

Lari Kela

- Meka Pro 10/2018 –
- ABB 1/2011 – 10/2018
- OY 1/2003 – 12/2010

- TkT 2010
- DI 2003





Meka Pro



- Kotimainen kaapelitievalmistaja
- Alalla yli 60 vuotta
- Yksi johtavista Pohjois-Euroopassa





Meka Pro



**Kuusi tuoteperhettä, yli 4000 tuotetta.
Kaikkiin rakentamisen tarpeisiin.**

MEKA® tikashyllyt

MEKA® levyhyllyt

MEKA® WMT lankahyllyt

MEKA® MEK® valaisinkiskot

INSTAL® ja INFORM® johtokanavat

INSTAL® pistorasiapylväät



Kaapeliteiden palonkestävyyden todistamisen epäselvyydet

NSS asiantuntijaseminaari

4.11.2021



Päivän agenda

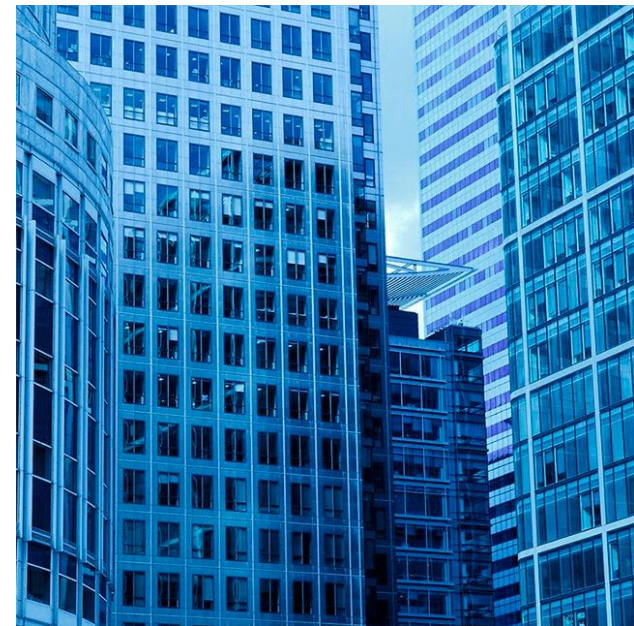
1. Kansainvälisen standardin (EN, ISO tms.) ja pakottavan lainsäädännön puute
2. Lämpötila
3. Sähkönjohtavuus



**Kansainvälisen standardin ja
pakottavan lainsäädännön puute**

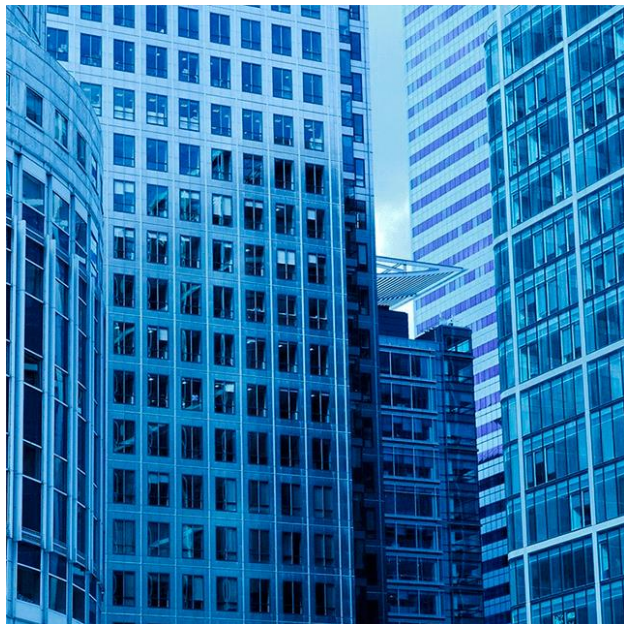


Mikä tai kuka ei kuulu joukkoon?





Mikä tai kuka ei kuulu joukkoon?



ISO 834: Fire resistance tests
EN 1363: Fire resistance tests
ISO 3008: Fire-resistance tests
jne.



EN 45545: Fire protection on railway
vehicles
ISO 9239: Reaction to fire tests for floorings
jne.



*DIN 4102-12, GOST 30247/GOST-R 53316,
CLC/FprTR 50658*



EN 60331: Tests for electric cables under fire
conditions
EN 50200/50362: Method of test for
resistance to fire of unprotected small/larger
cables...
EN 60332: Tests on electric and optical fibre
cables under fire conditions
jne.

