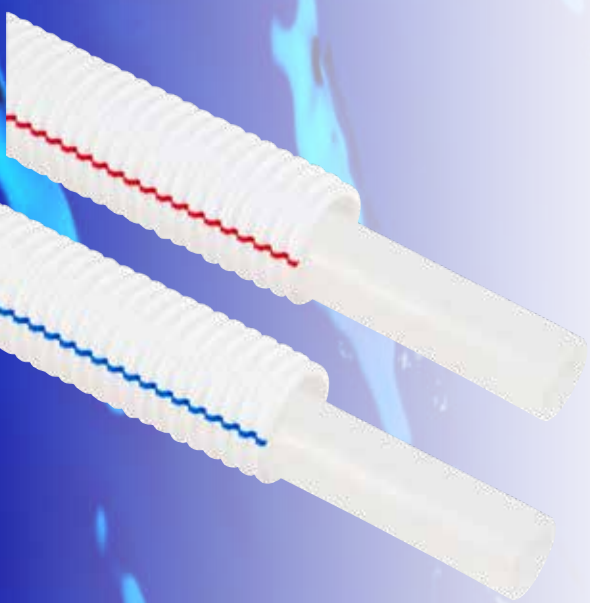


The background of the top half of the page is a dynamic, high-speed photograph of water splashing, creating a sense of movement and freshness. The water is captured in various stages of impact, with droplets and ripples visible against a bright, slightly blurred background.

# Uponor



Uponor PEX-putket ja niiden  
ominaisuudet

# Sisällysluettelo

Sisällysluettelo .....	2
Yhteenveto putkista .....	3
Laadukas materiaali moneen käyttöön .....	4
Uponor Aqua Pipe -putket .....	6
Uponor Comfort Pipe / evalPEX -putket .....	8
Uponor Comfort Pipe PLUS -putket .....	10
Uponor Combi Pipe -putket .....	12
Uponor Comfort Pipe PLUS -putki sulatusjärjestelmässä.....	14
<b>Putki- ja materiaaliominaisuudet</b>	
Uponor PEX-putken ominaisuudet .....	16
Paineen- ja lämpötilankesto .....	18
Muut putki- ja materiaaliominaisuudet .....	18
<b>Painehäviökaaviot</b>	
Uponor Aqua Pipe .....	24
Uponor Comfort Pipe/evalPEX, Comfort Pipe PLUS ja Combi Pipe -putki .....	25

# Yhteenveto Uponor PEX-putkista

## Uponor Aqua Pipe



### Käyttökohteet

Käyttövesi

Katso sivut 6-7

## Uponor Aqua Pipe suojaputkessa



### Käyttökohteet

Käyttövesiputkien asennukset rakenteiden sisälle.

Katso sivut 6-7

## Uponor Comfort Pipe / evalPEX



### Käyttökohteet

Lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmät.

Katso sivut 8-9

## Uponor evalPEX suojaputkessa



### Käyttökohteet

Lämmitysputkien asennukset rakenteiden sisälle.

Katso sivut 8-9

## Uponor Comfort Pipe PLUS



### Käyttökohteet

Lattialämmitys.

Katso sivut 10-11

## Uponor Combi Pipe



### Käyttökohteet

Käyttövesi- ja lämmitysjärjestelmät.

Katso sivut 12-13

## Uponor Combi Pipe suojaputkessa



### Käyttökohteet

Käyttövesi- ja patteriputkien asennukset rakenteiden sisälle, valkoinen suojaputki sinisin ja punaisin raidoin.

Katso sivut 12-13

## Uponor Combi Pipe suojaputkessa, eristetty



### Käyttökohteet

Käyttövesi- ja patteriputkien asennukset rakenteiden sisälle, valkoinen suojaputki sinisin ja punaisin raidoin.

Katso sivut 12-13

## Uponor Comfort Pipe PLUS -putket lumensulatuksessa



Katso sivut 14-15

# Uponor-PEX

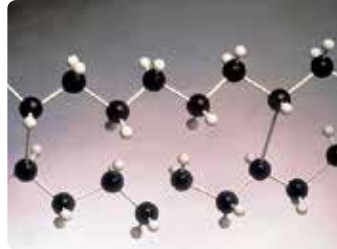
## Laadukas materiaali moneen käyttöön

### Näin materiaali syntyy



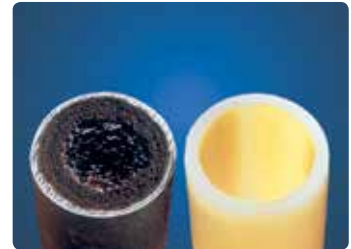
Uponor-PEX valmistetaan HD-polyeteenistä, jonka molekyylipaino on korkea. Ristisilloitusaineena käytetyn peroksidin, korkean paineen ja korkean lämpötilan avulla polyeteenin pitkien molekyyliketjujen välille muodostetaan kemiallisia sidoksia, eli niin kutsuttuja ristisidoksia. Näin rakenteeseen syntyy kolmiulotteinen verkko.

### Lämpötilankestävyys



Ristisilloitus tekee Uponor-PEXistä äärimmäisen vahvaa. PE tarkoittaa polyeteeniä ja X ristisilloitusta. Materiaalin kemiallinen nimike on PEX. Uponor-PEX kestää lämpötiloja -100 °C - +95 °C

### Hygieeninen ja pitkäikäinen



PEX-putket kestävät kaikkia vesilaatuja ilman korroosioriskiä. Sitä on asennettu käyttövesiputkeksi Suomessa jo yli 30 vuoden ajan, vuosittain n. 1,6 milj. metriä.

Materiaalin kemikaalinkestävyys on erittäin hyvä, ja sitä käytetään mm. happamalle vedelle ja peittäuskylpylaitoksissa.

### Hyvä muisti, vaan ei älyä



Uponor-PEXillä on hyvä terminen muisti. Sen vuoksi esim. väärin tehty taivutus tai "lommahdus" on helppo oikaista kuumailmapistoolin avulla. Kun materiaali muuttuu läpinäkyväksi (133 °C), se palautuu alkuperäiseen muotoonsa. Menetelmää voidaan käyttää myös tiivisteissä, jotka kutistetaan paikalleen lämmön avulla.

### Alhainen kitka



Alhainen kitka tuo monia etuja vedenjakeluun. Esim. virtausnopeutta voidaan nostaa ilman putkissa tapahtuvaa eroosiota. Kiiltävä pinta ehkäisee tehokkaasti kerrostumien syntymistä ja putkiston puhtausaste pysyy korkeana.

### Kevyt asentaa



100 metriä 15 x 2,5 mm:n Uponor-PEX-putkea painaa alle 10 kiloa.

Putken katkaisu on nopeaa putkileikkurilla. Myös paksummille putkille löytyy omat leikkurinsa.

Taipuisa putki tekee asentajan työstä helppoa.

### Uponor-PEX-putkia voidaan liittää näin



Käytä vain Uponorin suosittelemia liittimiä. Q&E- ja WIPEX liittimet ovat nimenomaan suunniteltu Uponor-PEX-putkelle.

