

KNOW-HOW

Alhainen savun tiheys ratkaisevan tärkeää

CE-merkinnän ja uusien paloluokkien käyttöönotto teknisille eristemateriaaleille mahdollistaa realistisemman arvioinnin eri tuotteiden palokäyttäytymisestä. Armacellin paloturvallisuusluokituksella BL-s1,d0 Armaflex Ultima antaa merkittävän panoksen rakennusten paloturvallisuustasoon.

www.armacell.fi



**Teknisten
eristeiden uusi
turvallisuus-
standardi**



 **armacell**[®]
MAKING A DIFFERENCE AROUND THE WORLD

Rakennusten tulipaloissa kuolee ja loukkaantuu jatkuvasti ihmisiä. Euroopan unionissa kuolee tulipaloissa joka päivä keskimäärin 11 ihmistä.



TULIPALOJEN KUOLEMANTAPAUKSET AIHEUTUVAT SAVUSTA

Palon syttyessä ihmisillä on yleensä vain 3 minuuttia aikaa paeta. Savu leviää äärimmäisen nopeasti ja se tukkii poistumis- ja pelastamisreitit. Tämän vuoksi savunmuodostukseltaan alhaiset tekniset eristemateriaalit parantavat huomattavasti ihmisten turvallisuutta rakennuksissa.

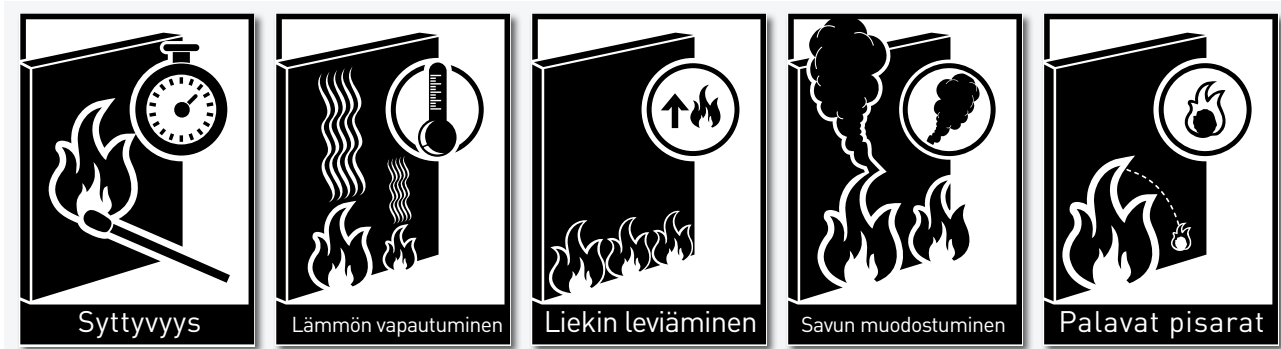


Tietojen yleiskuvaus

Rakennustuotteiden savunmuodostus on huomattava tekijä palontorjunnan päätavoitteen (ihmisten ja eläinten pelastaminen ja tehokkaan sammutustyön mahdollistaminen) saavuttamisessa. Aikaisemmin teknisiä eristemateriaaleja arvioitiin lähinnä niiden tulenkestävyyden mukaan, mutta eurooppalaisen SBI-testin kriteerit ovat paljon monimutkaisempia ja ne mahdollistavat palokäyttäytymisen realistisemmän arvioinnin.

Armaflex Ultima on ensimmäinen tekninen eristemateriaali, jonka savunmuodostus on erittäin alhainen. Tavallisiin elastomeerituotteisiin verrattuna Armaflex Ultima tuottaa 10 kertaa vähemmän savua.