Standardin ja lainsäädännön puuttuminen



EN 1363-1 ja ISO 834:

Lämpötila, paine, aika
testilaitteisto, kuormitukset,
mittaustarkkuus, raportointi
jne.

$$T = T_0 + 345 \log_{10} (8t+1)$$



EN 60331, EN 50200, EN
50362:

Lämpötila, aika, testi-laitteisto,
kuormitukset, mittaustarkkuus
jne.

$$T = 750 - 850 \text{ °C}$$



Lupaus? FEA? Analyyttinen
laskenta? Testaus?

DIN 4102-12? GOST-R 30247.1?
NPR 2576? prTR 50658?



Ei laajasti käytettyä kansainvälistä standardia eikä pakottavaa lainsäädäntöä

- Asiakkaat
 - Miten valita oikea tuote ja miten verrata tuotteita?
- Valmistajat
 - Miten varmentaa tuotteiden palonkestävyys ja tarjota asiakkaille vertailukelpoisia tietoja?
- Suunnittelijat, asentajat, valvojat, tarkastajat ja viranomaiset
 - Kuka vastaa ja mistä ja millä perusteella?

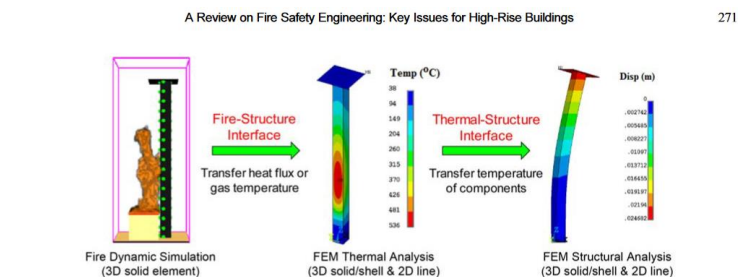
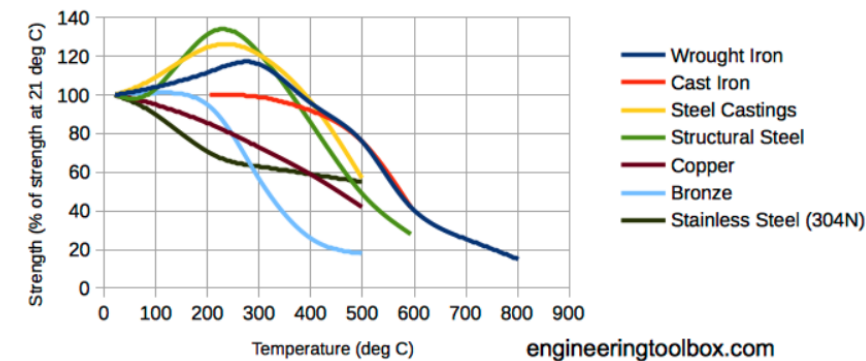
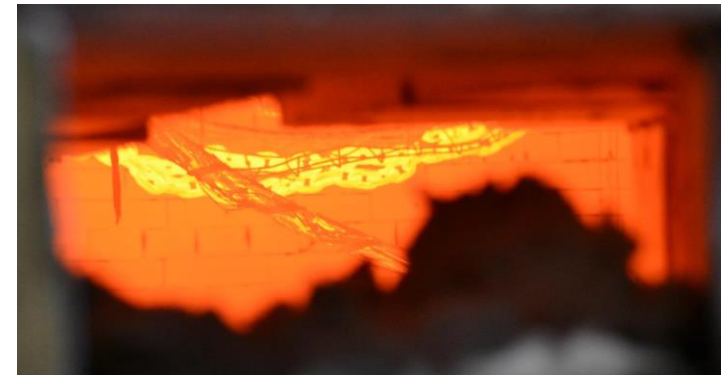


Figure 2. Structural fire analysis at high temperature (Zhang et al., 2016).



Kansainvälisen standardin (EN, ISO tms.) ja pakottavan lainsäädännön puute

- Asiakkaiden, valmistajien ja viranomaisten epätietoisuus
- Todistus lausunnolla, laskennalla, testaamalla vai miten?
 - Kuka vastaa ja mistä?



Lämpötila

Kaapeliteiden palonkestävyys ja lämpötila

Neljä päivää roihunnut tulipalo maihinnousutukialuksella saatiin viimein sammutettua San Diegossa

Pahimmillaan lämpötila nousi USS Bonhomme Richard -alusta
kärventävässä tulipalossa lähes 650 celsiusasteeseen.

San Diego 17.7.2020 klo 04.05

lähes 650 celsiusasteeseen.