### Erikoissovellukset

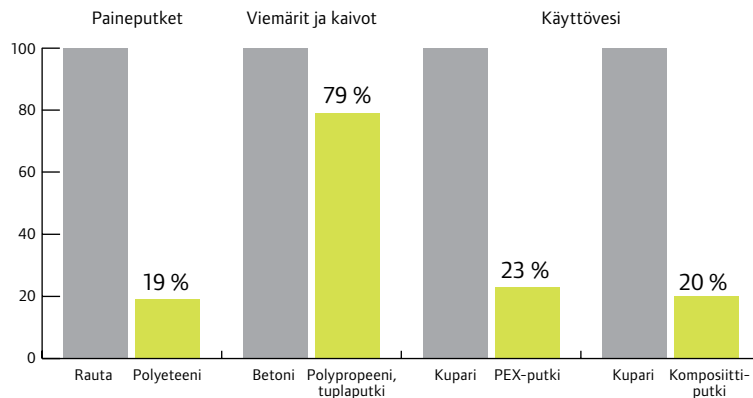


Uponor valmistaa PEX-putkesta asiakkaiden toiveiden mukaisia erikoissovelluksia.

Räätälöidyissä tuotteissa hyödynnetään PEX-materiaalin hyviä ominaisuuksia, kuten lämpötilan ja kemikaalien kestoja, sähkön eristävyyttä, termistä muistia ja keveyttä.

### Muoviputkilla pieni ekologinen selkäreppu

Elinkaariarvioinnissa (Life Cycle Assessment, LCA) määritetään tuotteen ympäristövaikutukset raaka-aineen hankinnasta tuotteen hylkäämiseen asti. Muovituotteiden ympäristövaikutukset ovat pienet muihin LVI-järjestelmissä käytettyihin materiaaleihin verrattuna.



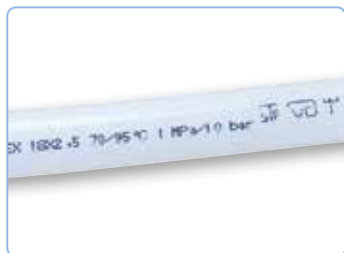
Prosenttiluku taulukossa kertoo, kuinka suuri ympäristövaikutus muovituotteella on vertailumateriaaliin nähden.

(Lähde: Eurooppalaisen muoviputkivalmistajien järjestön, TEPPFA, toimeksiannosta tehty muoviputkien elinkaariarvio. Tutkimuksen suoritti Flemish Institute for Technological Research, VITO).

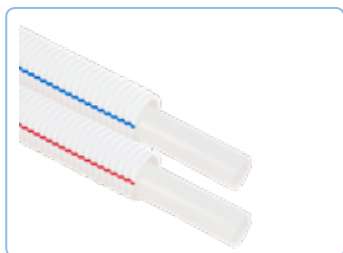
# Uponor Aqua Pipe

## Turvallisiin käyttövesijärjestelmiin

### Uponor Aqua Pipe



### Uponor Aqua Pipe suoja-putkessa



Suoja-putki on nyt valkoinen ja siinä on sininen tai punainen merkkiraita!

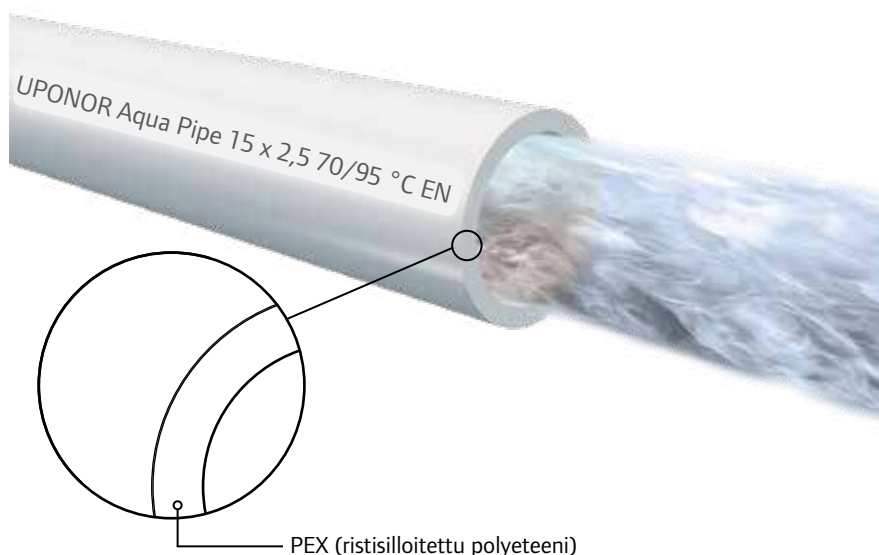
Uponor Aqua Pipe -putkea on saatavilla sekä pelkkänä PEX-putkena että valmiiksi suoja-putkeen sujutettuna.

Suoja-putki suojaa varsinaista putkea, ja ehkäisee runkorakenteiden vesi-vahingot mahdollisen vuodon yhteydessä. Lisäksi se mahdollistaa putken vaihtamisen.

Kaikilla Uponor PEX-putkilla on Nordic PolyMark -hyväksyntä.

### Putken erikoisominaisuudet käyttövesijärjestelmille

- Piiloasennettavuus
- Vähäinen kerrostumien muodostumisriski
- Ei sakkaantumista
- Vaimentaa ääntä ja paineiskuja
- Vähäinen painehäviö
- Kestää suuria virtausnopeuksia
- Sietää korkeita ja matalia pH-arvoja
- Ei korroosiovaurioita



### Käyttökohteet

- ✓ Uponorin PEX-käyttövesijärjestelmät
- ✓ Virtausputkina Uponorin eristetyissä putkistoissa.

  
Nordic PolyMark

# Uponor Aqua Pipe

## Mitat ja tekniset tiedot

### Uponor Aqua Pipe ilman suoja-putkea

$d_e \times e$ mm	Di mm	Paino Kg / m	vesitilavuus l / m	Toimituspituudet m
15 x 2,5	10,0	0,094	0,077	100
18 x 2,5	13,0	0,116	0,131	100
22 x 3,0	16,0	0,170	0,198	100
28 x 4,0	20,0	0,289	0,308	50
32 x 4,4	23,2	0,380	0,406	50, 100
40 x 5,5	29,0	0,592	0,638	50, 100
50 x 6,9	36,2	0,923	0,998	50
63 x 8,7	45,6	1,459	1,590	50

### Uponor Aqua Pipe suoja-putkessa

Putken mitat $d_e \times e$ mm	Suoja-putki $d_{e1} / d_{i1}$ mm	Toimituspituudet m
15 x 2,5	25/20 sin, pun	50, 100
15 x 2,5	28/23 sin, pun	50
18 x 2,5	28/23 sin	50
22 x 3,0	34/29 sin	50

### Vakiomitat (NKB ja ISO-standardi)

Uponor valmistaa käyttöveteen soveltuvia PEX-putkia sekä pohjoismaisen NKB että eurooppalaisen ISO-standardin mukaan. Uponor Aqua Pipe -putkikoot kuuluvat NKB-sarjaan. ISO-standardin mukaisessa järjestelmässä käytetään Uponor Combi Pipe -putkia (kts. s. 12-13).

### Liittimet

Uponor-käyttövesijärjestelmään kuuluvat Q&E- ja WIPEX liittimet ovat laadukkaita ja pitkäikäisiä. NKB-sarjan liittimet valmistetaan sinkkikadon kestävästä DR messingistä. Uponor PEX -putken kanssa on käytettävä aina tukiholkkia.

### Käyttölämpötila ja paine

Uponor Aqua Pipe -putket on hyväksytty 1 MPa:n (10 bar) paineelle. Veden lämpötila ei saa nousta yli 95 °C:n eikä jatkuvasti yli 70 °C:n.

### Painohäviönomogrammi

Uponor-PEX-putket, katso sivu 23.

