

# TYCROC PERT - PUTKET

## KÄSITTELY- JA ASENNUSOHJEET



### YLEISTÄ

Tycroc PERT 5-kerroksinen putki on valmistettu korkean suorituskyvyn materiaalista PE-RT. Tycroc PERT -putki on happiivis komposiittiputki, joka koostuu 5:stä kerroksesta. Pohjaputki ja ulkokerros on valmistettu PE-RT:stä ja ympäröivät herkän EVOH-kerroksen. Kerrokset sulatetaan tiukasti yhteen liimapolymeerikerroksilla materiaalien erottamattoman liitoksen varmistamiseksi. Tuloksena on korkealaatuinen, erittäin joustava putki, jossa on turvallisesti suojattu happisulkukerros, mikä varmistaa putkien pitkän käyttöiän (50 vuoden takuu).

### SOVELLUSKOHTEET

Tycroc PERT -putkia käytetään pääasiassa lattialämmityksessä. Muita pääsovelluksia ovat kattojen ja lattioiden jäädytys sekä kattojen ja seinien lämmitys. Putkia saa käyttää myös jäädyttimen liittämiseen.

### HAPEN TIHEYS

DIN 4726:n mukaan happiiviiden putkien pinta-alakohtainen hapenläpäisevyys täytyy 40°C:n lämpötilassa (ISO 10508 luokan 4 mukaista käyttöä varten), tai 80°C:n lämpötilassa (ISO 10508 luokan 5 mukaista käyttöä varten), olla:

- a)  $\leq 0,32 \text{ mg}/(\text{m}^2 - \text{d})$  40°C:ssa (käyttöluokka 4);
- b)  $\leq 3,60 \text{ mg}/(\text{m}^2 - \text{d})$  80°C:ssa (käyttöluokka 5).

### PUTKEN KUNTO

Silmämääräisesti ilman suurennusta tarkastettuna putkien sisä- ja ulkopintojen tulee olla sileitä, puhtaita ja mahdollisimman vapaat naarmuista, onteloista ja muista pintavioista, jotka aiheuttasivat sen, että putket eivät täyttäisi ISO 22391 -standardin vaatimuksia. Materiaali ei saa sisältää näkyviä epäpuhtauksia. Pienet värivoikkeamat ovat sallittuja. Putkien päät pitää olla leikattuna ilman purseetta ja kohtisuorassa putken akseliin nähden.

### LEIKKAUS JA VARASTOINTI

Tycroc PERT -putkien leikkaaminen on helppoa ammattityökaluilla, esim. muoviputkileikkurilla.

Voimakkaan sään sattuessa Tycroc PERT -putket tulee suojata pahvilla tai mustalla kalvolla. Putket on kuljetettava, varastoitava ja käsiteltävä siten, että ne ovat suojatut vaurioilta. Muoviputkia ei saa altistaa suoralle auringonvalolle.

### PUTKIEN KIINNITYS

Putket ja niiden kiinnitysjärjestelmät on kiinnitettävä siten, että niiden suunniteltu vaaka- ja pystyasento säilyy. Tarvittava kiinnitysetäisyys riippuu putkien mitoista ja putkien kiinnitysjärjestelmästä. Valmistajan on määriteltävä kiinnikkeiden suurin sallittu etäisyys toisistaan. Mitä pienemmät kiinnikkeiden väliset etäisyydet, sitä parempi varmennus putkien sijainnin suhteen. Kiinnitysetäisyydet riippuvat järjestelmästä.

### TAIVUTUSSÄDE

Pienin sallittu taivutussäde "r" vastaa 5 kertaa putken halkaisija. 20 mm:n ja sitä suuremmille mitoille suosittelemme 8 kertaa putken halkaisijaa suurempi taivutussäde. Lisäksi taivutussäde riippuu ympäristön lämpötilasta tai putken lämpötilasta. Mitä kylmempi lämpötila, sitä jäykempi putki ja sitä suurempi taivutussäde. Suositeltu taivutussäde viittaa putken lämpötilaan 20°C.

### PUTKILIITTIMET

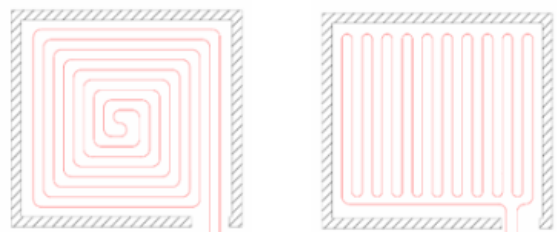
Kaikki lattiarakenteen liittimet on sijoitettava tarkasti ja tulee olla merkittynä tarkistuspiirustuksessa. Liitoselementeiksi suositellaan messinkipuristinta ja puristusliittimiä. Liittimet kiinnitetään valmistajan ohjeiden mukaan ja ruuvataan kiinni putkiin. Järjestelmämerkit ovat voimassa ainoastaan sertifioitujen liittimien kanssa. Tycroc PERT 5-kerroksiset putket ja vastaavat puristin- ja puristusliittimet ovat testatut ja hyväksytyt DIN Certcon ja KIWA/KOMO:n mukaisena järjestelmänä.

