (900-2300 MJ/m<sup>2</sup>) või pikk (>2300 MJ/m<sup>2</sup>) kestus.

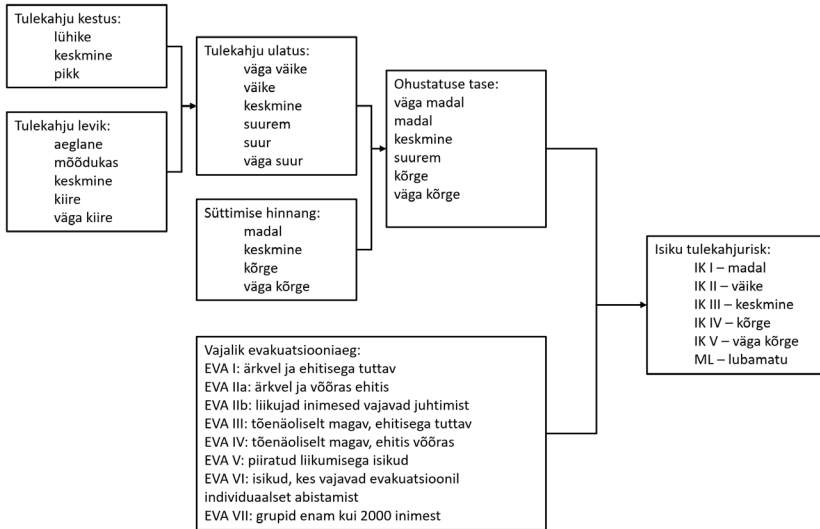
**Tulekahju leviku** määramiseks kasutatakse ruumis oleva põlevmaterjali põlemisel eralduvat soojust (põlemissoojus, *heat release rate*, HRR). Põlemissoojus väljendatakse kas võimsusena või taandatuna ruumi pinnaühikule (kW/m<sup>2</sup>). Põlemissoojus leitakse arvutuslikult, kasutades näiteks massibilansi põhimõtet (kui materjali põlemissoojus on teada, määratakse kaalu kaotus põlemisel) (Biteau, *et al.*, 2009) või kasutatakse üldistatud väärtust tulenevalt ruumi kasutamise otstarbest, näiteks EUROKODEKS 1 (EVS, 2007). Meetodikas kasutatakse viit gruppi: aeglane (<100 kW/m<sup>2</sup>) niiskete, mittepõlevate materjalide puhul kuni väga kiire (700–1000 kW/m<sup>2</sup>) põlevate ja kergsüttivate materjalide puhul.

#### 1.1.1. Tulekahjurisk inimestele

Isikute tulekahjuriski leidmiseks kasutatakse kaht näitajat: ohustatuse tase ja evakuatsiooniks vajalik aeg (vt joonis 1). Riskiklassi hindamisel ei võeta arvesse automaatseid süsteeme, need on kajastatud kaitsemeetmete juures.

**Ohustatuse taseme leidmisel** määratakse esmalt **tulekahju süttimise tõenäosus** (tuleneb kasutamise otstarbest): hinne 0 on see mittesüttivate materjalide tootmise hoone-tes ja kõrgeim (hinne 4) põlevate toodete tootmisel. Sõltuvalt hoones toimuva tegevuse eripärast võetakse arvesse raskendavaid faktoreid (nt tule- või plahvatusohtlik tegevus, gaasiküte) ja suurendatakse süttimise võimalikkuse hinnangut.

Teise faktorina võetakse arvesse juba varem leitud **tulekahju ulatuse** näitajat. Mõlema väärtuse maatriksisse kandmise tulemusel leitakse ohustatuse tase.