# Uponor Comfort Pipe/evalPEX -putket

## Lattialämmityksen saneeraukseen ja siirto-putkeksi lämmönjakeluun

### Uponor Comfort Pipe/evalPEX



### Uponor-evalPEX-putket suojaputkessa



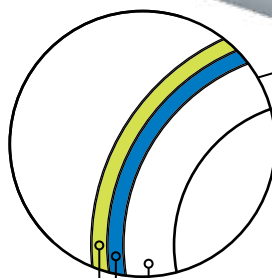
Suojaputkessa olevia putkia käytetään esim. lattialämmityksen syöttövesijohtona.

### Lämmitysjärjestelmien putket

Uponor evalPEX -putkea käytetään patterilämmitysjärjestelmissä ja syöttöjohdoissa. Uponor evalPEX -putki suojaputkessa soveltuu esim. lattialämmitysja-kotukkien syöttöjohdoiksi. Putken tunnistamiseksi suojaputket ovat mustia.

12 mm evalPEX on nimeltään Uponor Comfort Pipe. Sitä käytetään vesikiertoisen lattialämmityksen saneerauksessa. Tällä putkella lattiapinta nousee alkuperäisestä vähimmillään vain 15 mm.

Lämmitysjärjestelmiltä vaaditaan happidiffuusiotiiviyttä. Uponor evalPEX -putkissa on EVOH:sta (etyylivinyylialkoholi) valmistettu happidiffuusiokalvo. Kalvo on ekstrudoitu Uponor PEX -putken päälle ja se täyttää happidiffuusiokalvolle asetetut määräykset standardin DIN 4726 mukaan.



PEX (ristisilloitettu polyeteeni)  
Tartuntakalvo modifioitua PE:tä  
Diffuusiokalvo EVOH



# Uponor Comfort Pipe/evalPEX

## Mitat ja tekniset tiedot

### Comfort Pipe/evalPEX ilman suoja-putkea

$d_e \times e$ mm	Di mm	Paino Kg / m	Tilavuus l / m	Toimituspituudet m	Tuotteen nimi
12 x 1,7	8,6	0,07	0,058	60,120,240	Comfort Pipe
25 x 2,3	20,4	0,18	0,316	50	evalPEX
32 x 2,9	26,2	0,27	0,529	50,100	evalPEX
40 x 3,7	32,6	0,43	0,814	50, 100	evalPEX
50 x 4,6	40,8	0,67	1,278	50	evalPEX

### Uponor evalPEX suoja-putkessa

Putki mitat $d_e \times e$ mm	Suoja-putki $d_{e1} / d_{i1}$ mm	Toimitus- pituudet m
25 x 2,3	34 / 28	25, 50

### Liittimet

Uponor-käyttövesijärjestelmään kuuluvat Q&E- ja WIPEX liittimet ovat laadukkaita ja pitkäikäisiä. Liittimet valmistetaan sinkkikadon kestävästä DR messingistä tai mittatarkasta PPSU-muovista. Uponor PEX -putken kanssa on käytettävä aina tukiholkkia.

### Käyttölämpötila ja paine

Uponor evalPEX -putket on tarkoitettu lämmitysjärjestelmiin, joissa veden hetkellinen lämpötila ei nouse yli 95 °C:n, tai jatkuva lämpötila yli 70 °C:n. Suurin käyttöpaine on 0,6 MPa (6 bar).

### Painohäviönomogrammi

Uponor evalPEX-putket, katso sivu 24.

# Uponor Comfort Pipe PLUS -putket Lattialämmitysjärjestelmiin

## Betonilattiarakenne



17 mm ja 20 mm putki betonirakenteessa.

## Puulattiat



Vesikiertoinen lattialämmitys voidaan asentaa helposti puurakenteeseen käyttämällä lämmönluovutuslevyjä.

## Teollisuusrakennukset



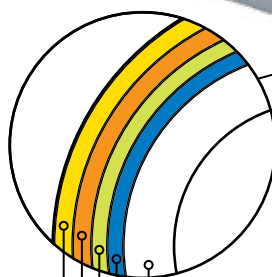
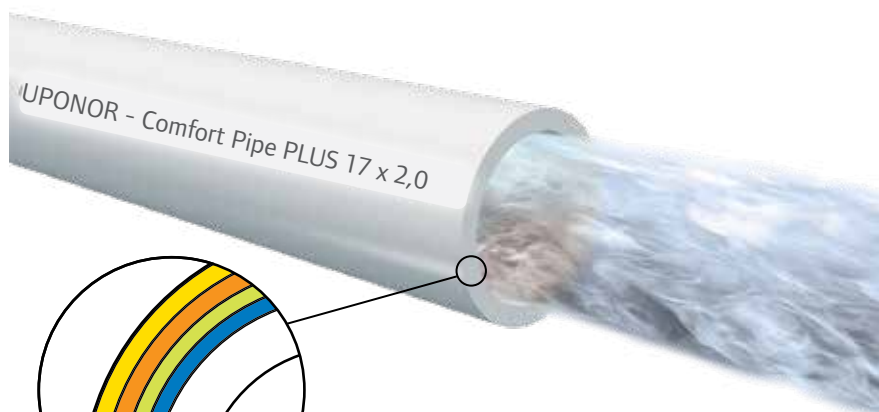
20 ja 25 mm putkistoa käytetään suurten rakennusten lattialämmityksessä.

## Vesikiertoinen lattialämmitys moneen kohteeseen

Vesikiertoinen lattialämmitys on energiatehokas lämmönjakotapa niin pientaloihin, rivi- ja kerrostaloihin kuin teollisuushalleihin.

Uponor Comfort Pipe PLUS -putki on happidiffuusiokalvolla varustettu PEX-putki. Kalvo koostuu EVOH-kerroksesta, joka on ekstrudoitu Uponor PEX-putken ulkopinnalle. EVOH-kerroksen päällä on suojaava PE-kerros.

Uponor Comfort Pipe PLUS -putki täyttää happidiffuusiokalvolle asetetut määräykset standardin DIN 4726 mukaan.



Perusputki PEX:iä (ristisilloitettua polyeteeniä)  
Tartuntakalvo modifioitua PE:tä  
Diffuusiokalvo EVOH  
Tartuntakalvo modifioitua PE:tä  
Pintakerros PE:tä

## Käyttökohteet



Uponor-lattialämmitysjärjestelmät



# Uponor Comfort Pipe PLUS

## Mitat ja tekniset tiedot

Putken mitat $d_e \times e$ mm	Di mm	Paino kg/100 m	Tilavuus l/100 m	Toimituspituudet m
17 x 2,0	13,0	11,30	13,27	<b>60, 120, 240, 640</b>
20 x 2,0	16,0	11,70	20,10	<b>60, 120, 240, 480, 1000</b>
25 x 2,3	20,4	16,96	39,41	<b>60, 220, 300, 640</b>

### Liittimet

Uponor-käytövesijärjestelmään kuuluvat Q&E- ja WIPEX liittimet ovat laadukkaita ja pitkäikäisiä. Liittimet valmistetaan sinkkikadon kestävästä DR messingistä tai mittatarkasta PPSU-muovista. Uponor PEX-putken kanssa on käytettävä aina tukiholkkia.

### Käyttölämpötila ja paine

Uponor Comfort Pipe PLUS -putket on tarkoitettu lämmitysjärjestelmiin, joissa veden hetkellinen lämpötila ei nouse yli 95 °C:n, tai jatkuva lämpötila yli 70 °C:n. Suurin käyttöpaino on 0,6 MPa (6 bar).

Lattialämmitysjärjestelmissä veden lämpötila ei yleensä nouse yli 50 °C:n, ja käyttöpaino on harvoin yli 0,15 MPa (1,5 bar).

### Painohäviönomogrammi

Uponor Comfort Pipe PLUS -putket, katso sivu 24.