### LÄMMITYSPIIRIEN JÄRJESTELY

Järjestely riippuu huoneen käyttötarkoituksesta, huoneen muodosta ja yksityiskohdista (lattiamateriaali, ikkunat, ulko- tai sisäseinät). Yleisimmät järjestelyt ovat spiraalinen kierrekuvio ja sarjakuvio.

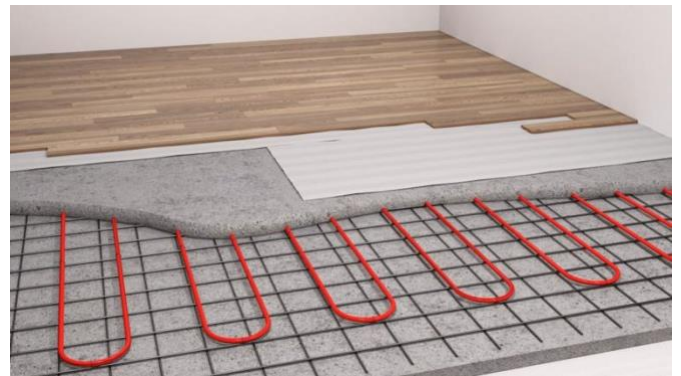
Kierrekuvio varmistaa tasaisimman lämpötilan jakautumisen lämmityspinnassa, koska tulo- ja paluuputket sijaitsevat vuorotellen vierekkäin. Sarjakuviossa lämmitettävän pinnan lämpötila laskee lineaarisesti ja piiriin alku tulee sijoittaa paikkaan missä lämpöhäviö on suurin (ulkoseinät, ikkunat, terassit).

Lämmityspiirin valinta ei vaikuta lämmitysjärjestelmän kokonaisehokkuuteen, mutta vaikuttaa lämpötilan jakautumiseen huoneen pinnalla.



## LÄMMITYSPUTKIEN ASENNUSJÄRJESTELMÄT

1. Lämmityspiirit Tycroc UHP -paneeleissa. Asenna aiemmin valmistetun projektin mukaan sopivan paksuinen ja pituinen Tycroc PERT -lattialämmitysputki (kulutusstandardi: 1m<sup>2</sup> = 5m putki). Tarkemmat tiedot Tycroc UHP -paneelien asennusohjeista löytyy osoitteesta [www.tycroc.com](http://www.tycroc.com).
2. Betonivaletut lämmityspiirit. Asenna aiemmin valmistetun projektin mukaan sopivan paksuinen ja pituinen Tycroc PERT -lattialämmitysputki.
  - Putkien päällä olevan betonikerroksen paksuus tulee olla 30–90 mm. Betonikerroksen paksuus vaikuttaa lämpötilasäätelyn tilanopeuteen.
  - Putkien vakio asennusetäisyys on 100, 150, 200, 250 tai 300 mm. Tämä takaa tasaisen lämpötilan jakautumisen.
  - Käytä metallilankaa kiinnittääksesi putket vahvistusverkkoon.
  - Kiinnityspisteiden enimmäisetäisyys on 750 mm. Kiinnityspisteiden etäisyys mutkissa ja U-käännöksissä on 200 mm.
  - On sallittua käyttää muita erityisesti suunniteltuja putkiasennusjärjestelmiä valmistajan ohjeiden mukaisesti.
3. Anhydriittistä valetut lämmityspiirit (kipsipohjainen tasoitus). Asenna aiemmin valmistetun projektin mukaan sopivan paksuinen ja pituinen Tycroc PERT -lattialämmitysputki. Tuotteen valmistajan suosituksia on noudatettava tarkasti asennus- ja huoltomenettelyssä.



## ASENNUS KYLMIIN ULKOLÄMPÖILOIHIN

Jos on olemassa pakkasvaara, on ryhdyttävä sopiviin toimenpiteisiin, kuten pakkasnesteen käyttö tai rakennuksen lämpötilan säätö. Tycroc PERT -putkilla ei ole käyttörajoituksia alhaisissa lämpötiloissa. Koska pohjamateriaali ei haurastu, laatu ei käytännössä heikkene – vaikka putkia prosessoitaisiin tai käytettäisiin 0°C:n jäätympisteen alapuolella eli pakkasella.

