

Palontorjunnan opas



Sisällys:

Kuvat ja taulukot, luettelo	3
Esittely	4
1 Palaminen Tulipalo	5
2 Syttyminen	7
2.1 Palamisen muodot	9
2.2 Palamisen ilmentymät ja tuotteet.....	9
3 Tulipalon luokittelu	11
4 Tulipalon sammutus	13
4.1 Sammutustavat.....	14
4.2 Sammutusaineet.....	14
4.3 Alkusammutustavat	16
5 Turvallisuusmerkit ja symbolit.....	17
6 Lopuksi	17
Kirjallisuuslähteet.....	17
Tekniset tiedot	17

Kuva- ja taulukkoluetelo

	S.
Kuva No 1- "Tulen kolmio"	8
Kuva No 2- Palamisen ilmentymät ja tuotteet	10
Taulukko No 1- "Tulen kolmion" komponentit	8
Taulukko No 2- Palotyypit	9
Taulukko No 3- Paloluokat	12
Taulukko No 4- Sammutustavat	14
Taulukko No 5- Sammutusaineen sopivuus tulipalotyyppiin	15
Taulukko No 6- Alkusammutustavat	16
Taulukko No 7- Symbolit hätäpoistumistiemerkinnoissä	19
Taulukko No 8- Turvallisuusmerkintöjen symbolit	20

Esittely

Vanhan sanonnan mukaisesti ennalta ehkäiseminen on tehokkaampaa ja halvempaa kuin korjaaminen.

Tätä ei voi työturvallisuusasioissa unohtaa. Yhteisön ja yksilön turvallisuus kuuluvat ihmisen perustarpeisiin, kansalaisuustaitoihin sekä yhteiseen ja yksilölliseen hyvinvointiin.

Kasvavan tietoisuuden myötä, tiedot ja taidot ovat erittäin tärkeitä työturvallisuusasioiden alueelle.

Tämän materiaalin kehittäjä ESEnfVC – korkeakoulu Vianan kaupungissa Portugalissa, sosiaalisen ja pedagogisen tavoitteensa yhteydessä huolehtii turvallisten tapojen luomisesta ja vahvistamisesta kouluyhteisössä.

Tämä käsikirja tehtiin siksi, ja siinä tarkoituksessa, että kerätään yhteen ohjeita, jotka saattavat helpottaa turvallisuusasioiden perusopetusta, kuten asenne paloturvallisuusasioihin, ennaltaehkäisytaidot, tulentorjunta ja turvamerkinnot.

Tämän kirjasen tarkoitus on:

- Olla apuna turvallisuusasioiden harjoittelussa.
- Kerätä yhteen tietoja, normeja ja kirjallisuuslähteitä, jotka ovat tarpeen kouluissa tapahtuvassa opetuksessa.
- Luoda kirjallinen opas, joka voi olla opetuksen perustana palontorjunnassa ja turvamerkintöjen tunnistamisessa.


Tämä käsikirja on jaettu viiteen osaan, jotka käsittelevät seuraavia asioita:

1. palaminen/ tulipalo – määritelmä; syttymisen ilmiö – esitellään asiat jotka johtavat palamisprosessiin.
2. tulipalojen luokittelu – erityyppiset tulipalot jotka liittyvät helposti palaviin materiaaleihin;
3. palontorjunta -eri torjuntatavat ja -aineet, joita käytetään tulen sammutuksessa.
4. turvamerkinnot ja symbolit – perusasiat, jotka on otettava huomioon kun tulkitaan / tunnistetaan hätätiemerkinnot, evakuointia ja sammutusvälineitä.

Toivomme, että tästä oppaasta löytyy tietoa helposti, ja siitä tulee arvokas informatiivinen väline turvakulttuurin edistämiseen.