# Uponor Combi Pipe

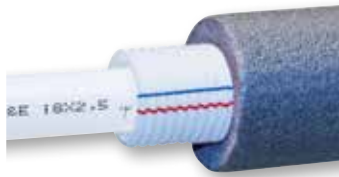
## Sekä käyttövesi- että lämmitysjärjestelmiin

### Uponor Combi Pipe suojaputkessa



Putkilaadun tunnistaa suojaputkessa olevasta sini-punaisesta raidasta ja putken CombiPipe-tekstistä.

### Uponor Combi Pipe suojaputkessa, eristetty



Eristettyä putkea kannattaa käyttää radiaattoriin ja käyttövesijohtojen kytkentäjohtoina.

### Uponor Combi Pipe sopii sekä käyttöveteen että lämmitykseen

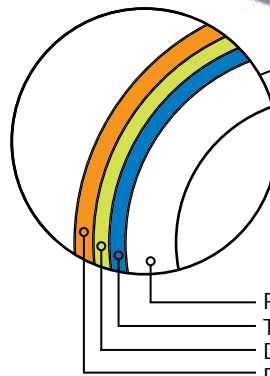
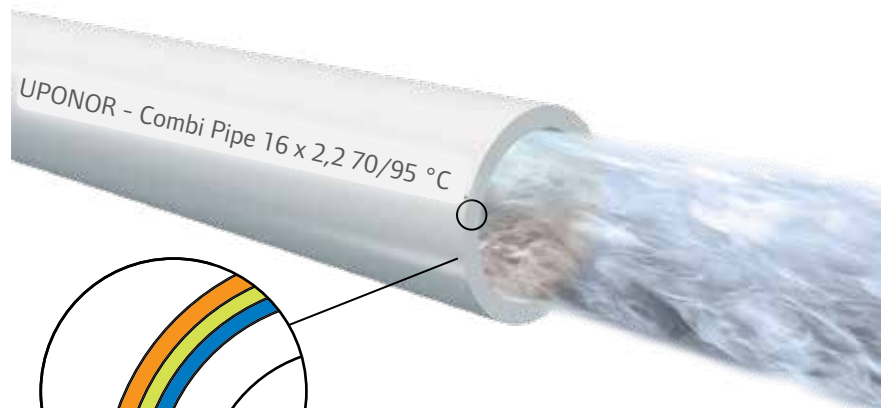
Uponor Combi Pipe -putki on happidiffuusiosuojattu PEX-putki ja se soveltuu käytettäväksi lämmitysjärjestelmissä Uponor Comfort Pipe ja Uponor Comfort Pipe PLUS -putkien tavoin.

Saatavilla olevat putkikoot ovat NKB ja ISO-standardin mukaiset ja niitä voidaan käyttää myös käyttövedelle.

Uponor Combi Pipe -putkella on Nordic PolyMark -hyväksyntä.

### Putken erikoisominaisuudet käyttövesi- ja lämmitysjärjestelmille

- Piiloasennettavuus
- Happidiffuusiokalvo
- Voidaan käyttää sekä käyttövesi- että lämmitysjärjestelmiin
- Vähäinen sakkautumisen riski
- NKB ja ISO-standardin mukaiset koot
- Vaimentaa ääntä ja paineiskuja
- Vähäinen painehäviö
- Kestää suuria virtausnopeuksia
- Sietää korkeita ja matalia pH-arvoja
- Ei korroosiovaurioita



Perusputki PEX:iä (ristisilloitettua polyeteeniä)  
Tartuntakalvo modifioitua PE:tä  
Diffuusiokalvo EVOH  
Pintakerros modifioitua PE:tä

### Käyttökohteet

- ✓ Uponor-PEX-käyttövesi- ja patteriputkijärjestelmät



# Uponor Combi Pipe

## Mitat ja tekniset tiedot

### Uponor Combi Pipe suoja-putkessa

$D_e \times e$ mm	Suoja-putki mm	$D_i$ mm	Paino* Kg / m	Tilavuus l / m	Toimituspituudet m
15x2,5	25/20	10,0	0,15	0,08	50, 200
16x2,2	25/20	11,6	0,16	0,11	50, 100
18x2,5	28/23	13,0	0,21	0,13	50
20 x 2,8	28/23	14,4	0,24	0,16	50
22x3,0	34/29	16,0	0,29	0,20	50
25 x 3,5	34/29	18,0	0,36	0,25	50
28x4,0	54/48	20,0	0,50	0,31	50

\* Sisältää myös suoja-putken painon.

### Uponor Combi Pipe suoja-putkessa, eristetty

Putken mitat $d_e \times e$ mm	Suoja-putki $d_{e1} / d_{i1}$ mm	Eriste $d_1$ mm	Toimitus- pituudet m
16 x 2,5	25 / 20	10	50

### Liittimet

Uponor-käyttövesijärjestelmään kuuluvat Q&E- ja WIPEX liittimet ovat laadukkaita ja pitkäikäisiä. ISO-sarjan liittimet valmistetaan mittatarkasta ja kestävästä PPSU-muovista. Uponor PEX -putken kanssa on käytettävä aina tukiholkkia.

### Käyttölämpötila ja paine

Uponor Combi Pipe -putket on hyväksytty 1 MPa:n (10 bar) paineelle. Veden lämpötila ei hetkellisesti saa nousta yli 95 °C:n, tai jatkuvasti yli 70 °C:n.

### Painohäviönogrammi

Uponor Combi Pipe -putki, katso sivu 24.

# Uponor Comfort Pipe PLUS -putki Sulatusjärjestelmässä

## Putki



Lumensulatuksessa käytetään 25 mm Uponor Comfort Pipe PLUS -putkea.

## Asennus



Putkien asennusväli on tavallisimmin 250 mm.

## Sopii moniin kohteisiin



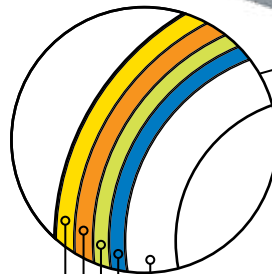
Asfalttipinnan alle.



Rappusiin ja luiskiin.

## Kaduille, toreille ja jalkapallokentille

Uponor-sulatusjärjestelmässä voidaan hyödyntää erilaisia lämmönlähteitä, kuten kaukolämmön paluuvettä, prosesseista syntyvää hukkalämpöä, lämpöpumppuja jne. Syöttöputkena lämmönlähteen ja sulatusputkiston välissä käytetään Uponor Ecoflex -eristettyjä putkistoja.



- Perusputki PEX:iä (ristisilloitettua polyeteeniä)
- Tartuntakalvo modifioitua PE:tä
- Diffuusiokalvo EVOH
- Tartuntakalvo modifioitua PE:tä
- Pintakerros PE:tä

# Uponor Comfort Pipe PLUS

## Mitat ja tekniset tiedot

Uponor Comfort Pipe PLUS, 25 x 2.3 mm	
Putken mitat	25 x 2.3 mm
Materiaali	PE-Xa
Kieppipituudet	60, 220, 300, 640
Valmistus	Standardin EN ISO 15875 mukaan
Hapen läpäisy	Standardin DIN 4726 mukaan
Tiheys	0.938 g/cm <sup>3</sup>
Lämmönjohtavuus	0.35 W/mK
Lämpölaajeneminen	At 20 °C, 1.4 x 10 <sup>-4</sup> 1/K At 100 °C, 2.05 x 10 <sup>-4</sup> 1/K
Pienin taivutussäde	125 mm
Vesitilavuus	0.33 l/m
Maksimikäyttölämpötila	70 °C/7.2 bar
Suosittelava asennuslämpötila	≥ 0 °C
Hyväksytty veden lisäaine	Propyleeniglykoli

### Liittimet

Sulatusjärjestelmässä käytetään Uponor Magna -teollisuuslattialämmityksessäkin käytettäviä jakotukkeja, liittimiä ja muita komponentteja.

