

Käsikirja

# Danfoss-putket vesikiertoiseen lattialämmitykseen



Alkuperäisten ohjeiden kieli on englanti.  
Muut kielet on käännetty alkuperäisestä ohjeesta.  
(Direktiivi 2006/42/EY)

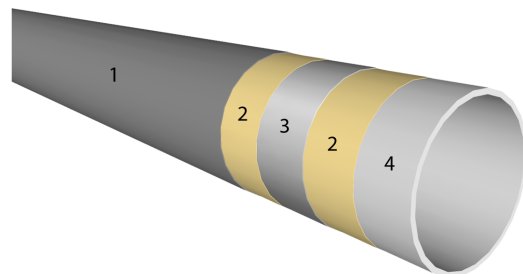
© 2013 Copyright Danfoss A/S

**Sisällysluettelo**

1	<b>Danfoss FH -putket</b> .....	3
2	<b>FH-komposiittiputket</b> .....	3
3	<b>FH-komposiittiputkien painehäviö</b> .....	4
4	<b>FH PE-RT -putket</b> .....	4
5	<b>FH PE-RT -putkien painehäviö</b> .....	5
6	<b>Putken taivuttaminen</b> .....	5
7	<b>Pienin taivutussäde taivutusjousilla</b> .....	5
8	<b>Varotoimet</b> .....	6
9	<b>Liitännät</b> .....	6
10	<b>Tuotevalikoima</b> .....	7

**Danfoss FH -putket**

Danfoss FH -putket ovat laadukkaita lattialämmityspotkia. Kaikki Danfoss FH -putket valmistetaan laadukkaimmasta PE-RT:stä (Polyethylene Raised Temperature resistance). Se on kierrätettävä materiaali, joka vastaa ominaisuuksiltaan PE-Xa-putkia. PE-RT-materiaalin vahvuus perustuu okteenipuolen ketjumolekyyleihin, joiden ansiosta ristosilloitus ei ole tarpeen. Danfoss FH -putkien käyttöikä on ilman ristosilloitustakin yli 50 vuotta. Kaikki kerrokset on kiinnitetty toisiinsa laadukkaalla liimalla.



1. PE-HD-ulkokerros
2. Liima
3. Puskuhittattu alumiini
4. PE-RT-sisäputki

**FH-komposiittiputket**

Danfoss-komposiittiputkessa on viisi kerrosta. Ulkokerros valmistetaan PE-HD:stä, ydin alumiinista ja sisäputki PE-RT:stä.

Tämä yhdistelmä tekee putken ulkokerroksesta niin kestävä ja suojaavan, että putki soveltuu myös vaativiin työmaaoiloihin. Alumiiniydin helpottaa asennusta, koska putki pysyy taivutetussa muodossa niin, että se ei palaudu alkuperäiseen muotoonsa. PE-RT-sisäputken sileän pinnan ansiosta painehäviö on erittäin pieni. Tämä mahdollistaa pitkät piirien pituudet ja samalla minimoi asennuksen aikaisen kohinan.

**Ei korroosiota**

FH-komposiittiputki on täysin happi- ja sulfaatti-kestävä kokonaisuus puskuhittatun alumiiniytimen ansiosta. Järjestelmän on oltava happi- ja sulfaatti-kestävä, jotta siihen ei synny korroosiota. Tämä takaa järjestelmälle pitkän käyttöiän.

FH-komposiittiputki ylittää standardin DIN 4726 mukaiset happisulkuvaatimukset.

**Äänetön**

Alumiiniytimen ansiosta putken lämpölaajeneminen on vain seitsemäsosa muoviputken lämpölaajenemisesta. Tämä vähentää lattiarakenteeseen liittyviä meluongelmia.

