

## LAUSUNTO/TIEDOKSIANTO

# KUITUOPTISET KAAPELIT – DIN-, EN- JA IEC-STANDARDIEN MUKAINEN JÄRJESTELMÄN PALONKESTÄVYYS

Turvallisuuteen liittyvissä asennuksissa tai laitteissa käytettävien sähkökaapelijärjestelmien on täytettävä erityiset paloturvallisuusvaatimukset. Monissa Euroopan maissa, kuten Saksassa, Itävallassa, Sveitsissä, Luxemburgissa, Belgiassa, Tšekissä, Slovakiassa ja Puolassa, järjestelmän palonkestävyys taataan standardin DIN 4102-12 (tai vastaavan) mukaisella järjestelmän tarkastuksella, jossa kaapelit ja asennettu järjestelmä testataan palokammiossa. Kuituoptiset kaapelit, joiden toimintakyvyn säilymisen ilmoitetaan olevan IEC- tai EN-standardien mukainen, eivät täytä näitä vaatimuksia.

Rakennusmääräyksillä säädelyjen turvallisuuteen liittyvien asennusten tai laitteiden sähkökaapelijärjestelmät on suunniteltava tai erotettava komponenteilla siten, että niiden toimintakyky säilyy riittävän pitkän ajan tulipalossa.

Niihin kuuluvat palohälytys- ja äänihälytysjärjestelmät, rakennuksen radioviestintä- ja videovalvontajärjestelmät, hätäpuhelimet, ilmanvaihdon rajoittimien säätimet ja liikennevalot. Kuituoptiset kaapelit sopivat erinomaisesti turvallisuuteen liittyviin asennuksiin etenkin suurissa rakennuskeskitymissä, yliopistoalueilla ja liikennetunneleissa, sillä niiden kautta voidaan lähettää audiota, videota ja dataa pitkiä matkoja lähes ilman vaimentumista.

Jotta kaapeleita ei tarvitse suojata erityisillä palo-kestävillä kaapeleilla, koko kaapelijärjestelmä voidaan suunnitella siten, että järjestelmän palonkestävyys (toimintakyvyn säilyminen) on esimerkiksi DIN 4102-12 -standardin mukainen. Sellaisessa asennuksessa kaapelit altistuvat suoraan tulelle tulipalossa.

### Testausstandardit

Kansainväliset ja etenkin eurooppalaiset standardit kuvaavat minimivaatimusta koestusmenetelmällä, jonka tuloksena saadaan "PH-luokitus". Tämä koestusmenetelmä ei kuitenkaan osoita riittävästi kaapeleiden, tukirakenteen ja kiinnitysjärjestelmän toimintakyvyn säilymistä (eli järjestelmän palonkestävyyttä).

Saksassa sähkökaapelijärjestelmien toimintakyvyn säilyminen määritetään standardin DIN 4102-12 "Sähkökaapelijärjestelmien palonkestävyys, vaatimukset ja koestus" mukaisella luokituksella. Luokitus jaottelee koko kaapeliasennuksen, kaapelit mukaan lu-

kien, toimintakyvyn säilymisen 30 minuutin (E30), 60 minuutin (E60) ja 90 minuutin (E90) mukaisiin luokkiin. Tšekissä ja Slovakiassa kaapeliasennukset jaotellaan luokkiin P30–P90 samankaltaisen koestusmenettelyn mukaan.

Edellä mainitut koestusmenetelmät koskevat kuitenkin vain kuparijohtimia. Vikakriteerit ovat "oikosulku" tai "keskeytyminen". Näissä koestusmenetelmissä ei oteta huomioon siirto-ominaisuuksia tai edes vaimentumista, jotka ovat kuituoptisten (FO) kaapeleiden tärkeimmät kriteerit.

### Kuituoptisten kaapeleiden testaus palokammiossa

Näissä testeissä palo-olosuhteet simuloidaan hyvin realistisesti käyttämällä yhdenmukaista lämpötila-aikakäyrää (UTTC): 90 minuutin jälkeen lämpötila on yli 1 000 °C. Tämän avulla on täysin mahdollista havainnollistaa siirto-ominaisuuksia tulipalon sattuessa.

*Kuva 1: DIN 4102-12 -standardin mukainen koestus palokammiossa*



Koska kuituoptisissa kaapeleissa on useita johtimia, vain muutama kaapeli on asennettava eri tuki- ja kiinnitysjärjestelmiä käyttäen. Luotettavat lukemat vaimentumisesta ja siirto-ominaisuuksista saadaan kohdistamalla niitä vastaava yhteys koestushuoneen läpi useita kertoja.

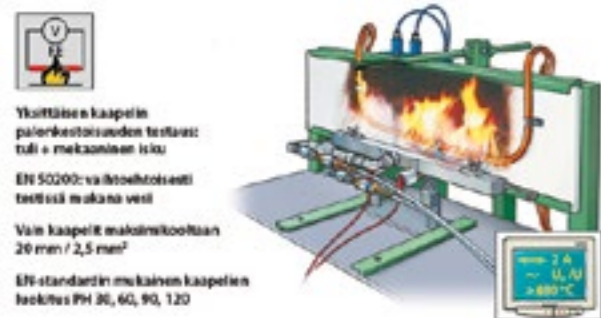
Palokammiossa on myös hyvin helppo määrittää, missä määrin esimerkiksi infrapunasäteily ja eristeen tuhkaajamät vaikuttavat kuituihin.