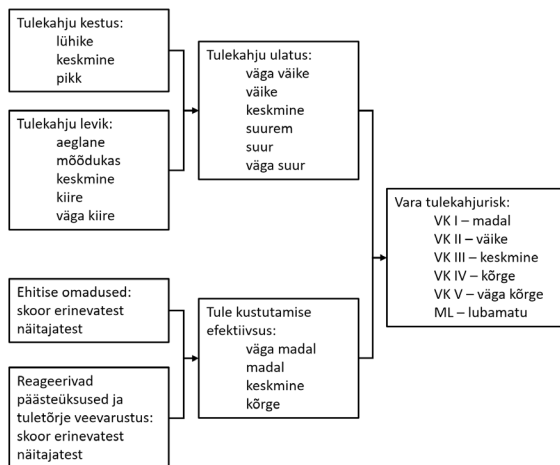
Joonis 1. Isiku tulekahjuriski hindamine

Sõltuvalt hoonet kasutavate inimeste olekust, evakuaatsiooni võimalikkusest ning tulekahjule reagerimise võimekusest määratakse **evakuaatsiooniks vajaliku aja** grupp (vt joonis 2).

### 1.1.2. Vara tulekahjurisk

Vara tulekahjuriski määramisel võetakse arvesse kaht näitajat: varem leitud tulekahju ulatus ja tule kustutamise efektiivsus. Klassifitseerimise teel leitakse viis vara tulekahju riskikategooriat (vt joonis 2).

**Tule kustutamise efektiivsus** leidmisel on kasutusel ehitise ja päästemeeskonna tööd kirjeldavad väärtused, mis summeeritakse. Esmalt hinnatakse, kuidas mõjutavad tulekahju kustutamist ehitise omadused. Kustutatava ala hindamiseks kasutatakse netopindalaga seotud spetsiaalset valemit. Korruste arvu hindamiseks maapinna tasandil asuva hoone puhul 0 ja vastavalt päästetööde võimekusele kõrguses kuni 20 (rohkem kui 15 korrust üle maapinna) või maa alla kuni 18 (rohkem kui 2 korrust maa all) punkti. Hoone kandekonstruktsioonide tulepüsivuse näitaja on seotud hoone tuleohutusklassiga (TP1, TP2 või TP3).




























Joonis 2. Vara tulekahjuriski hindamine.

Reageerivate päästeüksuste puhul võetakse arvesse üksuse võimekust. Parim on kohepealne päästeüksus, seejärel kutseline päästekomando ning vabatahtliku komando antav toetus. Päästekomando kohalejõudmise aeg (eeskätt kümne minuti elupäästevõimekuse tähtsus) määratakse kaardirakenduse abil lähima komando väljasõidu ajatsooniga. Viimane päästetöö tegur on tulekustutusvee kättesaadavus objektil (leitakse kaardirakendusest). Parimad on suurema rõhuga hüdrandid ja mahutid ning keerukamaks muutuvad päästetööd, kui on vajalik vee transportimine või eraldi pumba kasutamine.

## 1.2. Kaitsemeetmed

Kaitsemeetmete arvestamine põhineb baastasemel ning seda on täiendatud tööstus- ja laohoonete standardis (EVS, 2018b) käsitletud tulekaitsetasemetega. Baastasemeks peetakse näiteks kodu, kus on ainult autonoomsed tulekahju avastamise seadmed, I taseme ehitistes on lisaks tulekahju korral tegutsemise plaan. II kaitsekategooria on sarnane I tulekaitsetasemega, lisades eelnevale esmased tulekustutusvahendid, III kategoorias lisandub automaatne tulekahjusignalisatsioonisüsteem, IV tõhustatud tulekustutusvahendid ja V automaatne kustutusüsteem ning automaatse tulekahjusignalisatsioonisüsteemi tulekahjuteade edastatakse häirekeskusesse. Kaitsemeetmete hindamiseks kasutatakse maatriksit (vt joonis 3). Hindamisel võetakse riskiklassina arvesse inimeste või vara tulekahjuriski hindamisel saadud kõrgeimat riskiklassi. Rohelises alas objekti tuleohutusalane risk ei tõuse; kollases tõstetakse objekti riski ühe klassi võrra; linnukesega

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

Joonis 3. Riskimaatriks

märgistatud ruudus tõstetakse kahe klassi võrra ja punasega tähistatud alas kolme klassi võrra.

## 2. METOODIKA

### 2.1. Riskihinnang

Riskihindamine koosneb mitmest komponendist ja on kasutatav astmeliselt (vt tabel 1). Kui esmane hinnang (vt ptk 2) saadakse ilma objekti külastamata, siis järgmised etapid vajavad suuremal või vähemal määral täpsema lõpptulemuse saamiseks objekti andmete täiendamist.