1 Palaminen | Tulipalo





Empiiriset kokeet tapahtuvat yleensä seuraavassa järjestyksessä: havainnointi – koe – käytäntö. Tulen käyttäminen eteni samalla tavalla, ja se on vaikuttanut suuresti ihmiskunnan ja teknologian kehitykseen. Kuitenkin ihmisen menettäessä tulen hallinnan, syntyy kaikenlaista tuhoa ja hävitystä. Voidaan sanoa, että tulipalo on minkä tahansa tyyppinen rajoittamaton tuli, joka on syttynyt kemiallisesta palamisreaktiosta syttyvän materiaalin ja hapettavan materiaalin yhdistyessä. Lämmön lisäksi tulipalo tuottaa savua ja liekkejä sekä kaasuja, jotka voivat olla erittäin vaikeita hallita.

2 | Syttyminen



Tulenhallinta, tulipalon laajenemisen estämisen ja sammutuksen kannalta on tärkeää tietää perusasiat tulesta, palamisesta, syttyivistä aineista, hapettumisreaktiosta, aktivointienergiasta ja ketjureaktioista.

Palaminen on kemiallinen reaktio, jossa aine (toinen alkuaine tai yhdiste) yhtyy hapen kanssa. Happi on palamisen perusedellytys, ilman happea ei palamista tapahdu. Palaminen voi olla hidasta, jolloin mitään näkyvää voimakasta reaktiota ei tapahdu, kuten raudan ruostuminen. Tällöin on kyseessä hapettumisreaktio.

Usein palaminen kuitenkin mielletään nopeaksi reaktioksi, jossa syntyy valoa ja vapautuu runsaasti lämpöenergiaa, äärimmäisenä esimerkkinä räjähdys. Ilman happipitoisuuden kasvu nopeuttaa aina palamista.

Vaikka palamisprosessit ovat monimutkaisia, ne voidaan kuvata kolmiolla, jossa kukin sivu vastaa yhtä kolmesta tulen syntyymiseen välttämättömästä tekijästä: syttyvä aine, happi ja energia joka riittää käynnistämään palamisen sekä näistä muodostuvan katkeamattoman ketjureaktion.

Taulukko 1 – Tulen kolmion komponentit

Syttyvä aine	Mikä tahansa aine, joka hapen ja aktivointiaineen läsnä ollessa syttyy palamaan.
Happi	Hapen läsnä ollessa syttyvä aine palaa. Happi on yleisessä muodossaan tyypillinen hapettava aine, jota on ilmassa noin 21 %.
Energia	Lämpöenergiaa, joka riittää käynnistämään palamisen.

Nämä kolme tekijää muodostavat ns. Tulen kolmion. Kuvaus on hyväksytty pitkään, mutta tällä kolmiolla ei kuitenkaan pystytä selittämään monia tulipalon synnyssä olevia epäsäännöllisiä ilmiöitä täydellisesti.



Kuva 1

Kaikki elementit ovat yhteydessä toisiinsa ja minkä tahansa edellytyksen puuttuminen aiheuttaa palon estymisen.

2.1 | Palamisen muodot

Syttyminen on nopeaa jos palava materiaali on pieninä paloina. Esimerkiksi paperi syttyy nopeammin jos se on revitty pieniksi paloiksi. Lisäksi, jos ovet ja ikkunat suljetaan huoneessa, jossa on tulipesäke, hapettumisaine ei uusiudu, mikä hidastaa palamisen vauhtia. Voidaan siksi päätellä, että palamisvauhti riippuu kahdesta tekijästä, palavan materiaalin koosta ja hapen läsnä olostai sen korvausvauhdista.

Palamisreaktiot voidaan luokitella nopeuden perusteella viiteen tyyppiin.

Taulukko No 2 – Palotyytit

Itsesyttyvä	Kemiallinen reaktio orgaanisten aineiden välillä, joiden johdosta aine lämpiää ja saattaa saavuttaa syttymislämpötilan itsestään.
Hidas palaminen	Aine voi reagoida hapen kanssa niin hitaasti, ettei synny korkeita lämpötiloja eikä liekkejä. Esim. metallin hapettuminen, puun lahoaminen ja käymistila.
Liekkitulipalo	Tuottaa voimakkaan hehkuvan välähdyksen ja liekkejä.
Roihahdus	Tuli jonka etenemisnopeus on pienempi kuin äänen nopeus (340 m/s)
Räjähtävä palo	Tuli jonka etenemisnopeus on suurempi kuin äänennopeus, ja jossa kaasuseoksen ja ilman suhde on sopiva. Räjähdys on yhtäkkinen alueen/materiaalin laajentuma, tuhoten ja synnyttäen voimakkaan äänen (paukahduksen).