Euroopan unionissa kuolee tulipaloissa joka päivä keskimäärin 11 henkilöä. Tämä tarkoittaa vuodessa noin 4 000 kuolemaa 28 EU-maan 505 miljoonan asukkaan joukossa. Yli puolet näistä tulipaloista tapahtuu rakennuksissa tai ajoneuvoissa ja 90 % kuolemantapauksista on näiden tuli-



Kuva 1: Rakennusalan tuotteiden palokäyttäytymisen merkittävimmät parametrit

palojen aiheuttamia. Mutta vain muutamat kuolevat liekkeihin, valtaosa – 95 % tulipalojen kuolonuhreista – menehtyy hengitettyään savua. Palon syttyessä on ehdottoman tärkeää, että palomiehet ja palon keskelle jääneet löytävät poistumistiet nopeasti, ja se on mahdollista vain, kun savun muodostuminen on mahdollisimman vähäistä.

Tulipalojen vaikutus on katastrofaalinen myös teollisuudessa; vakuutusyhtiöiden mukaan joka kolmas tulipalo aiheuttaa yli 500 000 euron aineelliset vahingot. Kaiken kaikkiaan tulipalot aiheuttavat Euroopassa vuosittain 126 miljardin euron vahingot. Myös täällä savukaasut aiheuttavat liekkejä suuremmat vahingot. Noen ja syövyttävien kaasujen aiheuttamat vauriot tuottavat yli 50 % suuren tulipalon kaikista kustannuksista. Tämä ei vielä sisällä tuotannon keskeytymisen aiheuttamia kustannuksia. Laitoksen ja

laitteistojen noki- ja savuvahinkojen välttäminen ei yleensä kuulu teollisuuden rakennusten ilmoitettuihin suojaustavoitteisiin.

Tekninen eristys pienentää palokuormaa

Palon leviämisen nopeuden rajoittamiseksi palavien rakennustuotteiden käyttö rakennuksissa on yleensä rajoitettua. Täysin ilman muovia, kuten kaapeleita tai synteettisiä eristämateriaaleja, ei kuitenkaan ole mahdollista rakentaa. Palavien rakennusmateriaalien vaikutus kuitenkin usein yliarvioidaan suhteessa rakennuksen sisältöön (esimerkiksi kalustukseen), ja se tuottaa ainoastaan murto-osan palokuormasta. Matalan tiheydensä vuoksi muovit sisältävät yleensä ainoastaan 2–3 tilavuusprosenttia palavaa materiaalia, joten ne muodostavat ainoastaan vähäisen palokuorman tiiviimpiin materiaaleihin verrattuna [1].

Palokäyttäytymisen arviointi

Tulipalon syttyminen on tärkein vaihe arvioitaessa synteettisten eristemateriaalien palokäyttäytymistä. Rakennusalan tuotteiden palokäyttäytymisen merkittävimmät parametrit ovat:

- syttyvyys
- liekin leviäminen
- lämmön vapautuminen (eli lämpötilan nousu)
- savun muodostuminen
- palavat pisarat/hiukkaset

Realistisempi palokäyttäytymisen arviointi SBI-testissä

Kansallisissa rakennustuotteiden testimenetelmissä teknisiä eristemateriaaleja arvioitiin lähinnä niiden tulenkestävyyden mukaan, mutta eurooppalaisen SBI-testin (yksittäisen palavan esineen koe) kriteerit ovat paljon monimutkaisempia, ja ne mahdollistavat eri tuotteiden palokäyttäytymisen realistisemmän arvioinnin. Luokittelustandardi DIN EN 13501-1 [2] määrittää paloluokat A1, A2, B, C, D,



E, F. Taulukossa 1 esitetään uudet euroluokat, turvallisuustason tavoite.

Lineaaristen tuotteiden (kuten eristeputkien) euroluokan erottamiseksi levy-

mäisistä tuotteista (eristelyt) ensin mainitut on merkitty alaindeksinä olevalla kirjaimella L (lineaarinen). SBI-testissä mitataan myös savun muodostuminen ja palavat

pisarat. Tätä varten on kehitetty lisäluokkia, jotka merkitään kirjaimilla s (savu) ja d (pisarat) (katso taulukko 2).