Leiti, et lisaks tulekahjuriskile on oluline vaadelda objekti võimalikku **ohtu** laiemale ümb-rusele (Filippina & Dreherb, 2004). Selleks kasutati kemikaaliseaduse (2015) põhjal välja toodud ohtliku ettevõtte liigitust, tõstes vastavalt riskiklassi. Täiendava ohu lisapunkti andis doominoefekti olemasolu. Lisati ehitise võimalik oht, mis on seotud kemikaalide ladustamisest tingitud riskiga (soojuskiirgus, mürgine pilv) (Suffo & Nebot, 2016). Hin-natakse suurimasse ohualasse jäävate inimeste arvu (leitav Päästeameti andmekogus).

Eelnevalt leitud riskihinnangut võivad tõsta objektil toimunud tulekahjud või oht-rad automaatse tulekahjusignalsatsioonisüsteemi valesignaalid (leitakse Päästeameti andmebaasidest).

Tabel 1. Metoodika astmed

Aste	Hinnatav tegevus	Väärtus	Kommentaar
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 hinnangust saadud väärtuse võrra.
3	Objekti ohtlikkus (SOE ja OE)	0-4	Hinnang tulenevalt kemikaaliseaduse määratlusest, liidetakse eelnevalt, dominoefekti olemasolu lisab ühe riskipunkti.
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.
Kokku		0-21	Üldjuhul siiski vahemikus 1-7. Suuremad väärtused pigem SOE ja OE puhul.

Objekti **ohutuskäitumise** hindamisel tuginetakse enesekontrolli tuleohutusaruande (Siseminister, 2011) ja tuleohutusülevaatuse (Tuleohutuse seadus, 2021) andmetele. Mõlema tulemused on olemas Päästeameti andmekogudes ja võivad vastavalt metoodikale eelnevalt leitud riskihinnangut langetada või tõsta kuni 3 punkti.



## 2.2. Ennetusmeetmed

Tulenevalt riskiskoorist leitakse igale ehitisele sobiv kontrolli- ja ennetusmeede. Konkreetse objekti riskikäitumisse sekkumisel tugineti transteoreetilise mudeli (Prochaska, *et al.*, 1992) käitumise muutuste etappidele. Mudeli madalaimal tasemel on vaja tekitada motivatsiooni ohutuse tagamiseks ning kõrgeimal, viiendal tasemel, on vajalik toetada hästi käituvat objekti tegevust. Tulenevalt riskiskoorist on määratud gruppidele vastavad ennetus- ja sekkumismeetmed (vt tabel 2).

Tabel 2. Kontrolli- ja ennetusmeetmed

	Riskiskoor RS	Kontrolli- ja ennetusmeetmed
<b>Roheline</b>	$RS \leq 3$	Stabiilselt uuendatakse riskiskoori andmebaasi üks kord aastas, juhuvalimina tehakse kontrole ning tulemusest teavitatakse objekti.
<b>Kollane</b>	$3 < RS \leq 5$	Objektile esitatakse informatsioon võimalike probleemkohtade kohta ning suunatakse erasektori konsultatsiooniteenusele.
<b>Punane</b>	$RS > 5$	Objektiga tegelev ohutusjärelvalve büroo ametnik tuvastab riskiskoori tõstvad faktorid ning otsib lahendused sõltuvalt objekti ohtlikkusest.
<b>Hall</b>	Tulekahju- riski varale ja inimestele ei olnud andme- baaside alusel võimalik hinnata.	Olustiku kaardistamiseks tehakse objekti (osaline) tuleohutusülevaatus ning sellest lähtuvalt arvutatakse riskiskoor.

## KOKKUVÕTE

Artiklis antud ehitise riskihindamise ülevaade on kompleksne meetod, mis võtab lisaks hoones toimuvale tegevusele arvesse ka ehitise tehnilisi näitajaid, päästetööde võimekust, tegevuse ohtlikkust kemikaaliohutuse seaduse mõistes ning valdaja läbiviidud ohu-

tustegevusi. Metoodika toimib osaliselt andmebaasidel ning riski ilmnemisel viiakse läbi lisategevused (nt tuleohutusülevaatus). Saadav riskihinnang on kasutatav ja määratav valdavale osale hoonetest ning hinnangud on võrreldavad sõltumata hoone kasutamise otstarbest ja asukohast. Vastavalt saadud hinnangule on metoodikas toodud ettepanekud kontrolli- ja ennetusmeetmete rakendamiseks.

