

## Lattialämmityspotki Thermosystem®



### TIEDOT

#### VOIMASSA OLEVAT NORMIT

DIN 4726  
DIN 4721

#### KOOT

8 x 1 mm  
12 x 2 mm  
14 x 2 mm (Export)  
16 x 2 mm (Export)  
17 x 2 mm  
20 x 2 mm  
25 x 2,3 mm  
26 x 3 mm (Export)  
32 x 3 mm

#### ELINIKÄ

490 vuotta turvakertoimella 2,5

#### PUTKIMATERIAALI

Dowlex 2344

#### DIFFUUSIOESTO

EVOH

### TUOTEOMINAISUUDET

Voimassa olevan lattialämmitysnormin, DIN 4726:n, mukaan putkella on oltava vähintään 50 vuoden elinikä turvakertoimella 2,5 sekä sen on täytettävä voimassa olevat toleranssimääräykset. Käytössämme oleva >MIDI< Composite® - putki on osoittanut SKZ:lla (Süddeutsches Kunststoff Zentrum) tehdyissä testeissä 490 vuoden teoreettisen eliniän, turvakertoimella 2,5.

Thermotech lattialämmityspotkella, ThermoSystem®, on ylivoimainen taipuvuus. Salaisuus piilee osittain Dowlex 2344-putkimateriaalin molekyyliarakenteessa, osittain se johtuu myös siitä, että diffuusiosuoja on sijoitettu putkiseinän keskelle.

Tämä sallii pienemmän taipumiskulman muuten vaikeasti taivutettavalle EVOH-diffuusiosuojalle. Samalla diffuusiosuoja on paremmin suojattu mekaaniselta kulumiselta.

Molekyylien korkean sidontamäärän johdosta

### EDUT

- Erinomainen taipuvuus
- Hyvä hinta/laatu suhde
- Suojattu happidiffuusio-estekerros
- Korroosiovapaa
- Kierrätettävä
- Korkea lämpötilakestävyys
- Hyvin pitkä elinikä
- 50 vuoden materiaalitakuu

Dowlex 2344:n ominaisuuksia ovat putken ainutlaatuinen taipuvuus sekä hyvä kestävyys, ilman PEX-putken tapaan tehtävää verkotusta paine- sekä lämpökestävyyden saavuttamiseksi.

Dowlex 2344 luokitetaan DIN 4721-normin mukaan, joka kattaa muoviputkijärjestelmät vesikiertoisille lattialämmitysjärjestelmille sekä patteriliittämissä järjestelmille. Tähän normiin kuuluva putki tunnetaan PE-RT merkinnästä, mikä onkin painettu putkeemme.

Putken diffuusiosuoja, EVOH, on jatkuvassa testissä TÜV:lla (Technischer Überwachungs-Verein Bayern e. V.), DIN 4726-normin mukaisesti. Säännöllisin testein tunnetuilla koestuslaitoksilla varmistetaan korkea laatu.

Ulompi putkimateriaali toimii myös ”voitelevana” kerroksena ja minimoi alumiinipellin ja putken välisen hankaamisäänen syntymäriskiä, samalla se myös helpottaa asennusta. Putki on kemikaalinkestävä ja kestävä myös mekaanista kulumista hyvin.

ThermoSystem® on maailman ensimmäinen kokonaan Dowlex-Basis (PE-RT) – materiaalista valmistettu putki, jossa happidiffuusiosuoja (EVOH) on sijoitettu putkiseinämän keskelle. Tämä estekerros kiinnitetään adhesiopolymerin avulla.

Sisäiset sekä ulkoiset kerrokset ovat korkealaatuista Dowlex 2344E-polyeteeniä. (Dowlex on Dow Chemical Corp.-konsernin omistama tavaramerkki).