Euroluokka E testataan syttyvyydestä standardin EN ISO 11 925-2 [3] mukaisesti. Luokille A2–D vaaditaan lisäluokittelua SBI-testimenetelmien avulla standardin EN 13823 [4] mukaisesti.

Table 1: Euroluokat ja turvallisuustason tavoite

Euroluokka	Turvallisuustason tavoite
A1	Ei edistä paloa edes täysin kehittyneessä tulipalossa
A2	Edistää paloa vain hieman täysin kehittyneissä palo-olosuhteissa; ei levitä paloa ensisijaisen palon alueelta tulipalon kehitysvaiheessa
B	Ei levitä palon kehitysvaiheessa paloa ensisijaisen palon alueelta ja edistää paloa vain erittäin rajoitetusti
C	Levittää kehitysvaiheessa olevaa paloa erittäin rajoitetusti, rajallinen energian vapautuminen ja syttyvyys
D	Levittää kehitysvaiheessa olevaa paloa rajoitetusti, hyväksyttävä energian vapautuminen ja syttyvyys
E	Hyväksyttävä reaktio (syttyvyys, liekin leviäminen) tuleen erittäin pienten palojen yhteydessä (tulitikun liekki)
F	Ei tuleen reagoimista koskevia vaatimuksia

Table 2: Savun muodostumisen ja palavien pisaroiden/hiukkasten arvioinnin lisäluokat

savun muodostuminen	s3 (ei savun muodostumista koskevia rajoituksia)
	s2 (vapautuvan savun määrä ja kehittymisen lisääminen ovat rajoittuneita)
	s1 (luokkaa s2 tiukemmat vaatimukset on täytettävä)
palavat pisarat/hiukkaset	d2 (rajoituksia ei ole)
	d1 (ei palavia pisaroita määritettyä aikaa kauempaa)
	d0 (palavia pisaroita/hiukkasia ei sallita)

Syttyvyydestä arvioidaan rakennustuotteen syttyvyys altistamalla se pienelle liekille. SBI-testissä arvioidaan, miten rakennustuote edistää palon kehittymistä tulipalotilanteessa, jossa simuloidaan yksittäisen palavan esineen palamista huoneen nurkassa tämän rakennustuotteen lähellä (katso kuva 2). Testi toistaa realistisen tulipalotilanteen, joka voi syntyä esimerkiksi huoneen nurkassa olevan paperikorin syttyessä.



Levyäisille tuotteille käytetään standardin EN 13501-1 taulukon 1 raja-arvoja ja lineaarisille tuotteille käytetään taulukon 3 arvoja. Levyäisten tuotteiden raja-arvot ovat huomattavasti alempia kuin lineaaristen tuotteiden luokitusarvot, niiden saavuttaminen on siis vaikeampaa.

Tavoiteristiriita: palavuus ja savunmuodostus

Kaikkien orgaanisten tuot-

teiden tavoin joustavat elastomeerieristemateriaalit (FEF) ovat palavia. Eristemateriaalin optimaalisen palosuojauksen varmistamiseksi lisätään erilaisia paloa hidastavia aineita [5]. Paloa hidastavat aineet ovat lisäaineita, jotka pienentävät syttyvyyttä ja palonopeutta fysikaalisten ja/tai kemiallisten reaktioiden avulla, mutta eivät estä varsinaisten materiaalien palavuutta. Tähän asti orgaanisiin materiaaleihin perustuvat tekniset eristemateriaalit ovat voineet saavuttaa palavien rakennustuotteiden parhaan paloluokituksen ainoastaan halogenoitujen järjestelmien avulla. Muut paloa hidastavat aineet ovat tehokkaita ainoastaan suhteellisen alhaisissa lämpötiloissa, mutta halogenoitujen järjestelmät vaikuttavat suoraan palotapahtumaan 600–800 °C:n lämpötiloissa. Kloori ja bromi ovat