**Pysyy muodossa**

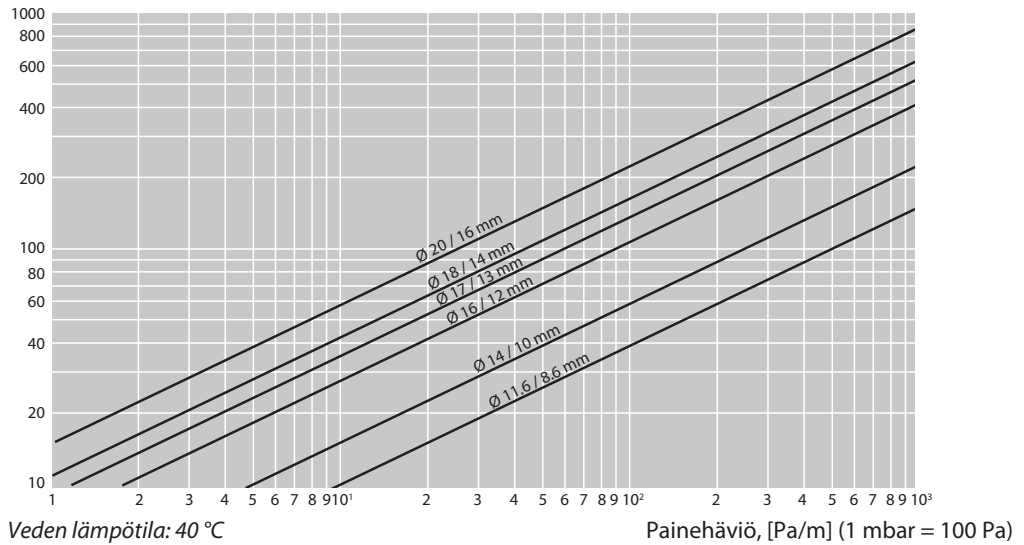
Danfoss-komposiittiputket valmistetaan siten, että alumiinikerros estää putkea palautumasta alkuperäiseen muotoonsa. Tämän ansiosta putkien asennus on helppoa.

**Laadukkaat materiaalit**

PE-RT-hartsia on saatavana monta eri laatua, mutta varmistamme putkien laadun käyttämällä vain parhaita materiaaleja.

**FH-komposiittiputkien painehäviö**

Virtaus – veden määrä m (kg/h)



Materiaalit	PE-RT, alumiini ja PE-HD
Maks. käyttöpaine	10 bar
Testipaine	16 bar
Maks. virtauslämpötila (lyhytaikainen)	110 °C
Maks.käyttölämpötila	95 °C (ei jatkuvaan käyttöön)
Suosittelun maks. työstölämpötila	65 °C

**FH PE-RT -putket**

Danfoss PE-RT -putki on viisikerroksinen putki, jonka ulkokerros on valmistettu PE-RT:stä. Se toimii EVOG-happisulun suojakerroksena. Sileä sisäputki valmistetaan PE-RT:stä, mikä estää painehäviön ja putken kohisemisen. PE-RT-materiaalin taipuisuus helpottaa asennusta.

**Työmaaolot**

Putken ulkokerros suojaa happisulkuun naarmuilta ja takaa sen, että putki soveltuu vaativiin työmaaoloihin.