### Painohäviönomogrammi

Uponor Comfort Pipe PLUS, katso sivu 24.

# Uponor PEX

## Mitä ominaisuuksia tarvitset



### Pitkäaikaisuus

Uponor PEX -putkien pitkäaikaisuuden testissä putkia pidetään jatkuvassa koepaineessa 10 vuoden ajan 95 °C lämpötilassa.



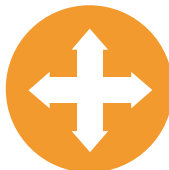
### Terminen muisti

Kun Uponor PEX -putkea lämmitetään niin että se muuttuu läpinäkyväksi, materiaali palautuu alkuperäiseen muotoonsa. Esim. putken lommahdus tai väärin tehty liitos on helppo korjata kuumailemapistoolin avulla.



### Kemikaalienkesto

PEX materiaalina kestää hyvin useimpia kemikaaleja myös korkeissa lämpötiloissa.



### Joustavuus

PEX-putken joustavuus antaa materiaalille sitkeyttä. Putki ei esim. ole niin herkkä jäätymiselle kuin metalliputki.



### Lämmönkesto

Putkia voidaan käyttää hetkellisesti 95 °C käyttölämpötilassa, jatkuvan lämpötilan kesto on 70 °C.



### Alhainen ympäristökuormitus

Muoviputkilla on pieni ekologinen selkäreppu. Elinkaarensa päässä PEX putket voidaan kierrättää energiatieteenä.



### Ääneneristävyys

PEX vaimentaa ääniä. Putkissa voidaan siirtää myös kiinteitä aineita, kuten esim. haketta melutason nousematta liian korkeaksi.



### Keveys

Uponor PEX painaa vain murto-osan vastaaviin metalliputkiin verrattuna. Asennustyö on kevyempää ja vähemmän rasittavaa.



### Alhainen kitka

PEX-putken alhaisen kitkakerroimen ansiosta putkistojen painehäviö on pieni. Alhainen kitka minimoi myös kerrostumien syntymistä.



### Puhtaus

PEX-putket ovat hygieenisiä ja hyväksytyt juomaveden siirtämiseen. Materiaalia käytetään myös lääketieteellisissä laitteistoissa.



### Kulutuksenkestävyys

Suurelta vedenvirtausnopeudet eivät aiheuta eroosiorrosiota. Siksi Uponor PEX -putkia käytetään mm. voimakkaasti kuluttavan hiekkalietteen siirtämiseen.



### Tärinänvaimennus

Uponor PEX kestää tärinää. Siksi järjestelmään ei tarvitse lisätä metalliputkien vaatimia tärinänvaimennusletkuja tai -liitoksia.



### Sähköneristävyys

Uponor PEX -putkien sähköneristysominaisuudet ovat parhaiten eristemateriaalien luokkaa. Materiaali on ei-polaarinen.



### Pakkasenkesto

Uponor PEX -putken iskulujuus pysyy muuttumattomana jopa alle -100 °C lämpötiloissa. Tätä ominaisuutta hyödynnetään mm. tekojäätöjärjestelmien jäädäytysjärjestelmissä.



### Naarmuuntumisen kesto

Uponor-PEX kestää heikentymättä naarmuja, koska materiaalin säröilykesto on suuri.



### Muotoiltavuus

Uponor PEX -putkia voidaan muotoilla esim. pesukoneliittimiksi.



# Putki- ja materiaaliominaisuudet

## Uponor-PEX, ristosilloitettua polyeteeniä

Uponor-PEX valmistetaan ristosilloittamalla HD-polyeteeniä vetyperoksidilla ns. Engel-menetelmällä.

Materiaalin ominaisuuksia ovat korkea väsymislujuus, sitkeys, terminen vakaus ja kemiallinen vastustuskyky, Valmiin putken pitkäaikaisominaisuudet ovat erittäin hyvät. Se ei korrosoidu, putki kestää suuria virtausnopeuksia eikä syövyttävä vesi vaikuta materiaaliin.

Uponor PEX -putkella on alhainen karheuskerroin, 0,0005.

## Uponor-suojaputki

Virtausputken ympärillä tavallisesti käytettävä suoja-putki on valmistettu HD-polyeteenistä ja sitä voidaan käyttää ympäristölämpötiloissa -20 °C - + 120 °C. Putki on korrugoitu, joten se on erittäin joustava ja sen kantokyky on hyvä. Uponor-suojaputki on tyyppihyväksytty muun muassa paloteknisen luokituksen mukaan, TG-todistus 4991/86 (Ruotsi).

Suojaputken tehtävänä on tuoda lisävarmuutta vesivahinkojen varalta. Se antaa mekaanista suojaa täytteen samalla eristysvaatimukset ja ympäristöministeriön asetusten vaatimukset rakenteiden sisään asennettujen putkien asentamisesta, sekä putkien vaihdettavuudesta. Suojaputkissa on merkintä "Uponor" sekä tiedot ulko- ja sisämitoista.

Suojaputken väri on valkoinen ja siinä on sininen raita (kylmä vesi), punainen raita (lämmin vesi) tai sekä sininen että punainen raita (käyttövesi ja lämmitys). Suurempien suoja-putkien väri on musta.

## Putkien merkinnät

Uponor-PEX-putket voidaan tunnistaa aina koko putken pituudella olevien merkintöjen avulla. Oikea paine- ja lämpötilaluokka on siten helppo tarkistaa. Putkiin merkitään lisäksi aina tuotteen nimi, ulkolämpimitta, ai-nevahvuus, valmistuspäivä sekä juokseva metrimerkintä. Putkityypistä riippuen voidaan merkitä myös sovellet-tava standardi tai normi sekä tyyppihyväksyntänumero. Tarkasta aina, että järjestelmässäsi käytetään oikeaa putkityyppiä.

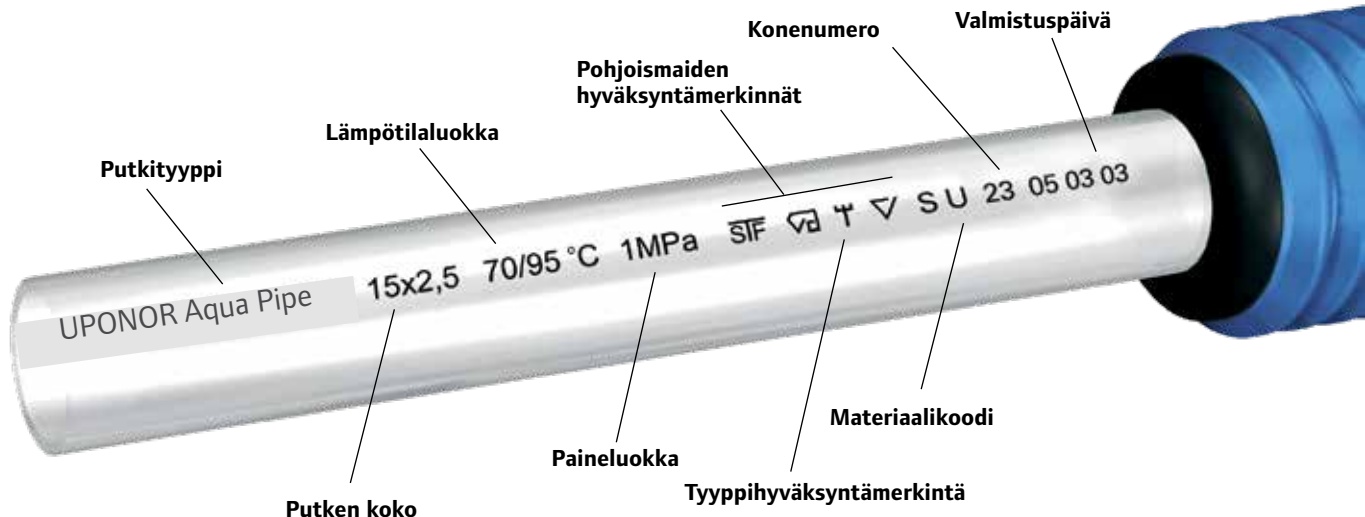
## Paine ja lämpötila

Uponor-PEX-putki on hyväksytty käyttövesijärjes-telmiin, joissa korkein esiintyvä paine ei saa ylittää 1 MPa:ta ja joissa veden lämpötila on hetkellisesti korkeintaan 95 °C, eikä se jatkuvasti ole yli 70 °C.