tyypillisiä paloa hidastavien aineiden komponentteja. Bromatut paloa hidastavat aineet estävät palamista erittäin tehokkaasti, mutta niiden toimintatavan ja vaikutuksen vuoksi ne muodostavat runsaasti savua, etenkin kaasuvaiheessa. Tämän vuoksi tavaliset elastomeerituotteet saavuttavat eurooppalaisessa SBI-testissä hyvän paloluokituksen – valtaosalla premium-tuotteista on luokitus B, siis vähäinen syttyvyys – mutta niillä on yleensä suuri savunmuodostus, joten niiden luokka on yleensä s3. Savunmuodostukseltaan alhaisemmat (s2 tai jopa s1) elastomeerieristemateriaalit taas pystyivät aikaisemmin saavuttamaan ainoastaan paloluokan E tai parhaassa tapauksessa D.

Elastomeeriset eristemateriaalit, joilla on alhainen savunmuodostus



Kuva 2: SBI-testi – kuvattu tässä elastomeeriputkien kanssa – ennen testiä, sen aikana ja testin jälkeen.

Armacell on pystynyt ratkaisemaan tämän tavoitteiden ristiriidan: täysin uusien, luonnostaan paloa estävien polymeerien kehityksen ja ablatiivisten suojaavien lisäaineiden käytön takia ei ole enää tarpeen lisätä bromattuja palonestoaineita. Armaflex Ultima -vaahdossa yhdistyvät ensimmäistä kertaa erittäin hyvä tulenkestävyys ja minimaalinen savunmuodostus. Tämä sininen elastomeerivahto on ensimmäinen joustava eristemateriaali, joka on saavuttanut paloluokituksen BL-s1,d0. Tuote on kehitetty sekä Yhdysvalloissa että Euroopassa patentoidun innovatiivisen Armaprene®-tekniikan pohjalta (yhdyshalvainen patentti nro 8,163,811 ja eurooppalainen patentti nro 2 261 305). Kuten kuvasta 3 ilmenee, Armaflex Ultima tuottaa 10 kertaa vähemmän savua

kuin tavallinen elastomeerituote.

Teknisten eristeiden uusi turvallisuusstandardi

Armacellin Armaflex Ultima on luonut uuden teknisen eristyksen turvallisuusstandardin. Patentoituun Armaprene-tekniikkaan perustuva uusi vahto on maailman ensimmäinen joustava tekninen eristemateriaali, joka on saavuttanut paloluokituksen BL-s1,d0, joten se on tulipalon sattuessa ennenaikemättömän turvallinen. Vuonna 2012 tapahtuneen esittelynsä jälkeen markkinajohtaja on parantanut reseptiä edelleen ja lisännyt valikoimaansa uusia tuotteita. Ulkohalkaisijaltaan suurten putkien (> 89 mm ≤ 300 mm) eristämistä varten Armacell tuottaa "avoimia putkia" – päällystämättömiä, halkaisuja putkia, jotka myös saavuttavat paloluokituksen BL-s1,d0. Malliston uusia

lisäyksiä ovat eristepaksuudeltaan 32 mm olevat putket ja levyt. Tavallisten ja itseliimautuvien putkien ja levyjen lisäksi Armacell on tuottanut Ultima-version hyväksi havaitusta Armafix-putkikannattimesta. Kylmäeristysten putkien ripustamisen järjestelmäratkaisu on nyt saatavana kierrätetystä PET-muovista valmistetun kuormaa kantavan segmentin kanssa.

Hyvä palokäyttäytyminen on kuitenkin vain yksi teknisten eristemateriaalien päävaatimuksista. Tuotteiden lämmönjohtavuuden on oltava alhainen ja niiden vesihöyryn läpäisyvastuksen on oltava hyvä. Niiden on oltava umpisoluisia ja helppoja asentaa myös rakennustyömaan vaikeissa olosuhteissa.