#### Thermotech Scandinavia Finland

Mestarin tie 12  
10600 Tammisaari

Puh. 040 - 151 4330

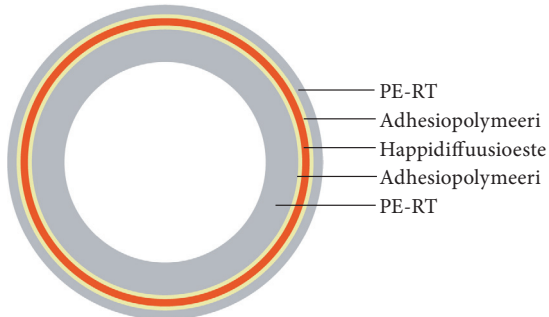
info@thermotech.fi, www.thermotech.fi



Thermotech Scandinavia AB:n toimintojärjestelmä laadulle ja ympäristölle joka kattaa ISO 9001 ja 14001 standardit.

# Tekniset tiedot ThermoSystem®

Alla olevassa halkaisukuvassa näkyvät 5 EVOH-kerrokset punaisina.



## MUTTA MIKSI HAPPIDIFFUUSIOSUOJA ON SIOITETTU PUTKISEINÄMÄN KESKELLE?

Ensisilmäyksellä saattaa vaikuttaa siltä, että sillä ei ole väliä. Totuus on kuitenkin, että mikäli diffuusio-suoja on ulompana kerroksena, sitä ei saa laskea mukaan putken kokonaiseinämävahvuuteen. Tämä perustuu siihen, että useita tunteja kestäneet testit 95°C:n lämpötilassa ovat osoittaneet että diffuusio-suoja muuttuu muotoaan. Suojakerros turpoaa ja naarmuuntuu, ja siksi sitä ei voi ottaa mukaan putken kestävyyslaskelmiin.

Normaaliolosuhteissa putkihan ei altistu läheskään 95°C:n lämpötiloille, miksi vaatimukset ovat niin kovat? Kysymys on oikeutettu. Jos pidetään peruslämpötilana 50°C ja ekstrapoloidaan putken elinikä, voidaan olettaa että suojaamaton happidiffusio-suoja on osittain tai kokonaan vaurioitettu 10 – 15 vuoden jälkeen. Tämä saattaa johtaa ruostevaurioihin sekä karstaesiintymiin lämmitysjärjestelmässä.

Thermosystem® happidiffusiosuoja ei altistu haitalliseen ympäristöön ja vaurioitumisen vaara vähenee. Hapen pääseminen ThermoSystem® putkiseinämän läpi vaurioitettun happidiffusiosuojan seurauksena on poissuljettu. Putken ulompi PE-RT kerros toimii suojana ympäristön haitallista kosteutta vastaan.

## PUTKEN OMINAISUUDET

### Ei supistu

Lämmityksen aikana vähäisen venymisen (50°C:ssa n. 0,3%, 90°C:ssa n. 0,7%) jälkeen putki palaa alkuperäiseen muotoonsa jäätyessään. PEX-putkille tavanomaista ”supistusta” ei siis esiinny.

### Parempi painekestävyys

Pitkäkestoiset painetestit ovat osoittaneet että ThermoSystem® putki kestää korkeampia paineita kuin samanmittaiset putket ilman happidiffusio-suojaa (myös korkeissa lämpötiloissa). EVOH-kerros on suhteellisen kova ja sen sulamispiste on yli 180°C. 5 suojakerroksen hyvän kestävyuden ansiosta koko putkella on korkea painekestävyys.

### Suojattu mekaanisilta vaurioilta

Työmaa on usein karu ympäristö, täynnä teräviä reunoja. Ulomman PE-RT-suojakerroksen ansiosta happidiffusiosuoja on suojattu mekaanisilta vaurioilta.

### Kestää hyvin ikääntymisen

Mikäli happidiffusiosuoja on vaurioitunut, esiintyy putkelle haittoja ikääntymisen myötä. ThermoSystem®:ssa ei käytännössä esiinny happitunkeutumista putken sisään ja tämä pysyy muuttumattomana niin kauan kun EVOH-kerros ei vaurioidu. Happidiffusio on vähempi kun 0,01 g/m<sup>3</sup>d, siis selvästi DIN 4726-normin vaatimusten sisällä (0,1g/m<sup>3</sup>d). Dowlex:in jo erinomaiset ominaisuudet paranevat integroidun EVOH-kerroksen myötä.