Jos Tycroc PERT -putket asennetaan alhaisissa lämpötiloissa, asentaja voi kohdata haasteen putkien joustavuuden vähenemisessä. Asennus on kuitenkin periaatteessa täysin ongelmaton sillä pienin sallittu taivutussäde ei muutu alhaisissakaan lämpötiloissa. Käytännössä muutama toimenpide helpottaa tosin asennusta huomattavasti.

Putkia ei tulisi säilyttää ulkona pakkasessa. Säilyttämällä putket huoneenlämmössä putket pysyvät joustavina ja asennus sujuu helpommin. Alkuperäiset tehdaspakatut Tycroc PERT -putket eivät sisällä jäännöskosteutta ja ovat täysin kuivia, joten paikan päällä tapahtuvaa valutusta tai kuivaamista ei tarvita.

Varsinkin Skandinavian maissa putkien "lämmittely" on yleistä, silloin kun ulkolämpötila on erittäin alhainen. Putket täytetään ennen asennusta lämpimällä pakkasenkestävällä vesi-glykoliseoksella, jota käytetään sitten myös lämmitysjärjestelmän paineistamiseen.

1. Korkeita lämpötiloja kestävä polyeteeni (PE-RT)
2. Liimakerros (A-Polymer)
3. Happisulku (EVOH)
4. Liimakerros (A-Polymer)
5. Korkeita lämpötiloja kestävä polyeteeni (PE-RT)



### PUTKIEN MAKSIMIPIIRI (virtauksesta paluusarjaan)

Tycroc PERT 16x2,0 mm	n. 120 m
Tycroc PERT 17x2,0 mm	n. 135 m
Tycroc PERT 20x2,0 mm	n. 180 m

\*Kaikki piirit on asennettava sopivan paksuisina ja pituisina aiemmin laaditun projektin mukaisesti.

### TEKNISET OMINAISUUDET PE-RT TYYPPI II

Materiaali	ISO 22391 mukainen PE-RT Tyyppi II
Maksimi käyttölämpötila ISO 10508 Luokka 5 [ °C]	90
Maksimi käyttöpainne ISO 10508 Luokka 5 [bar]	6
Lämmönjohtokyky [W/mK] at 20 °C DIN 52612	0,41
Lineaarinen lämpölaajenemiskerroin [mm/mK] DIN 52328	0,195
Prandl/Colebrook mukainen pinnan sisäinen karheus [mm].	0,007
Happidifфуsioeste DIN 4726 [mg/(m <sup>2</sup> -d)] 40 °C (luokka 4)	< 0,32
Happidifфуsioeste DIN 4726 [mg/(m <sup>2</sup> -d)] 80 °C (luokka 5)	< 3,60

### HYVÄKSYNNÄT JA TODISTUKSET

KIWA KOMO BRL 5602, Sertifikaatti Nro.: K86478	Kyllä
DIN CERTCO, Sertifikaatti Nro.: 3V399 PE-RT	Kyllä
DIN 4726 mukainen happidifфуsioeste	Kyllä
ISO 17455 mukainen happidifфуsioeste	Kyllä
HR 3.16 mukainen SKZ A 748	Kyllä
ISO 10508 mukainen Eurooppalainen järjestelmätodiste käyttöolosuhteille. Luokka 4 ja luokka 5, Sertifikaatti Nro: ETA 17/1013	Kyllä