Turvallisuus on tärkein! Palosuojausten on oltava etusijalla

Monien Euroopan maiden rakennusmääräyksissä on jo kiristetty rakennustuotteiden savunmuodostusta koskevia vaatimuksia. Esimerkiksi Ruotsissa niin kutsutuissa Br1-rakennuksissa saa käyttää ainostaan teknisiä eristemateriaaleja, jotka saavuttavat vähintään paloluokituksen BL-s1,d0 – tällaiset rakennukset ovat rakennuksia, jotka vaativat erityistä palosuojausta, kuten hotellit ja sairaalat. Armaflex Ultima -mallistonsa ansiosta

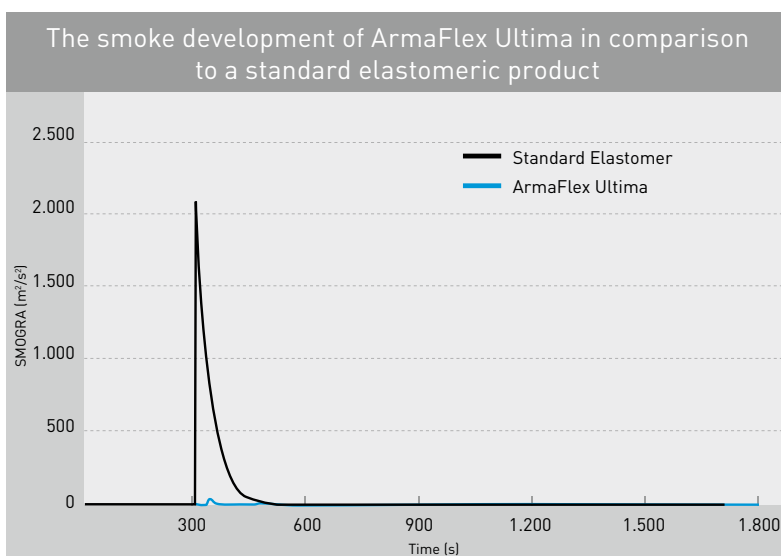


Figure 3



Armacell on ensimmäisen valmistaja, joka pystyy tarjoamaan joustavan, umpisoluisen tuotteen, jonka paloluokka on nämä vaatimukset täyttävä BL-s1,d0. Olipa kyseessä uudisrakennus

tai olemassa olevan asuin- tai toimistorakennuksen, koulun, sairaalan, hotellin tai teollisuuden tai kaupallisen alan rakennuksen saneeraus, ehkäisevän palontorjunnan on oltava

tärkeysjärjestyksessä ensimmäinen.

Vaikka tulipalon mahdollisuutta ei milloinkaan voi täysin sulkea pois, palon seurauksia voi pienentää huomattavasti.

Taulukko 3: Teknisten eristemateriaalien savunmuodostusta koskevat vaatimukset Euroopan eri maissa

Maa	Savuntiheyttä koskevat vaatimukset	Pakollinen vaatimus seuraavissa käyttökohteissa
Belgia	palamaton	poistumistiet, sairaalat
Suomi	B-s1, d0	asuin-, majoitus-, kokoontumis- ja kaupalliset tilat, toimistot, huoltamot
Saksa	A1 or A2-s1, d0*	poistumistiet
Italia	B-s1/s2, d0	poistumistiet
Latvia	B-s1, d0	poistumistiet
Alankomaat	B-s1, d0 B-s2, d0	poistumistiet asuinrakennukset ja kaupalliset rakennukset
Norja	B _L -s1, d0	Poistumistiet ei koske enintään Ø200 mm olevia yksittäisiä putkia tai kanavissa olevia putkia tai sisäkattojen yläpuolella olevia putkia = C _L -s1,d0
Portugali	B _L -s2, d0	asuinrakennukset ja muut kuin asuinrakennukset
Espanja	B _L -s1, d0	asuinrakennukset ja muut kuin asuinrakennukset – pysäköintitalot, riskialueet ja erityisesti suojatut porraskäytävät ja käytävät
Ruotsi	B _L -s1, d0	asuinrakennukset ja kaupalliset rakennukset – kaikki poistumistiet ja Br1-rakennukset (välikatot) vaativat B-s1,d0-luokan

* Syttyvyydeltään alhaiset tuotteet on varustettu metallipäällysteellä ja ne voi asentaa, jos tämä on otettu huomioon palontorjuntasuunnitelmassa tai rakennusviranomaiset ovat hyväksyneet sen.