2.2 | Palamisen ilmentymät ja tuotteet

Useimmiten tulipalossa syntyvät savu ja kaasut ovat ihmiselle vaarallisempia kuin itse liekit. Savu ärsyttää ja saattaa vahingoittaa hengitysteitä ja/tai silmiä. Kaasut voivat olla myrkyllisiä, kuten häkä, joka on ensisijainen kuoleman aiheuttaja tulipaloissa.



Kuva 2

Palamistuotteet ilmenevät seuraavissa muodoissa joko erikseen tai yhdessä.

Kaasut: Syntyvät palavan aineen koostumuksen muutoksesta

Savu: syntyy epätäydellisestä palamisesta, jossa pienet hiukkaset tulevat näkyviksi, erikokoisiksi, -värisiksi ja vaihtelevaksi määräksi.

Liekit: palamisen näkyvin tulos. Hehkuvat kaasut muodostavat palavan materiaalin pinnalle näkyvän alueen. Liekit ovat kaasun palamista.

Lämpö: Palamisesta syntyvä energia. Se lämmittää koko palavan alueen ja nostaa mahdollisesti ympäristön materiaalin lämpötilaa niin paljon, että syttyminen ja palaminen jatkuvat.

Mainittuamme edellä tulta aiheuttavat prosessit, seuraavassa esitellään tulen paloluokat.

3 | Tulipalon luokittelu



Ottaen huomioon erilaiset palavat materiaalit, on kansainvälisesti sovittu niiden luokittelusta seuraavasti:

Taulukko No 3 – Paloluokat

Luokka A	Luokka B	Luokka C	Luokka D
Kiinteät palavat aineet (yleisesti orgaanista ainetta)	Palavat nesteet tai helposti nesteytyvät kiinteät aineet	Palavat kaasut	Palavat metallit
<ul style="list-style-type: none">▪ Puu▪ Hiili▪ Paperi▪ Kangas▪ Olki▪ ...	<ul style="list-style-type: none">▪ Autojen polttoaineet▪ Lakka▪ Vaha▪ Alkoholit▪ Terva▪ ...	<ul style="list-style-type: none">▪ Butaani▪ Propani▪ Asetyleeni▪ Vety▪ Heksaani▪ ...	<ul style="list-style-type: none">▪ Magnesium▪ Alumiini▪ Natrium▪ Uraani▪ Litium▪ ...



Näiden mainittujen neljän luokan tunteminen helpottaa oikean sammutustavan valintaa.

Jokainen ryhmä vaatii sopivan sammuttamistavan ja -menetelmän.

4 | Tulipalon sammutus



Kun tulipalo syttyy, on tärkeää tietää kuinka se sammutetaan. Koska tuleen vaikuttavia tekijöitä on neljä, niin on erilaisia toimintatapoja, jotka vaikuttavat yhteen tai useampaan tällaiseen elementtiin.

4.1 | Sammutustavat

Tulen sammuttamisessa on neljä eri menetelmää (kukin toimii yhdessä tai useammassa tulipaloluokassa)

Taulukko 4 – Sammutustavat

Jäähdytys	Yleisin tapa on alentaa palavan materiaalin lämpötila ja ympäristön lämpötila syttymislämpötilaa alhaisemmaksi.
Tukahduttaminen	Estetään hapen pääsy kosketuksiin palavan materiaalin kanssa tai vähennetään sen pitoisuuksia ympäristössä.
Palavan aineen laimentaminen tai poistaminen	Menetelmä, joka erottaa palavan materiaalin lämmönlähteestä tai paloympäristöstä.
Liekkien kontrollointi tai ketjureaktion rikkominen	Tämä menetelmä muuntaa palamisen kemiallista reaktiota, vähentäen vapaiden radikaalien edistävää vaikutusta reaktioiden etenemisessä palamisen yhteydessä, ja siten estää palamisen kehittymistä.