## Pitkäaikaisominaisuudet

Uponor-PEX-putkilla on tyyppihyväksyntä jo vuodelta 1973, TG-todistus 0526/73. Hyväksyntä perustuu muun muassa laajoihin testauksiin Studsvik AB:ssa, joka on johtava lämminvesijärjestelmien muoviputkien testaus-laitos, ja ruotsalaisessa testaus- ja tutkimuslaitoksessa Sveriges Provnings och Forskningsinstitutissa.

Rasitustestit osoittavat, että putken arvioitu käyttöikä jatkuvassa käytössä, 70 °C:n lämpötilassa ja 1 MPa:n paineella, on yli 50 vuotta.



# Putki- ja materiaaliominaisuudet

## Paine, lämpötila ja pitkäaikaisominaisuudet

### Paine ja lämpötila

Uponor PEX -putki on hyväksytty käyttövesijärjestelmiin, joissa korkein paine ei saa ylittää 1 MPa. Veden lämpötila saa olla hetkellisesti korkeintaan 95 °C, jatkuvasti alle 70 °C.

### Pitkäaikaisominaisuudet

Rasitustestit osoittavat, että putken arvioitu käyttöikä jatkuvassa käytössä 70 °C lämpötilassa ja 1 MPa:n paineessa on yli 50 vuotta.

Uponor PEX -putkilla on Nordc PolyMark -hyväksyntä.

### Käyttöolosuhteluokitus standardin EN ISO 15875 mukaan

Käyttöluokka	Käyttö- lämpötila $T_D$ (°C)	Aika $T_D$ -arvo (vuosia)	$T_{max}$ (°C)	Aika $T_{max}$ -arvo (vuosia)	$T_{mal}$ (°C)	Aika $T_{mal}$ -arvo (h)	Tyypillinen käyttökohde
1 <sup>a</sup>	60	49	80	1	95	100	Lämminvesijakelu (60°C)
2 <sup>a</sup>	70	49	80	1	95	100	Lämminvesijakelu (70°C)
4 <sup>b</sup>	20	2,5	70	2,5	100	100	Lattialämmitys ja matalalämpöiset patterit
	Seuraa						
	40	20					
	Seuraa						
	60	25					
	Seuraa (katso seuraava sarake)		Seuraa (katso seuraava sarake)				
5 <sup>b</sup>	20	14	90	1	100	100	Korkealämpöiset patterit
	Seuraa						
	60	25					
	Seuraa						
	80	10					
	Seuraa (katso seuraava sarake)		Seuraa (katso seuraava sarake)				

<sup>a</sup> Maakohtaisten määräysten noudattamiseksi maa voi noudattaa joko luokkaa 1 tai 2.

<sup>b</sup> Kun luokalle osoitetaan enemmän kuin yksi käyttölämpötilaluokka, ajat lasketaan yhteen. Esimerkiksi käyttölämpötilaprofiili 50 vuodelle luokassa 5 on: 20 °C 14 vuotta, sen jälkeen 60 °C 25 vuotta, 80 °C 10 vuotta, 90 °C vuosi ja 100 °C 100 tuntia.

HUOM! Standardi ei ole voimassa arvoille, jotka ylittävät taulukon  $T_D$ -,  $T_{max}$ - sekä  $T_{mal}$ -arvot.

$T_D$  = mitoituslämpötila, johon järjestelmä on suunniteltu.

$T_{max}$  = korkein sallittu lyhytaikainen käyttölämpötila.

$T_{mal}$  = toimintahäiriölämpötila; korkein lämpötila, johon putki voi joutua toimintahäiriötilanteessa.

Kaikki järjestelmät, jotka täyttävät edellytykset yllä olevan taulukon mukaan, soveltuvat myös kylmän veden johtamiseen 50 vuoden ajan 20 °C:n lämpötilassa ja 10 barin käyttöpainessa.

Lämmitysjärjestelmien lämmönsiirtonesteenä saa käyttää vain vettä tai jäätymisenestoaineena propyleeniglykolia.

# Putki- ja materiaaliominaisuudet

## Kemiallinen kestävyys, happidiffuusio ja paineiskut

### Hygieeniset ja toksikologiset ominaisuudet

Laboratoriotestit ovat osoittaneet, että Uponor PEX -putki ei muodosta kasvualustaa bakteereille.

### Kemiallinen kestävyys

Uponor PEX -putken kemikaalikestävyys on erittäin hyvä, ja sen vuoksi se kestävä kaikentyyppisiä juomavesilaatuja.

Rakennusmateriaalit, kuten betoni, kalkkilaasti, kipsi jne., eivät vaikuta putkeen.

Pehmennysaineita sisältäviä teippejä, maaleja tai tiivistämassoja ei saa käyttää suoraan putken pinnalla, sillä pehmennysaineet heikentävät putken pitkäaikaisominaisuuksia.

Liittimet on valmistettu sinkkikadon kestävästä messingistä tai mittatarkasta kestävästä PPSU-muovista.

### UV-valo

PEX-putkia ei tule varastoida tai asentaa niin, että ne altistuvat suoralle auringonvalolle.

UV-säteily vaikuttaa materiaalin pitkäaikaisominaisuuksia heikentävästi.

### Happidiffuusio

PEX-materiaalin, kuten monien muidenkin muovimateriaalien, ominaisuuksiin kuuluu, että happimolekyylit pääsevät sen läpi. Käyttövesijärjestelmissä happidiffuusiota ei esiinny, koska käyttövesi on jo alun alkaen hapetettu kyllästysasteeseen. Kaikki Uponor-PEX-käyttövesijärjestelmän veden kanssa tekemisiin joutuvat komponentit on valmistettu korroosionkestävästä materiaalista.

Lämmitysjärjestelmän vedenjakeluun ei saa käyttää PEX-putkia ilman diffuusiokalvoa.

Patterijärjestelmissä ja vesikiertoisessa lattialämmityksessä tulee sen vuoksi käyttää diffuusiosuojattua putkea Uponor Comfort Pipe PLUS, Uponor Comfort Pipe/eval-PEX tai Uponor Combi Pipe.

### Paineiskut

Uponor PEX -putkien materiaali on elastista ja se vähentää paineenvaihtelua esimerkiksi silloin, kun vesihana äkkiä suljetaan.

PEX-materiaalin vaimennuksen ansiosta paineiskut alentuvat 30 % verrattuna vastaaviin iskuihin metalliputkissa.