Referenssit

[1] Jürgen Troitzsch: Plastics Flammability Handbook - Principles, Regulations, Testing and Approval, 3rd Edition, Carl Hanser Verlag München 2004.

[2] DIN EN 13501-1, Fire classification of construction products and building elements – Part 1: Classification using data from reaction to fire tests

[3] EN ISO 11925-2 "Reaction to fire tests – Ignitability of building products subjected to direct impingement of flame – Part 2: Single-flame source test (ISO 11925-2:2010)"

[4] EN 13823 "Reaction to fire tests for building products. Building products excluding floorings exposed to the thermal attack by a single burning item"

[5] Dipl. Ing. Michaela Störkmann: Elastomeerieristemateriaalien palosuorituskyky (artikkeli saksaksi), julkaisussa: Isoliertechnik 5/2000, pp. 48 - 55.



KIRJOITTAJA

Dipl. Ing. Michaela Störkmann
Armacell Technical
Manager EMEA

Kaikki tiedot ja tekniset erittelyt perustuvat tuloksiin, jotka on saatu testausstandardeissa määritellyissä olosuhteissa. Tuotteen sopiminen kulloiseenkin käyttökohteeseen on asiakkaan vastuulla. Asiakas on vastuussa myös ammattimaisesta ja oikeasta asennuksesta ja rakennusmääräysten noudattamisesta. Armacell on tehnyt parhaansa varmistaakseen, että tämän asiakirjan tiedot ovat paikkansapitäviä, ja kaikkien tässä asiakirjassa olevien lausuntojen, teknisten tietojen ja suositusten uskotaan olevan oikeita julkaisuhetkellä. Tilaamalla/vastaanottamalla tuotteita hyväksyt **Armacellin yleiset myyntiehdot**, jotka ovat voimassa alueellasi. Pyydä kopio myyntiehdosta, mikäli et ole vielä saanut niitä.

© Armacell, 2020. © ja TM ovat Armacell Groupin tavaramerkkejä ja ne on rekisteröity Euroopan unionissa, Amerikan yhdysvalloissa ja muissa maissa. 00406 | Low Smoke Density | KnowHow | 092020 | EMEA | FI

TIETOA ARMACELLISTA

Armacell, laitteiden eristykseen tarkoitettun joustavan vaahton keksijä ja teknisten vaahtojen johtava toimittaja, kehittää innovatiivisia ja turvallisia termisiä, akustisia ja mekaanisia ratkaisuja, jotka luovat lisäarvoa Armacellin asiakkaille. Armacellin tuotteet edistävät globaalia energiatehokkuutta ja tuottavat käyttäjilleen kestäväää arvoa joka päivä. Yrityksellä on 3 100 työntekijää 24 tuotantolaitoksessa 16 eri maassa. Yrityksellä on kaksi päätoimialaa: kehittynyt eristys ja tekniset vaahtot. Armacell keskittyy teknisten laitteiden eristemateriaaleihin, tehokkaisiin vaahtoihin, joita käytetään high tech-sovelluksissa ja kevyissä sovelluksissa ja uuden sukupolven arogeeli eristehuopateknologiaan. Lisätietoja: www.armacell.com.

Saat lisätietoja vieraillemalla osoitteessa:
www.armacell.fi

 **armacell**[®]
MAKING A DIFFERENCE AROUND THE WORLD