Palonsammutuksen perusasioiden tietämys helpottaa oikean sammutustavan valintaa.

4.2 | Sammutusaineet

On olemassa erilaisia sammutusaineita, joilla on erityinen vaikutus tulen neljään eri elementtiin, ja joita käytetään alkusammutusvälineinä (kannettavat sammuttimet, pikapalopostit ja sammutusjärjestelmät).

Sopivan tavan valinta riippuu paloluokituksesta ja palavan aineen luonteesta, taulukko No 5. Taulukko on tarkoitettu antamaan yleiskuva tulen luokituksesta ja saatavilla olevien sammutusaineiden ja -laitteiden tehokkuudesta.

Taulukko No 5 – Sammutusaineen sopivuus tulipalotyyppeihin


Tulipalon luokka	Sammutusmenetelmä	Sammutusaineet							
		Jauhe			Hiilidioksidi CO ₂	Vaahto	Vesi		Haloni-sammutin
		A B C	B C	Erikoisaine (Metallijauhe)			Suihku	Sumute	
A	Jäähdytys tai liekkien tukahduttaminen (kontrollointi?)	Kyllä Erinomainen	Ei	Ei	Ei	Kyllä	Kyllä	Kyllä Erinomainen	Kyllä
		Liekit vähenevät nopeasti	Kontrolloi vain pieniä pintoja	-	Kontrolloi vain pieniä pintoja	Sammuttava ja jäähdyttävä vaikutus	Tunkeutuu hyvin joka paikkaan, jäähdyttää tulenarat aineet nopeasti, jäähdyttää tuhkan	Liekit vähenevät nopeasti	
B	Liekkien tukahduttaminen (kontrollointi?), sammutus, jäähdytys	Kyllä Erinomainen	Kyllä Erinomainen	Ei	Kyllä	Kyllä Erinomainen	Ei	Kyllä	Kyllä
		Jauhepilvi suojelee sammuttajaa	Jauhepilvi suojelee sammuttajaa	-	Ei jäämiä, ei saastuta ruoka-aineita	Vaahto estää tulta syttymästä uudelleen ja jäähdyttää nestemäiset tulenarat aineet	Suihku levittää tulta	Muodostaa höyrypilven joka viilentää ja estää	Liekit vähenevät nopeasti
C	Liekkien kontrollointi / tukahduttaminen	Kyllä	Kyllä	Ei	Kyllä	Ei	Ei	Ei	Kyllä
D	Hapenpuute tai Jäähdytys	Ei	Ei	Kyllä Erinomainen	Ei	Ei	Ei	Ei	Ei
		RÄJÄHDYSVAARA		Muodostaa kovan kerroksen metallin pinnalle ja eliminoi hapen	RÄJÄHDYSVAARA				

4.3 Alkusammutustavat

Käsiammuttimet, pikapalopostit ja verkot katsotaan välineiksi, joilla ensivaiheessa yritetään puuttua tulen leviämiseen. Ennen käyttöä sammuttimesta tai sammutusjärjestelmästä on selvítettävä sen sopivuus sammutettavaan aineeseen ja tulipalon laajuuteen nähden. Sprinklerilaitteessa ja käsiammuttimesta pitää löytyä tiedot sen käyttötarkoituksesta ja tehosta. Sammutuslaitteessa on myös testauspäivämäärä ja käyttöohjeet.