**Pitkä käyttöikä**

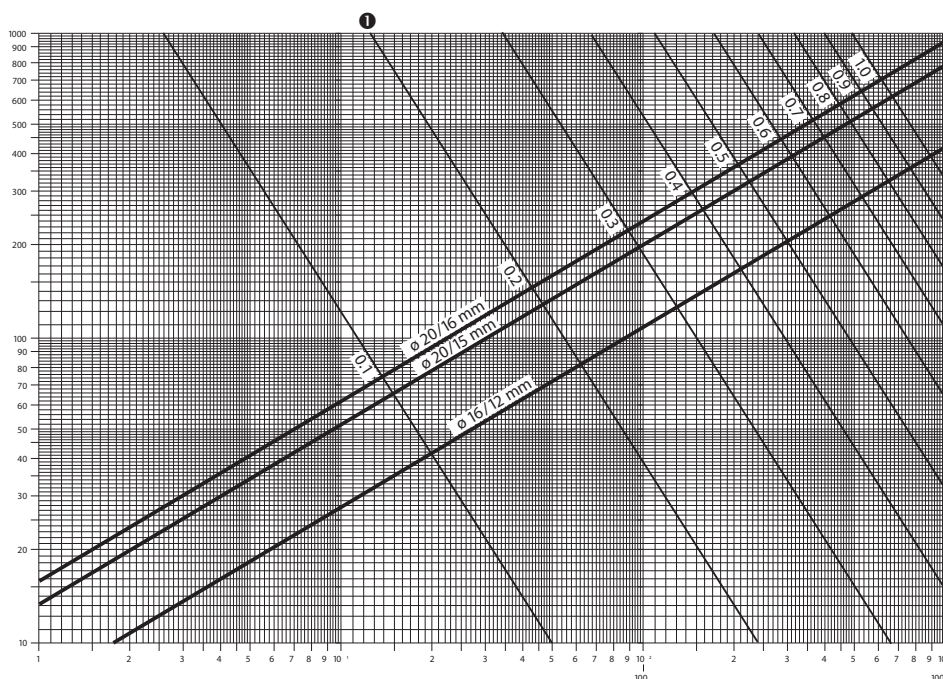
Putkessa oleva EVOH (Ethylene Vinyl Alcohol) -happisulku estää järjestelmän korroosion. Happisulku täyttää standardin DIN 4726 vaatimukset.

**Taipuisa**

PE-RT-materiaali on erittäin taipuisaa, mikä helpottaa asennusta. Putki voidaan asentaa myös matalissa lämpötiloissa.

**FH PE-RT -putkien painehäviö**

Massan virtaus, kg/h



1 Virtausnopeus (m/s)  
Veden lämpötila: 40 °C.

Painehäviö, [Pa/m] (1 mbar = 100 Pa)

Materiaalit	PE-RT, EVOH ja PE-RT
Maks. käyttöpaine	6 baaria
Testipaine	10 baaria
Maks. virtauslämpötila	95 °C
Maks. työstölämpötila	60 °C
Happisulku	EVOH

**Putken taivuttaminen**

Koska Danfoss FH -putkien materiaali on taipuisaa, putkien asennus käy helposti ja nopeasti yhdeltäkin asentajalta. Taivuta putkea pitämällä sitä noin 40 cm:n päässä ja taivuttamalla se tarvittavaan taivutussäteeseen. Vältä tekemästä jyrkkiä mutkia, jotta putki ei vaurioidu. Käytä tarvittaessa taivutusjousta.

niin, että siitä jää näkyviin vain pieni osa. Putkea ei saa taivuttaa niin paljon, että taivutusjousen kierteet alkavat näkyä PE-holkien ulkopuolelta.

**Taivuttaminen sisäisen taivutusjousen avulla**  
Aluksi putken sisällä olevat muovireunat poistetaan ja putken pää pyöristetään viistoamalla. Tämän jälkeen sisäinen jousi asetetaan putken

**Taivuttaminen ulkoisen taivutusjousen avulla**  
Ulkoisen taivutusjousi ohjataan putken päälle taivutuskohtaan asti. Taivutuksen jälkeen jousi poistetaan.

**Pienin taivutussäde taivutusjousilla**

Putken mittasuhteet [mm]	Manuaalisen putkentaivuttimen säde [mm]	Sisäisen putkentaivutusjousen säde [mm]	Ulkoisen taivutusjousen säde [mm]
16	80 (5 x Od)	64 (4 x Od)	64 (4 x Od)
20	100 (5 x Od)	80 (4 x Od)	80 (4 x Od)

Od = ulkohalkaisija.

## Varotoimet

### UV-suojaus

Rakennusten sisällä ei tarvita ylimääräistä UV-suojausta. Komposiittiputken synteettinen harmaa ulkopinta ei ole herkkä rakennusten sisällä esiintyvälle epäsuoralle UV-säteilylle. Danfoss-komposiittiputki on kuitenkin suojattava suoralta auringonvalolta ja UV-säteilyltä. Valmiit järjestelmät on peitettävä tai suojattava muulla tavalla UV-säteilyltä (esimerkiksi suojaputken avulla).