### Parempi taipuvuus

Putki on hyvin taipuisa rakenteensa ansiosta. EVOH on Dowlex:iin verrattuna suhteellisen luja muovilaji, ja asettamalla se putkiseinämän keskelle saadaan pienempi taivutussäde ja taipuisampi putki kokonaisuudessaan.

ThermoSystem® täyttää seuraavat vaatimukset:

- DIN 16833
- DIN 4721
- Happidiffusiotiivis DIN 4726:n mukaan
- CEN / ISO 10508 luokat 1, 2, 4 & 5
- Hollannin Kiwa NV – testilaitos

# Tekniset tiedot ThermoSystem®

## VOIMASSA OLEVAT NORMIT

### CEN/ISO 10508

Lämpö- ja saniteettiputkien kansainvälinen normi.

Vuodesta 1992 sovelletaan tätä normia mainittuun alueeseen, jossa on 5 luokkaa. Luokitukset eri käyttöalueiden mukaan ja asettaa eri elinikävaatimuksia eri työskentelylämpötilojen mukaan.

<b>Luokka 1</b>	Lämmin ja kylmä käyttövesi, jopa 60°C
<b>Luokka 2</b>	Lämmin ja kylmä käyttövesi, jopa 70°C
<b>Luokka 3</b>	-
<b>Luokka 4</b>	Lattialämmitys ja matalalämpötilaiset radiaattorit
<b>Luokka 5</b>	Korkealämpötilaiset radiaattorit

Tätä normia sovelletaan kaikissa EU-maissa. Mahdolliset maakohtaiset normit luokitellaan toissijaisiksi. Joka maa voi määrätä omat käyttöpaineet, mutta maksimipaineen on oltava normin mukainen

### DIN16833

#### PE-RT PERUSNORMI

DIN 16833-normi on ollut voimassa sitten toukokuusta 2001, perusnormina ei-verkotetuille polyeteeniputkille joilla on parannettu lämpötilan kestävyys (PE-RT). Tämän myötä sekä radiaattorijärjestelmiä että vesikiertoisia lattialämmitysjärjestelmiä, PEOC- tai PEX-putkilla, käsitellään samoin perustein.

DIN 16833-normi viittaa (samalla tavalla kuin DIN 16892-normi verkotetuille putkille) eurooppalaiseen normiin ISO/DIN 10508, Luokat 4 sekä 5.

### DIN 16892

#### PE-X PERUSNORMI

DIN 16892 toimii perusnormina kaikille alueen verkotetuille polyeteeniputkille. Verkotuksen myötä PE-ketjut sidotaan toisiinsa jotta verkkomainen rakenne muodostuu. Aikaisemmin verkotus oli pakollinen toivottujen aineominaisuuksien saavuttamiseksi.

Monet käyttäjät sekoittavat verkotuksen ja happidiffuusi-osuojan. Totuus on, että verkotettu putki sallii suuremman happitunkeutumisen kun ei-verkotettu. Happidiffuusi-osuoja on erillinen kerros erilaista muovainetta, esim. EVOH.

Kaikki PE-X putket ovat suurin piirtein samankaltaisia. Pelkästään painatus DIN 16892 ei riitä, valvontalaitoksen että sertifiointilaitoksen tarkistusnumero on myös oltava painettu putkeen, jotta se olisi hyväksytty.

### DIN 4726

#### PE-X:IN KÄYTTÖNORMI

Normi on tammikuusta 2000 asti ollut täydennysnormi eurooppalaiseen CEN/ISO 10508-normiin. Happidiffuusiotiiveyttä käsitellään omassa kappaleessa 4726:ssa. Vaatimukset ovat seuraavat; 40°C:n lämpötilassa on happidiffuusion oltava yhtä kuin tai vähemmän kuin 0,1 g/m<sup>3</sup> yhden vuorokauden aikana. Happidiffuusiiosuojaamaton putki vuotaa yli 2 g/m<sup>3</sup>

### DIN 4721

#### PE-RT:N KÄYTTÖNORMI

DIN 4721 vastaa käyttönormia 4726 ja koskee PE-RT putkia.

## TESTAUS- JA VALVONTALAITOKSET

### SKZ - Süddeutsches Kunststoff-Zentrum

Suorittaa jatkuvasti perustestejä ja valvoo putkivalmistusta.