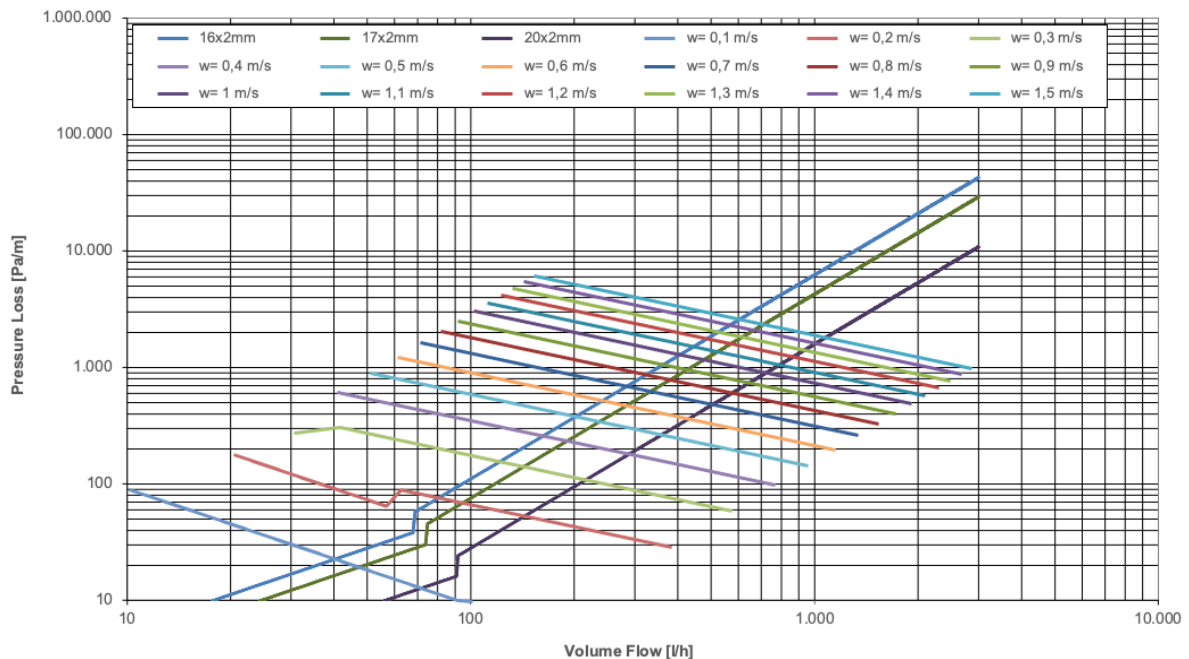
#### ISO 10508 LUOKKA 4 (lattialämmitys)

	LÄMPÖTILA	ELINIKÄ	YLEISPALVELU
T kylmä	20°C	2,5 vuotta	1,25
T design	40°C + 60°C	20 vuotta + 25 vuotta	1,5
T maksimi	70°C	2,5 vuotta	1,3
T toimintahäiriö	100°C	100 tuntia	1,0

#### ISO 10508 LUOKKA 5 (jäähdyttimen liitäntä)

	LÄMPÖTILA	ELINIKÄ	YLEISPALVELU
T kylmä	20°C	14 vuotta	1,25
T design	60°C + 80°C	25 vuotta + 10 vuotta	1,5
T maksimi	90°C	1 vuosi	1,3
T toimintahäiriö	100°C	100 tuntia	1,0

### TYCROC PERT 5-KERROS PE-RT PUTKIEN PAINEHÄVIÖKAAVIO, 20°C



**DIN EN 1264-4 MUKAINEN VUOTOTESTI**

Lattialämmitysjärjestelmän lämmityspiirien tiiviys varmistetaan painekokeella välittömästi ennen tasoitteen levitystä. Vuototesti voidaan suorittaa vedellä tai paineilmalla. VOB:sta poiketen testipaine on tässä kaksinkertainen käyttöpaineeseen verrattuna, mutta vähintään 6 baaria. Standardin DIN EN 1264-4:2009-11 lisäksi vuototestin maksimiaika on rajoitettava 48 tuntiin painettaessa ilmalla.

**TARKASTUSPROTOKOLLA**

Rakenteilla olevan kohteen nimi ja osoite: \_\_\_\_\_

Lämmitysalan asennusyritys: \_\_\_\_\_

Asennettujen Tycroc PERT -putkien pituus: \_\_\_\_\_ Halkaisija: \_\_\_\_\_

Tycroc PERT -putkimerkintä: \_\_\_\_\_

Järjestelmä asennettu: \_\_\_\_\_ Alkukäyttö: \_\_\_\_\_

**Vaatimukset:**

Lattialämmityksen lämmityspiirien tiiviys varmistetaan painekokeella välittömästi ennen tasoitteen levitystä. Vuototesti voidaan suorittaa vedellä tai paineilmalla. VOB:sta poiketen testipaine on tässä kaksinkertainen käyttöpaineeseen verrattuna, mutta vähintään 6 baaria. Standardin DIN EN 1264-4:2009-11 lisäksi vuototestin maksimiaika on rajoitettava 48 tuntiin painettaessa ilmalla.

**Dokumentointi:**

Suurin sallittu käyttöpaine: \_\_\_\_\_ Testipaine: \_\_\_\_\_ Latauksen kesto: \_\_\_\_\_

Vuotojen tiiviys määritettiin; pysyviä muodonmuutoksia ei tapahtunut missään komponentissa. KYLLÄ / EI

**Vahvistus:**

Paikka / Aika: \_\_\_\_\_ Paikka / Aika: \_\_\_\_\_

Rakennuksen omistaja / asiakas: \_\_\_\_\_ Työmaapäällikkö / arkkitehti:  
(nimi ja allekirjoitus) \_\_\_\_\_ (nimi ja allekirjoitus) \_\_\_\_\_

Paikka / Aika: \_\_\_\_\_

Lämmitysinsinööri:  
(nimi ja allekirjoitus) \_\_\_\_\_