### Jäätyminen

Danfoss FH -putkissa voidaan käyttää seuraavia jäätyminen- ja korroosionestoaineita veteen sekoitettuina:

- Antifrogen N Valmistaja Clariant
- Antifrogen L Valmistaja Clariant
- Tyfocor Valmistaja Tyforop Chemie GmbH
- Tyfocor L Valmistaja Tyforop Chemie GmbH
- Tyfocor LS Valmistaja Tyforop Chemie GmbH

Jäätyminen- tai korroosionestoainetta on oltava vedessä vähintään 25 tilavuusprosenttia ja enintään 80 tilavuusprosenttia. Muuten joihinkin metallisiin voi syntyä korroosiota. Jos järjestelmä on täytetty väliaikaisesti jäätyminen- ja korroosionestoaineella, se on puhdistettava huolellisesti ainejäännöksistä tyhjentämällä ja sitten huuhtelemalla useita kertoja vedellä. Ainejäännökset voivat aiheuttaa korroosiota. Jäätyminen- ja korroosionestoaineita ei saa käyttää polyetyleenin, EPDM:n, PPSU:n ja messingin yhteydessä.

## Liitännät

Danfoss-kytkentäliittimiä on saatavana puserrus- ja puristusliittiminä. Kummankin vaihtoehdon mitat ovat FH-putkia vastaavasti 16 x 2,0 mm ja 20 x 2,25 mm.

### Puserrusliitin

Danfoss-puserrusliitin perustuu yleiseen puristusrenkastekniikkaan, jossa rengas kiinnitetään tiukasti putkeen kääntämällä liitos tiukasti kiinni. Liitin voidaan irrottaa putkistosta, mutta rengas jää kiinni putkeen.

### Puristusliitin

Puristusliittimien avulla voidaan tehdä nopeita ja edullisia lattiakytkentöjä. Puristusliitin perustuu yleiseen ja hyväksi todistettuun tekniikkaan. Pu-

ristusliittimet voidaan kytkeä helposti Danfossin käsipuristustyökalulla, joka mahdollistaa asennuksen kaikenlaisissa oloissa. Viistottu putki vain työnnetään puristusliittimen holkkiin. Muovirenkas on rei'itetty, joten putki näkyy, kun se on työnnetty riittävän pitkälle holkkiin. Samalla rengas osoittaa kohdan, johon puristustyökalu asetetaan tiukan liitoksen tekemiseksi. Muovirenkaat voidaan poistaa, kun holkki on puristettu paikalleen.



**Tuotevalikoima**

**FH-komposiittiputket**

16 x 2 mm, 200 m, tuotekoodi 088X0001

16 x 2 mm, 500 m, tuotekoodi 088X0003



**FH PE-RT -putket**

16 x 2 mm, 200 m, tuotekoodi 088X0004

20 x 2,25 mm, 150 m, tuotekoodi 088X0005

16 x 2 mm, 500 m, tuotekoodi 088X0006



**Liittimet**

Puristusliitin, 16 x 2 mm, tuotekoodi 088X0020

Puristusliitin, 20 x 2,25 mm, tuotekoodi 088X0021



Ruuviliitin, 16 x 2 mm, tuotekoodi 088X0025

Ruuviliitin, 20 x 2,25 mm, tuotekoodi 088X0026



Puserrusliitin, 3/4" x 16 x 2 mm, tuotekoodi 013G4186

Puserrusliitin, 3/4" x 20 x 2,25 mm, tuotekoodi 013G4093



**Työkalut**

**FH-annostelupyörä**

- 200 m:n putkille, tuotekoodi 088X0600
- 500 m:n putkille, tuotekoodi 088X0615



**Viistotustyökalu:**

- 16 mm:n putkille, tuotekoodi 088X0603
- 20 mm:n putkille, tuotekoodi 088X0604



**Putkileikkuri:**

- 16 - 20 mm:n putkille, tuotekoodi 088X0601



**Käsiapuristustyökalu:**

Tuotekoodi 088X0609



**Tarvikkeet:**

- 16 mm:n putkille, tuotekoodi 088X0610
- 20 mm:n putkille, tuotekoodi 088X0611