Taulukko No 6 – Alkusammutustavat

Alkusammutustapa	Sammutusaine	Yleiset käyttötekniikat
Kannettavat sammuttimet	<ul style="list-style-type: none">▪ Kuivat kemikaalit▪ CO₂▪ Vaahto▪ Vesi▪ Halonit	Tarkista että menetelmä on riittävä tulipalon tyyppin mukaan. Pidä sammutinta pystyasennossa. Kokeile päästää sammutusainetta vähän, niin että voit olla varma laitteen toimivuudesta. Pidä huolta omasta turvallisuudestasi (älä mene tulen keskelle, kiinnitä huomio tuulen suuntaan), sammuta alhaalta ylös. Suuntaa palavaan kohteeseen, älä liekkeihin.
Palopostit ja sprinklerijärjestelmät	<ul style="list-style-type: none">▪ Vesi	Varmista sammutustavan riittävyys tulipalon tyyppiin nähden. Riko suojalasi tai avaa muulla tavalla. Avaa vesiventtiili. ja vapauta letkun kela. Vedä letkua tulen keskustaa kohden ja avaa letkun päässä oleva suukappale. Varmista oma turvallisuutesi, (älä mene tulen keskelle, kiinnitä huomio tuulen suuntaan), etene alhaalta ylös. Suuntaa vesisuihku palavaan kohteeseen, älä liekkeihin.



Nämä laitteet ovat yleisissä tiloissa, ja niitä käytetään aluksi tulipalon syttyttyä. Niitä voi käyttää joko tilojen normaali käyttäjä tai paikalle saapunut pelastushenkilökunta.








Näiden laitteiden sijaintia ja tunnistusta säädellään pelastussuunnitelman avulla, samoin kuin evakuointireittejä. Alkusammutuslaitteille on omat normien mukaiset turvallisuusmerkit.

5 | Turvallisuusmerkit ja symbolit










Tällä sivulla esitettävät turvamerkinnot viittaavat palo- tai muihin hätätilanteisiin. Täten alla olevan taulukon merkinnot näyttävät hätäpoistumisohjeet ja tulentorjuntavälineistön.

Taulukko No 7 – Symbolit hätäpoistumistiemerkinnoissä

Merkit	Symbolit	Muodot ja värit	Kuvaus
Poistumistiet		Tausta: Vihreä Symboli: Valkoinen	Hätäuloskäynti
			Paloportaat
Tulentorjuntaväline		Tausta: Valkoinen Symboli: Valkoinen	Vesiletku
			Sammutin
Yleiset symbolit		Tausta: Punainen tai vihreä (riippuen siitä minkä merkin yhteydessä se on) Symboli: Valkoinen	Nuolet ilmaisevat reitin tai paikan. Pystysuoraan ja ylöspäin: edessä
			Pystysuoraan ja alaspäin: uloskäynti
			Vaakasuoraan oikealle: mene oikealle Vaakasuoraan vasemmalle: mene vasemmalle Vinottain alaspäin: mene alempaan tasoon tai kerrokseen Vinottain ylöspäin: ylempään tasoon/kerrokseen

Käyttäen edellä mainittuja symboleita on mahdollista muodostaa useita erilaisia merkintöjä: seuraava taulukko näyttää joitain esimerkkejä selityksineen.

Taulukko No 8 – Turvallisuusmerkintöjen symbolit


Merkit	Symbolit	Kuvaus
Poistumisopasteita		Poistumisreitti alempaan kerrokseen
		Ulospääsyn suunta (Osoittaa sijainnin)
		Poistumisreitti vasemmalla
		Poistumisreitti ja portaat alempaan ulospääsyn sijaitsevaan kerrokseen
Palontorjuntavälineet		Sammutin vasemmalla
		
		Paloposti (osoittaa sijainnin)

Turvakyltit ovat perustavaa laatua olevia tekijöitä. Niissä huomioidaan esteet ja näytetään reitti oikeaan suuntaan evakuointitilanteessa, ja samalla ehkäistään henkilövahinkoja ja lievennetään paniikkia.

Suomessa sisäasianministeriö on asettanut vähimmäisvaatimukset poistumisreittien merkitsemisestä, valaisimesta ja laitteiden kunnossapidosta. Koululla pitäisi mm. olla riittävä valaistus jotta evakuointi voidaan tehdä hyvässä järjestyksessä mahdollisimman vähillä loukkaantumisilla.