Kaapeliteiden palonkestävyys ja lämpötila

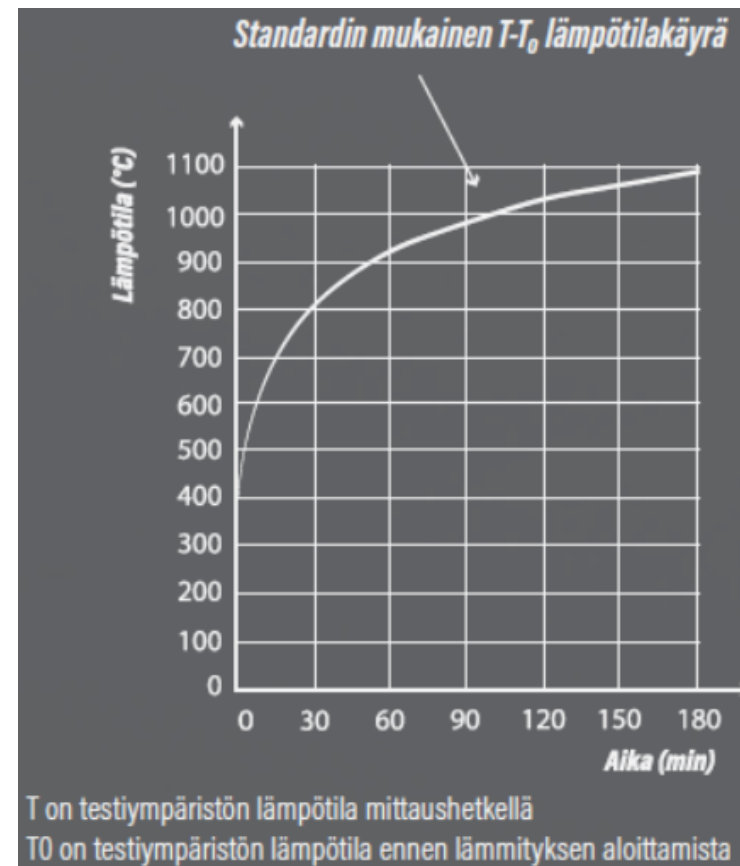
Kuinka korkeita lämpötiloja kaapelitien täytyy kestää?

- Asuintalojen tulipalon lämpötila on
 - keskimääräinen 600 °C [US]
 - jopa 800 – 1000 °C [FIN]
 - Palokuorman (polttoaineen) tyyppi, hapen määrä, palotilan muoto, palotilan koko
- Savunpoistotuulettimet luokitellaan lämpötiloihin 200 – 842 °C (30 – 120 min)
- Sähkökaapelit testataan normaalisti lämpötiloissa 750 – 850 °C (15 – 120 min)

Kaapeliteiden palonkestävyys ja lämpötila

Kuinka korkeita lämpötiloja kaapelitien täytyy kestää?

Rakennusteollisuudessa käytetty,
toistettavissa oleva lämpötilakäyrä
[ISO 834, EN 1363]:





Lämpötila

- Kuinka korkeita lämpötiloja kaapelitien täytyy kestää?
 - Rakennuspalot usein alle 1000 °C
 - Toimilaitteet ja kaapelit usein alle 850 °C

Sähkönjohtavuus

An aerial photograph showing a high-voltage power transmission tower and its associated lines stretching across a dense forest. The scene is bathed in a warm, golden-yellow light, likely from a low sun, creating a dramatic and somewhat ethereal atmosphere. The power lines are prominent, crisscrossing the frame and leading the eye towards the horizon. The forest below is a mix of dark green and brown, suggesting a mix of tree types and possibly some autumnal foliage.