# Putki- ja materiaaliominaisuudet

## Jäätyminen, pituuslaajentuminen ja taivutussäde

### Jäätyminen

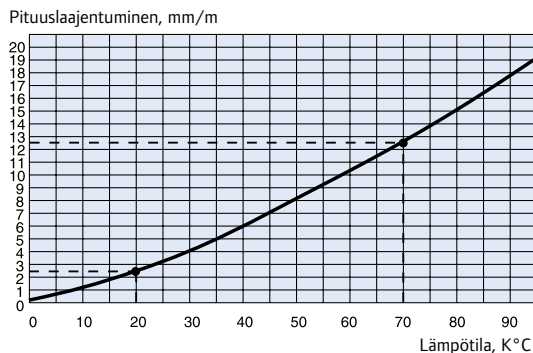
Uponor PEX -putki, kuten kaikki muutkin putket, on suojattava jäätymiseltä. Materiaali on elastinen ja se kestää normaalin jäätyksen, jos putki on asennettu vapaasti tai suojaputkeen. Putki laajentuu jäätyksen yhteydessä, mutta palautuu alkuperäiseen muotoonsa kun jäätappi on sulanut. Toistuvat jäätykset saavat kuitenkin putken väsymään.

Ilman suojaputkea betoniin valettu Uponor PEX -putki ei kestä jäätymistä. Betonissa on aina pieniä ilmarakkoja tai huokosia. Jos huokokset ovat kosketuksessa putken kanssa, ja jäätyminen tapahtuu, putken seinämät painautuvat huokosiin. Sen seurauksena putki repeää ja alkaa vuotaa.

### Pituuslaajentuminen

Metalliputkiin verrattuna Uponor PEX -putkien pituuslaajentuminen on suuri ja sen laajentumisvoimat ovat pienet. Piiloasennuksessa pituuslaajentuminen huomioidaan putken ja suojaputken välillä.

Näkyvissä asennuksissa laajentumisvoimat johdetaan tasamiiniin tai rakennuksen runkoon kiinnikkeiden avulla.



Uponor-PEX-putkien pituuslaajentumiskaavio.

### Esimerkki:

Lämpimän veden nousuputki on asennettu 20 °C lämpötilassa. Kuinka paljon nousuputki laajenee, jos johdettavan veden lämpötila on 70 °C? Kaavion mukaan termien laajentuminen on 2,5 mm/m 20 °C lämpötilassa. Lämpötilan ollessa 70 °C laajentuminen on 12,5 mm/m.

Putki laajenee lämpimän veden siirrossa 12,5 mm/m -2,5 mm/m=10 mm/m.

### Taivutussäteet

Pienin suositeltu taivutussäde vapaasti asennetuissa putkissa on  $8 \times D_e$ . Pienin suositeltu taivutussäde lämpötaivutuksessa on  $5 \times D_e$ , jos käytössä on sisäpuolinen tuki.

Jyrkempiä taivutussäteitä voidaan tehdä taivutuskaarella. Ne on testattu Uponor PEX -putkille sopivaksi eivätkä heikennä putken pitkäaikaisominaisuuksia.

### Supistuminen

Uponor PEX -putken supistuminen (krymppi) on erittäin pientä asennuksen jälkeen, noin 1,5%. Standardin sallima PEX-putken supistuminen on 3%. Kun putken asentaminen suoritetaan ohjeiden mukaisesti ei supistuminen aiheuta mitään ongelmia.

# Putki- ja materiaaliominaisuudet

## Mekaaniset, termiset ja sähköiset putkiominaisuudet

Mekaaniset ominaisuudet		Arvo	Yksikkö	Testaus standardi
Tiheys		0,938	g/cm <sup>3</sup>	
Vetolujuus	(20 °C)	19-26	N/mm <sup>2</sup>	DIN 53455
	(100 °C)	9-13	N/mm <sup>2</sup>	
E-moduuli	(20 °C)	800-900	N/mm <sup>2</sup>	DIN 53457
	(80 °C)	300-350	N/mm <sup>2</sup>	
Murtotaipuma	(20 °C)	350-550	%	DIN 53455
	(100 °C)	500-700	%	
Iskulujuus	(20 °C)	ei murtoa	kJ/m <sup>2</sup>	DIN 53453
	(-140 °C)	ei murtoa	kJ/m <sup>2</sup>	
	(22 °C)	0,01	mg/4 d	DIN 53472
Kosteudenimu kyky		0,08-0,1	-	
Pintaenergia		34 x 10 <sup>-3</sup>	N/mm <sup>2</sup>	
Hapenläpäisykyky	(20 °C)	0,8 x 10 <sup>-9</sup>	g m/m <sup>2</sup> s bar	
	(55 °C)	3,0 x 10 <sup>-9</sup>	g m/m <sup>2</sup> s bar	

Termiset ominaisuudet		Arvo	Yksikkö	Testaus standardi
Lämpötila-alue		-100 – + 110	°C	
Lineaarinen laajentumiskerroin	(20 °C)	1,4 x 10 <sup>-4</sup>	m/m°C	DIN 53752
Lineaarinen laajentumiskerroin	(100 °C)	2,05 x 10 <sup>-4</sup>	m/m°C	
Pehmentymislämpötila		+130	°C	DIN 53460
Ominaislämpö		2,3	kJ/kg°C	
Lämmönjohtavuus		0,35	W/m°C	DIN 4725

Sähköiset ominaisuudet		Arvo	Yksikkö	Testaus standardi
Erit. sisäinen ominaisvastus	(20°C)	10 <sup>15</sup>	W m	
Dielektrisyyskerroin	(20°C)	2,3	-	DIN 53483
Dielektrinen häviökerroin	(20°C/50 Hz)	1 x 10 <sup>-3</sup>	-	DIN 53483
Läpilyöntijännite (0,5 mm folio)	(20°C)	100	kV/mm	DIN 53481 VDE 0303

Putkiominaisuudet		Arvo	Yksikkö	Testaus standardi
<b>Happidiffuusio</b>				
Combi Pipe PLUS, evalPEX/Comfort Pipe, Combi Pipe		≤0,10	g/(m <sup>3</sup> d)	DIN 4726
<b>Minimi asennuslämpötila</b>				
Combi Pipe PLUS, evalPEX/Comfort Pipe, Combi Pipe		-15	°C	
Aqua Pipe		-20	°C	
<b>Maksimi käyttölämpötila</b>				
Aqua Pipe, Combi Pipe PLUS, evalPEX/Comfort Pipe, Combi Pipe		+95	°C	