6 | Lopuksi





Turvallisuus on laaja käsite, ja tulipaloo tai muita hätätilanteita ajatellen ne ovat pieniä asioita kokonaisuudesta. Tärkeätä kuitenkin on, ettei ihmishengen suojelemisessa tarkastella tilastotietoja.

Koulutusta kaikilla elämän eri osa-alueilla on ESEnfVC:n tunnuslause. Tätä ajatellen tämän oppaan suurin tavoite on kantaa kortensa kekoon turvallisuuden saralla informaation ja valistuksen avulla. Koulutuksen avulla tähtäämme myös enneminkin vaaraa aiheuttavien tilanteiden ehkäisyyn, kuin hengenpelastukseen itse tilanteessa.

Toivomme, että tämä opas ei ole lopullinen tuotos, vaan neuvoo antava lähde, jota voidaan jatkuvasti muuttaa ja päivittää niin että saamme aikaan parempaa työturvallisuutta.

Kirjallisuuslähteet



Ohjaava lainsäädäntö ja ohjeisto

Ohjaavaa lainsäädäntöä ja ohjeistoa suomessa:

- Pelastuslaki (468/2003)
- Vakuutuslainsäädäntö (543/1994)
- Työturvallisuuslaki (738/2002)

<http://www.finlex.fi>

Portugalilaisen version kirjallisuuslähteet

GUERRA, António Matos- *Segurança e Protecção Individual*, Vol. VIII: Manual de Formação Inicial do Bombeiro. Sintra: Escola Nacional de Bombeiros, 2002, 87 pag.

GUERRA, António Matos- *Fenomenologia da Combustão*, Vol. VII: Manual de Formação Inicial do Bombeiro. Sintra: Escola Nacional de Bombeiros, 2002, 75 pag.

Norma Portuguesa- Segurança contra incêndio, Sinais de Segurança. NP 3992: Instituto Português da Qualidade. Lisboa: Certitecna, 1994, 10 pag.

Norma Portuguesa- Segurança contra incêndio, Utilização dos extintores de incêndio Portáteis . NP 3064: Instituto Português da Qualidade. Lisboa: Certitecna, 1989, 9 pag.

PORTUGAL, Ministério da Administração Interna, Serviço Nacional de Protecção Civil – *Plano de emergência para estabelecimentos de ensino*. Lisboa: SNPC, 1995, 48 pag.

Sinalização fotoluminescente. SINALUX→, 123 pag.

Manual de Segurança, Higiene e Saude no Trabalho. Lisboa: UGT, 1999, 503 pag.

GOMES, Artur – *Ventilação táctica*, Vol. XII: Manual de Formação inicial do Bombeiro. Sintra: Escola Nacional de Bombeiros, 2002 62 pag.

CHIAVENATO, Adalberto- *Recursos Humanos*, 4ª Ed. São Paulo: Ed. Atlas, 1997 643 pag.

Tekniset tiedot



Projektikoordinaattori

Rui Manuel da Torre Vieito

Kirjoittaja

Rui Manuel da Torre Vieito

Sérgio Alexandre Neves Guimarães

Luettavuuden arviointi

Arnaldo Varela de Sousa

Rui Manuel da Torre Vieito

Graafinen suunnittelu

Cláudio Gabriel Inácio Ferreira

Ohjelmointi

Jorge Miguel Pereira de Sousa serqueira

apartado 102

4970-909 Arcos de Valdevez

Centro técnico de H.S.T. | EPRALIMA

Rua D. Joaquim Carlos Cunha Cerqueira

apartado 102

4970-909 Arcos de Valdevez

Puhelin | 258 523 112 | 258 520 320

Fax | 258 523 112 | 258 520 329

www.epralima.pt/inforadapt

hst@epralima.pt

Arcos de Valdevez | Lokakuu 2008

Suomeksi käänänyt ja toimittanut

Tuula Whiteland

Maria Lanteri

Lpkky/ Aikuiskoulutus

PL 36

39501 Ikaalinen