Ajanjaksot; joka ½ vuosi  
Tunnukset; A220(PEOC sekä MIDI)  
A305(PEX-c)

### KIWA KOMO

KIWA on Euroopan vaativimpia itsenäisiä testilaitoksia, joka on saavuttanut hyvän maineen koko Euroopassa. KIWA:n myöntämä sertifiointi on erittäin arvostettu alalla. PEOC-järjestelmät, ja siten myös ThermoSystem®, ovat sertifioitu käytettäväksi lattialämmityksessä ja radiaattoriliitännöissä KIWA BRL 5602:n sekä BRL 5607:n mukaan.

Suorittaa jatkuvasti testejä putkelle sekä tuotantolaitokselle.

Ajanjaksot; joka ¼ vuosi  
Tunnukset; K12832  
K13789

### Laatujärjestelmä

Vuodesta 1999 tuotanto on sertifikoitu DIN ISO 9002:n mukaan. Jatkuva kehitys ja parannus on aina tavoitteena. SKZ CERT GmbH sertifioi erityisesti muovialan tuotantolaitoksia. Tarkastuksia suoritetaan vuosittain.

### Deutsche Rohr-Zertifizierung (DIN CERTCO) DIN 4726 ja DIN 4721 mukaan.

Alan saksalainen sertifiointi koskee lattialämmitysjärjestelmiä sekä radiaattoriliitäntöjä. Testilaitokset, esim. SKZ, valvovat että normien DIN 4726:stä DIN 4721:iin asettamat vaatimukset täytetään ja kirjataan pöytäkirjoihin. PEOC:illa ja siksi myös ThermoSystem®:lla on DIN CERTCO-hyväksyntä ja merkitty DIN 4721-normin mukaan. Kaikki tarvittavat lisätetit – esimerkiksi lämpötilavaihtelutestit - on suoritettu ja hyväksytty.

# Tekniset tiedot ThermoSystem®

## OMA TUOTANTO- JA TUOTTEIDEN VALVONTA

### Laser-valvonta (online - tuotannon aikana)

Tuotantoon liittyvien laatuongelmien poissulkemiseksi on pyörivä lasermittauslaite asennettu välittömästi kalibrointilaitteiden jälkeen, putken halkaisijan mittaamiseksi.

Poikkeamat sallitusta toleranssista johtavat hälytykseen ja tapahtuma kirjataan. Tuotantolinjan lopussa putki kulkee 2-akselisen keskiarvomittauksen läpi, jotta ei-toivotut poikkeamat putkessa voitaisi poissulkea kokonaan..



### Kameravalvonta (online - tuotannon aikana)

Tuotannon aikana on mahdollista että putkiainesta tarttuu laitteisiin. Mikäli näitä jäännöksiä ei poisteta, voi putkeen syntyä pieniä tummia kuhmuja. Kuhmut eivät vaikuta putken laatuun eivätkä toimivuuteen, mutta näyttävät epämiellyttäviltä ja saattavat herättää käyttäjässä epäilyksiä.

4 kameran avulla suoritetaan tarkka yksityiskohtainen valvonta.

### Soveltuvuustesti (offline = tuotannon jälkeen)

DIN ei aseta sisähalkaisijaan vaatimuksia, pelkästään ulkohalkaisijaan sekä seinämävahvuuteen. Siksi on mahdollista että putken sisähalkaisijasta voi tulla liian pieni, sallitun seinämävahvuuden ollessa 0,3 mm, jolloin puserrusliitin ei sovi raudoitukseen.

Sisähalkaisijan käytännön testi suoritetaan joka tuotantopysähdyksen jälkeen ja jokaiselle putkikelalle.



### Seinämävahvuuden tarkastus(off-line = tuotannon jälkeen)

Tarkastus suoritetaan tunnin välein tarkastetulla laitteella. Koepala otetaan joka kelalta ja testataan.

### Laboratoriovalvonta

Päivittäin otetaan 3 koepalaa kaikista tuotantolinjoista - siis päivittäin jopa 60 eri koepalaa - jotka testataan laboratoriossa, esimerkiksi;

- Elinikä 95°C kuormituksen alla
- Supistus
- Putkiaineiden valvonta