Tavanomaisessa palokammiossa yhdenmukaista lämpötila-ai-  
kakäyrää sovelletaan yksilöllisille pituuksille (vähintään 3 metriä). Tällöin 30 minuutin kuluttua lämpötila on 860 °C, ja 90 minuutin jälkeen se ylittää 1 000 °C (ks. kuva 1).

### Standardien prEN 50582, EN 50200, IEC 60794 ja IEC 60331-25 mukainen toimintakyvyn säilyminen

Tulipalossa vallitsevia siirto-ominaisuuksia on testattu jo miltei 15 vuoden ajan. Viimeisimmät avainkriteerit luokitukselle olivat vaimentumisen kasvu 0,5 dB 1 550 nm:llä ja 1 dB 1 300 nm:llä. Tieto löytyy standardiluonnoksesta prEN 50582:2015 "Pienten optisten kaapeleiden palokoestuskriteerien mukainen signaalinsyötön jatkuvuus".

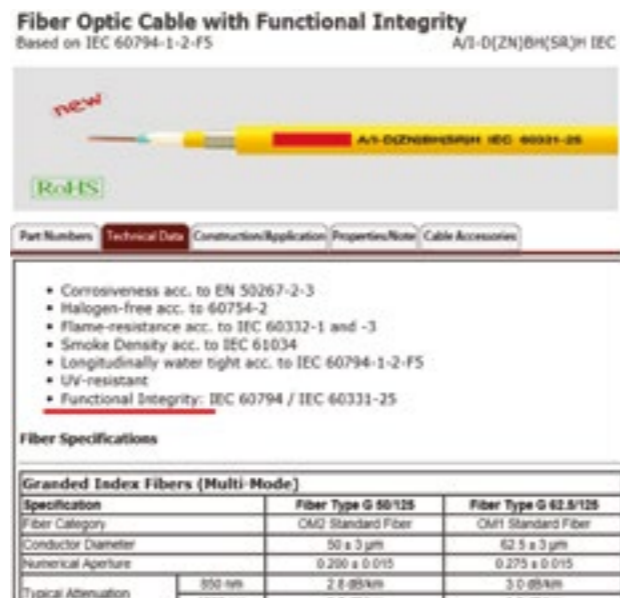
Standardiluonnoksessa käytettävä koestuslaitteisto on standardin EN 50200 mukainen. Kokeessa 50 cm:n pituinen kaapeli altistetaan tulelle tasaisessa 842 °C:n lämpötilassa. Jopa 120 minuutin luokitus on mahdollinen.



Kuva 2: Yksittäisen kaapelin koestus standardien DIN VDE 0882-200 (aiemmin: DIN VDE 0472-814), EN 50200, IEC 60331 -25 mukaisesti

### Mutta tämä koestusmenetelmä on epärealistinen. Miksi?

Siksi, että standardissa EN 50200 määritetty testi on hyvin samankaltainen kuin järjestelmän palonkestävyyttä (DIN VDE 0472-814) mittava testi, johon DIN 4102-12 ei kuulu millään tavalla! DIN 4102-12 -standardin kohdan 3.2 "Toimintakyvyn säilyminen" alakohdassa 3.2.1 "Yleistä" sanotaan seuraavaa:  
"Toimintakyvyn säilyminen [ts. järjestelmän palonkestävyys] on vahvistettu, kun kaapelijärjestelmän kohdan 7 mukaisessa palokokeessa testatuissa sähkökaapelijärjestelmissä [!] ei tapahdu oikosulkua eikä sähkönsyötön keskeytymistä. HUOM.: Tässä määritely toimintakyvyn säilyminen ei liity standardin DIN VDE 0472-814 mukaiseen järjestelmän palonkestävyyteen."



Näin ollen määritelty "toimintakyvyn säilyminen" (järjestelmän palonkestävyys) ei täyty standardin prEN 50582:2015 mukaisella koestusmenettelyllä.

Käytettäessä standardin EN 50200 mukaan luokkiin PH 15–PH 120 jaoteltuja kaapeleita standardi EN 50200 vaatii koestusmenettelyssä käytetyn kiinnitysmenetelmän käyttämistä, esim. vedonpoistimia 10 cm:n välein. Tämän tyyppinen PH-kaapeleiden asennus on ainoa sallittavissa oleva mutta samalla kuitenkin epärealistinen asennustapa.

Valitettavasti standardin EN 50200 (= yksittäisen kaapelin koestus) englanninkielisessä versiossa käytetty termi "circuit integrity" (järjestelmän palonkestävyys) käännetään saksaksi yleensä termillä "Funktions-erhalt" (toimintakyvyn säilyminen), joka tarkoittaa järjestelmän koestusta – esimerkiksi standardissa EN 50289-4-16 "Communication cables - Specifications for test methods - Part 4-16: Environmental test methods - Circuit integrity under fire conditions".