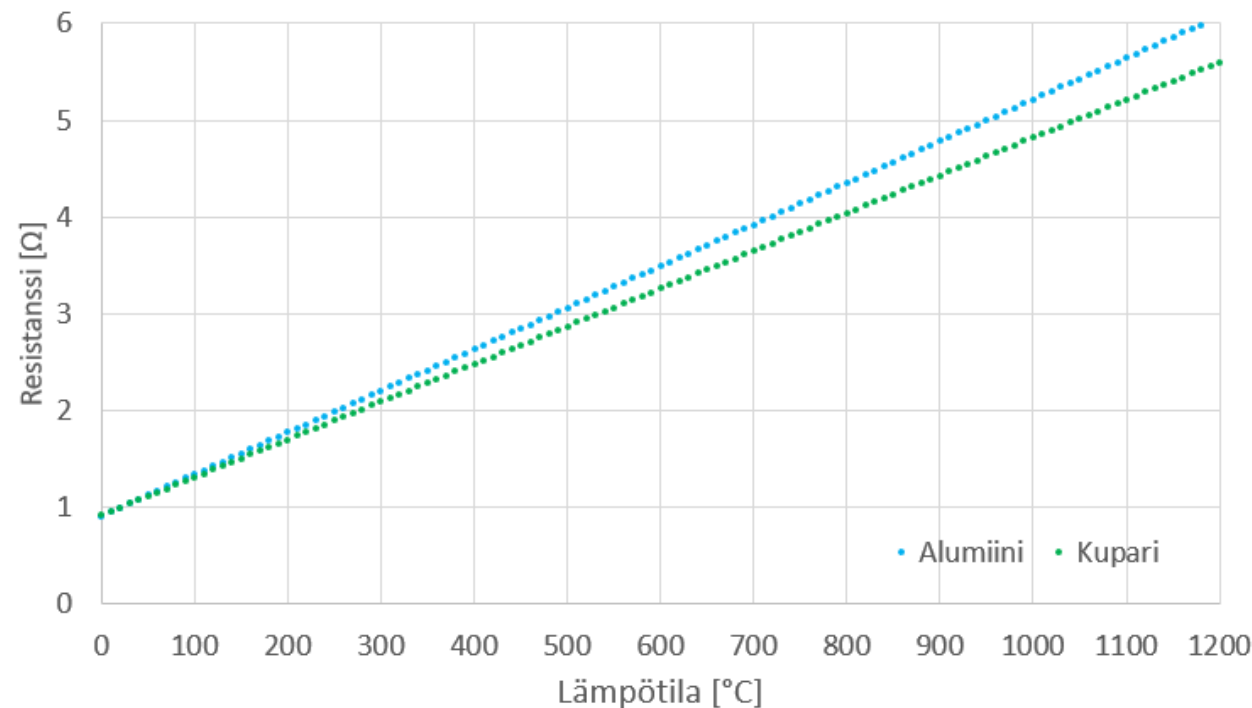
**Tulipalossa kaapeleihin kohdistuu
mekaanista...**

... ja sähköistä rasitusta



Kaapeliteiden palonkestävyys ja sähkönjohtavuus

- Tulipalossa kaapeleihin kohdistuu mekaanista ja sähköistä *rasitusta*
- Kaapeleiden sähkönjohtavuus korkeissa lämpötiloissa
 - $R = R_{\text{ref}} [1 + \alpha (T - T_{\text{ref}})]$
 - $\alpha_{\text{alumiini}} = 0.0043 \text{ 1/}^\circ\text{C}$
 - $\alpha_{\text{kupari}} = 0.0039 \text{ 1/}^\circ\text{C}$





Sähkönjohtavuus

- Mekaaninen rasitus ja resistanssin kasvu tulipalossa
- Riittääkö, että pelkkä kaapelitie kestää tulipalossa?



Ratkaisuehdotus kaapeliteiden palonkestävyyden yhtenäistämiseen

1. Kansainvälisen standardin (EN, ISO tms.) ja pakottavan lainsäädännön puute

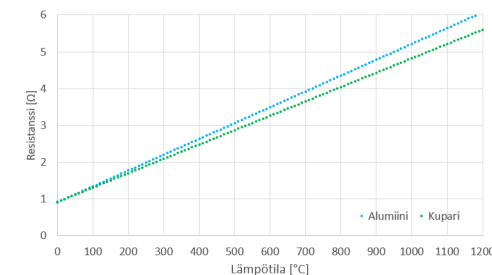
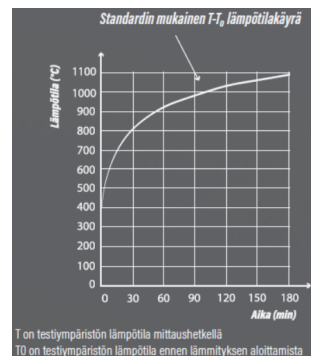
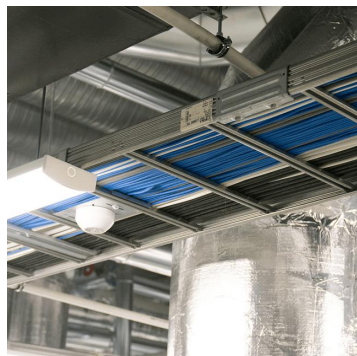
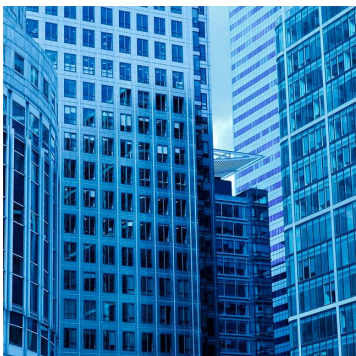
Palotesti varmistaa kaapelitien palonkestävyyden luotettavasti

2. Lämpötila

Standardin EN 1363 mukainen lämpötila palotestissä mahdollistaa tulosten ja tuotteiden vertailun

3. Sähkönjohtavuus

Kaapelitiejärjestelmä testattava kytkettyjen kaapeleiden kanssa





www.meka.eu