Pärast metoodika andmebaasidel põhineva automaatse hindamise osa ellurakendamist on autoritel planeeritud metoodika testimine koostöös Päästeametiga.

### **KADI LUHT-KALLAS**

Sisekaitseakadeemia, päästekolledž, kriisireguleerimise ja tuleohutuse õppetooli vanemlektor

E-post: [kadi.luht-kallas@sisekaitse.ee](mailto:kadi.luht-kallas@sisekaitse.ee)

Kadi Luht-Kallas lõpetas 2004. aastal Sisekaitseakadeemia päästeteenistuse diplomioõppe. Aastal 2005 omandas Luht-Kallas Tallinna Ülikoolis psühholoogia bakalaureusekraadi ning aastal 2008 Tallinna Tehnikaülikoolis tehnikaõpetaja magistrikraadi. Doktorikraadi kaitses Luht-Kallas aastal 2020 Tartu Ülikoolis haridusteaduste erialal.

Kadi Luht-Kallas töötab Sisekaitseakadeemia päästekolledžis alates aastast 2007.

### **ALAR VALGE**

Sisekaitseakadeemia, päästekolledž, kriisireguleerimise ja tuleohutuse õppetooli lektor

E-Post: [alar.valge@sisekaitse.ee](mailto:alar.valge@sisekaitse.ee)

Alar Valge lõpetas aastal 2000 Sisekaitseakadeemias päästeteenistuse diplomioõppe ning omandas magistrikraadi aastal 2004 Akadeemia Nordis. Valge töötas aastael 1994 kuni 2004 Põhja-Eesti Päästeekeskuses, aastast 2004 töötab Valge Sisekaitseakadeemia päästekolledžis.

**HELMO KÄERDI**

Sisekaitseakadeemia emeriitprofessor

E-post: helmo.kaerdi@sisekaitse.ee

Helmo Käerdi omandas 1968. aastal mehaanikainseneri eriala ning 1974. aastal sai Käerdist tehnikakandidaat. Aastatel 1974 kuni 1994 töötas Käerdi Tallinna Tehnikaülikoolis õppejõuna ning aastatel 1994 kuni 2012 Sisekaitseakadeemias professorina.

**FELIKS ANGELSTOK**

Sisekaitseakadeemia emeriitprofessor

E-post: feliks.angelstok@sisekaitse.ee

Feliks Angelstok lõpetas 1965. aastal Tallinna Polütehnilise Instituudi mehaanika-insenerina. 1974. aastal sai Leningradi Täppismehaanika ja Optika Instituudis tehnikakandidaadi kraadi. Aastast 1966 töötas õppejõuna Tallinna Tehnikaülikoolis, sh 1980 kuni 1992 dotsendina, ja aastatel 1994 kuni 2015 Sisekaitseakadeemias professorina.

**KÄRT REITEL**

Sisekaitseakadeemia, päästekolledž, kriisireguleerimise ja tuleohutuse õppetooli lektor; Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituudi teadur

E-post: kart.reitel@sisekaitse.ee

Kärt Reitel omandas aastal 2004 Tallinna Tehnikaülikoolis keemia- ja keskkonnakaitse tehnoloogia bakalaureuse kraadi (BSc) ning aastal 2008 keemia- ja materjaliteaduse magistrikraadi (MSc). Aastal 2019 kaitses Reitel Tallinna Tehnikaülikoolis loodusteaduste doktorikraadi. Sisekaitseakadeemia päästekolledžis töötab Reitel aastast 2019.