Koska tarkempaa määritelmää (tai käännettä) ei ole, markkinoilla on jo "kuituoptisia kaapeleita, joiden toimintakyvyn säilyminen" on IEC- tai EN-standardien mukainen (katso kuva 3). Ne eivät kuitenkaan täytä esimerkiksi standardin DIN 4102-12 mukaisia järjestelmän koestukselle annettuja vaatimuksia.

Sen vuoksi on olennaisen tärkeää, että vaatimus "toimintakyvyn säilymisestä" liitetään aina järjestelmän koestukseen. Vaikka kuituoptisille kaapeleille ei ole E30-, E60- tai E90-luokitusta, kaapeleita voidaan käyttää suojauskohteiden E30 (P30), E60 (P60) tai E90 (P90) testiraporttien perusteella.

### Datwylerin paloturvalliset kuituoptiset kaapelit

Tyypit ZGGFR-Safety / U-DQ(ZN)BH ja wbGGFR-Safety / U-DQ(ZN)BH ovat paloturvallisia kuituoptisia kaapeleita, jotka Datwyler on kehittänyt käytettäväksi erityisesti tie- ja rautatietunneleissa sekä liiketoissa ja joiden järjestelmän palonkestävyydeksi – yhdessä Datwyler-järjestelmäkomponenttien kanssa – on testattu enintään 30 minuuttia standardin DIN 4102-12 mukaan.

Datwyler-kaapelit ovat täydellinen kuitupäällysteiden, paloa hidastavien stabilointiaineiden ja jyrjäsuojauksen yhdistelmä. Ne kestävät jopa 1 000 ja 6 000 Newtonin (N) rasituksen ja 2 000 ja 3 000 N:n poikkaispaineen. Niiden palokuormat ovat suhteellisen matalat: 301 kWh/km ja 733 kWh/km.

Molemmat versiot ovat halogeenittomia ja itsestään sammuvia. Lisäksi ne täyttävät muihin palo-ominaisuuksiin liittyvät tiukat EN- ja IEC-vaatimukset, joten niiden palon etenemisnopeus on alhainen ja niiden savupäästöt ovat minimaaliset.

Yhdessä DIN 4102-12 -standardin mukaan testattujen kiinnityskomponenttien, tukijärjestelmien, palomuurien ja liitosuojien kanssa koko optisen kaapelijärjestelmän toimintakyvyn – DIN 4102-12 -standardin mukaan – taataan säilyvän vähintään 30 minuuttia.



Kuva 4: Datwylerin paloturvallisten kuituoptisten yleiskaapelien toimintakyvyn säilyminen / järjestelmän palonkestävyys on standardin DIN 4102-12 mukaisten testien mukaan 30 minuuttia.

Datwyler tarjoaa asiakaskohtaisia neuvoja ja tukea kuituoptisten turvallisuusjärjestelmien suunnitteluun ja asennukseen. Datwyler järjestää asentajille myös omia koulutuksia, jotka liittyvät kaapelijärjestelmien palonkestävyyteen.

# PISTESARJAT- TIETOVERKKOTUOTTEET



## LAATUA JA LUOTETTAVUUTTA

Pistesarjat tuo maahan ja myy laadukkaita ja luotettavia tietoverkkoratkaisuja erilaisiin käyttöympäristöihin asunnoista toimisto- ja teollisuusrakennuksiin.

Valikoimastamme löytyvät tuotteet yhtä hyvin pieniin kohteisiin kuin suurten projektien yleiskäypelointiin. Tarjoamme mm. järeät kuitukaapelit suoraan maahan asennettavaksi ja palonkestävät kuidut vaativiin kohteisiin.



## TESTATTUA TOIMIVUUTTA

Toimiva ja luotettava tietoliikenneverkko on nykyaikaisen rakennuksen hermosto, oli kyseessä sitten omakotitalo, sairaalarakennus tai datakeskus. Talo ei toimi, jos hermot eivät toimi.

Pistesarjojen tuotteissa toimivuus on testattu ja hyväksi havaittu. Olemme valikoineet tuotteemme luotettavilta toimittajilta mm. Sveitsistä ja Saksasta. Pystymme toimittamaan myös järjestelmätakuun (25 v) alaiset tuotteet.



## ASIAANTUNTEVAA APUA

Erittäin laajan tuotevalikoiman lisäksi meiltä saat asiantuntemusta ja apua tuotevalintojen osalta. Tarvittaessa olemme mukana jo suunnitteluvaiheessa ja autamme valitsemaan kohteeseen oikeanlaisen järjestelmän.



**PISTESARJAT**

**Pistesarjat Oy**

Kylänportti 2, 02940 Espoo

Laatukatu 8, 15680 Lahti

Puh. +358 10 423 8770

myynti@pistesarjat.fi

www.pistesarjat.fi