## KASUTATUD ALLIKAD

- Biteau, H., Steinhaus, T., Schemel, C., Simeoni, A., Marlair, G., Bal, N. & Torero, J. L., 2009. Calculation Methods for the Heat Release Rate of Materials of Unknown Composition, *Fire Safety Science*, 9, pp. 1165–1176.
- Eesti Standardikeskus, 2007. Eurokoodeks 1: Ehituskonstruksioonide koormused. Osa 1–2: Üldkoormused. Tulekahjukoormus. EVS-EN 1991-1-2:2004+NA:2007, Tallinn: Eesti Standardikeskus.
- Eesti Standardikeskus, 2018a. Ehitiste tuleohutus. Osa 7: Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded. EVS 812-7:2018, Tallinn: Eesti Standardikeskus.
- Eesti Standardikeskus, 2018b. Ehitiste tuleohutus. Osa 4: Tööstus- ja laohoonete ning garaažide tuleohutusnõuded. EVS 812-4:2018, Tallinn: Eesti Standardikeskus.
- Eesti Standardikeskus, 2019. Riskijuhtimine. Riskihindamismeetodid. EVS-EN IEC 31010:2019, Tallinn: Eesti Standardikeskus.
- Filippina, K. & Dreherb, L., 2004. Major hazard risk assessment for existing and new facilities. *Process Safety Progress*, 23(4), pp. 237–243.
- FRAME. 2008. Fire Risk Assessment Method for Engineering. [Võrgumaterjal] Leitav: <http://www.frame-method.net/indexen.html> [Kasutatud 21.06.2021].
- Majandus- ja taristuminister, 2015. Ehitise kasutamise otstarvete loetelu, RT I, 26.02.2021, 6.
- Meacham, B., Charters, D., Johnson, P. & Salisbury, M., 2016. Building Fire Risk Analysis. In book: SFPE Handbook of Fire Protection Engineering. Springer.
- Prochaska J. O., DiClemente C. C. & Norcross J. C., 1992. Search of How People Change: Applications to the Addictive Behaviors. *American Psychologist*, 47, pp. 1102–1114,
- Päästeamet, 2019, Päästeameti aastaraamat 2019. [Võrgumaterjal] Leitav: <https://www.rescue.ee/files/2020-04/pa-aastaraamat-2019-est-veeb-rgb.pdf> [Kasutatud 21.06.2021].
- Päästeamet, 2020, Päästeameti aastaraamat 2020. [Võrgumaterjal] Leitav: <https://www.rescue.ee/files/2021-04/aastaraamat-est-final.pdf> [Kasutatud 21.06.2021].
- Päästeamet, 2018, Päästeameti aastaraamat. [Võrgumaterjal] Leitav: [https://www.rescue.ee/files/2019-04/1555570808\\_pa-aastaraamat-2018-final-est-17042019.pdf](https://www.rescue.ee/files/2019-04/1555570808_pa-aastaraamat-2018-final-est-17042019.pdf) [Kasutatud 21.06.2021].
- Siseminister, 2011. Nõuded tuleohutuse enesekontrollile ja tuleohutusaruandele ning tuleohutusaruande koostamise kohustuslikkuse kriteeriumid. Määrus. RT I, 02.02.2021, 3.

- Smet, E. D., 2014. FRAM-ini A qualitative fire risk assessment method. [Võrgumaterjal] Leitav: [http://www.framemethod.net/indexen\\_html\\_files/FRAMiniEN2.pdf](http://www.framemethod.net/indexen_html_files/FRAMiniEN2.pdf) [Kasutatud 21.06.2021].
- Suffo, M. & Nebot-Sanz, E., 2015. Proximity as an integral factor in the evaluation of the territorial risk under the European Seveso Directive: Application in Andalusia (South Spain) *Process Safety and Environmental Protection*, 99, pp. 137–148.
- 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“, pp. 1297–1305.
- Thauvoye, C., Zhao, B., Klein, J. & Fontana, M., 2008. Fire Load Survey and Statistical Analysis. *Fire Safety Science*. 9, pp. 991–1002.
- Tuleohutuse seadus (2010) RT I, 22.03.2021, 9.
- Valge, A., Luht, K., Käerdi, H. & Angelstok, F., 2016. Tuleohutusülevaatuste subjektide valiku meetoodika. Tallinn: Sisekaitseakadeemia.
- Watts, J. M., 2016. Fire Risk Indexing. In book: *SFPE Handbook of Fire Protection Engineering*. Springer.