# Putki- ja materiaaliominaisuudet

## Laajentuminen, supistuminen ja lämmönluovutus

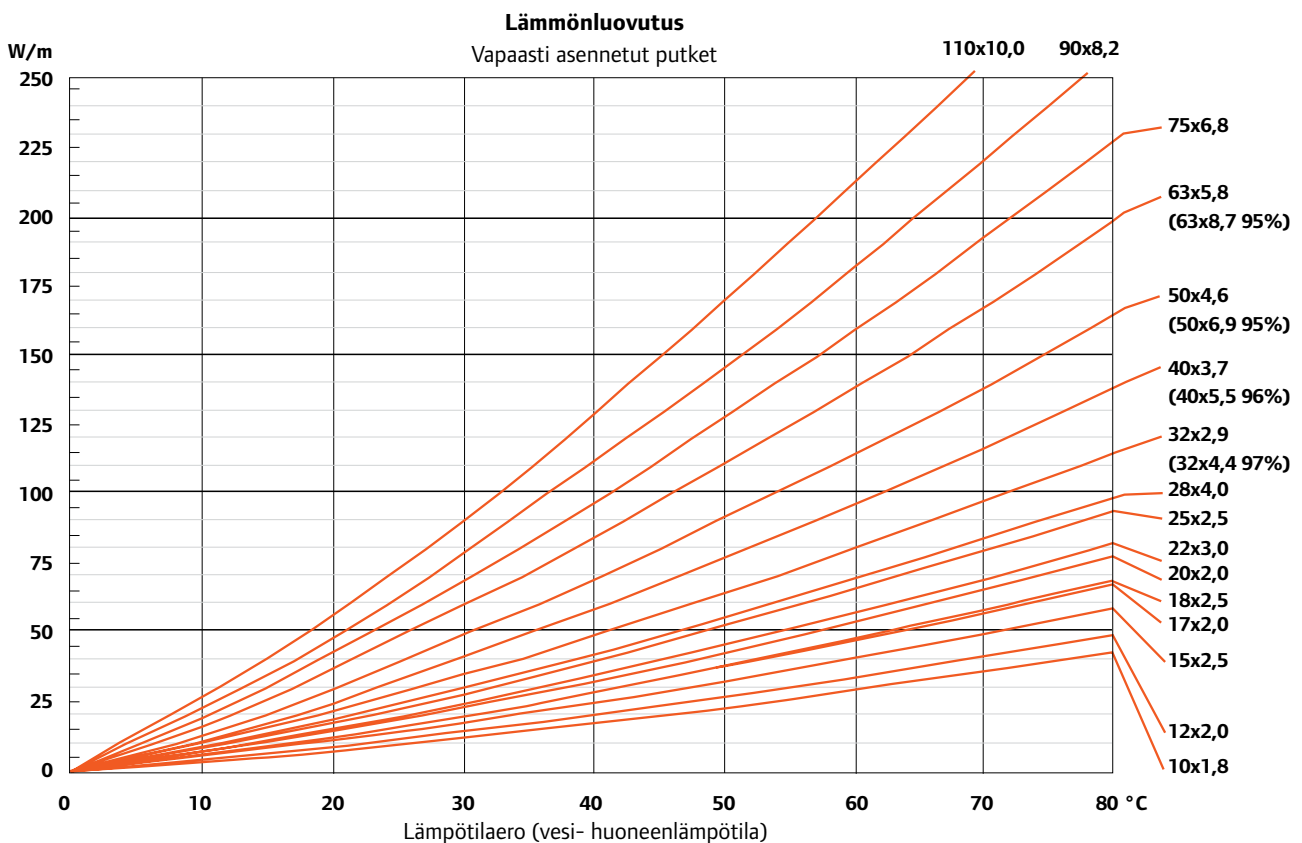
### Laajentumis- ja supistumis-/kutistumisvoimat

Mitat (mm)	Kutistumisvoima (N)
22 x 3,0	250
25 x 2,3	200
25 x 3,5	300
28 x 4,0	400
32 x 2,9	400
32 x 4,4	500
40 x 3,7	600
40 x 5,5	800
50 x 4,6	900
50 x 6,9	1300
63 x 5,8	1500
63 x 8,7	2100
75 x 6,8	2100
90 x 8,2	2900
110 x 10,0	4400

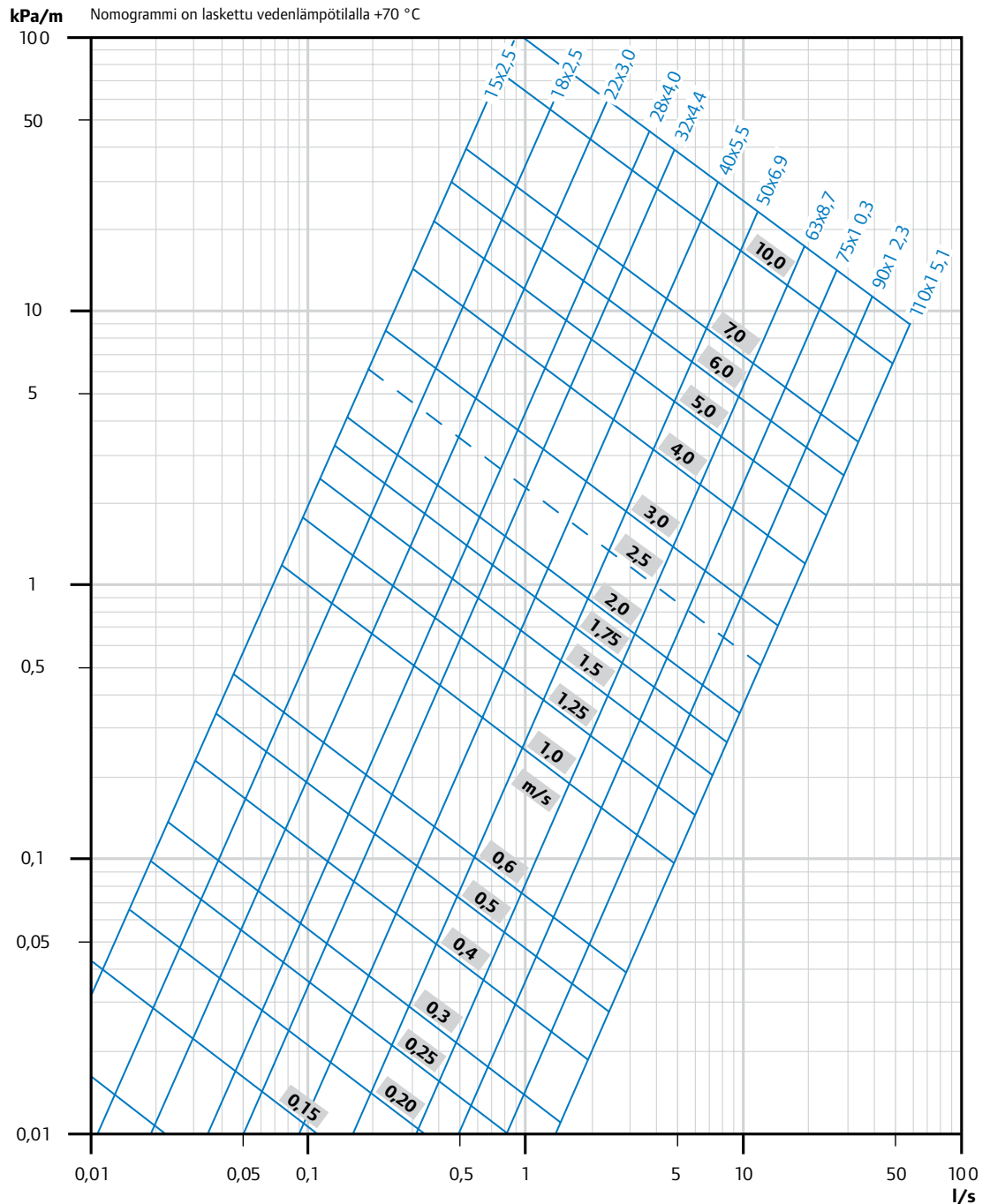
Taulukon mukaiset laajenemis-/supistumisvoimat syntyvät, kun putki asennetaan 20 °C lämpötilassa ja sen jälkeen putki kuumenee 90 °C lämpötilaan. Voimat voivat esiintyä sekä laajenemisessa että supistumisessa.

Jos lämpötilan muutokset tapahtuvat vähitellen tai putki pääsee laajenemaan sivusuunnassa, pienenevät voimat. Luonnolliseen sivuttaisliikkeeseen voidaan vaikuttaa putkipituudella ja putken kannakoinnilla.

Huom! Voimat ovat samat putkipituudesta riippumatta.



# Painehäviönomogrammi, Uponor Aqua Pipe PN 10



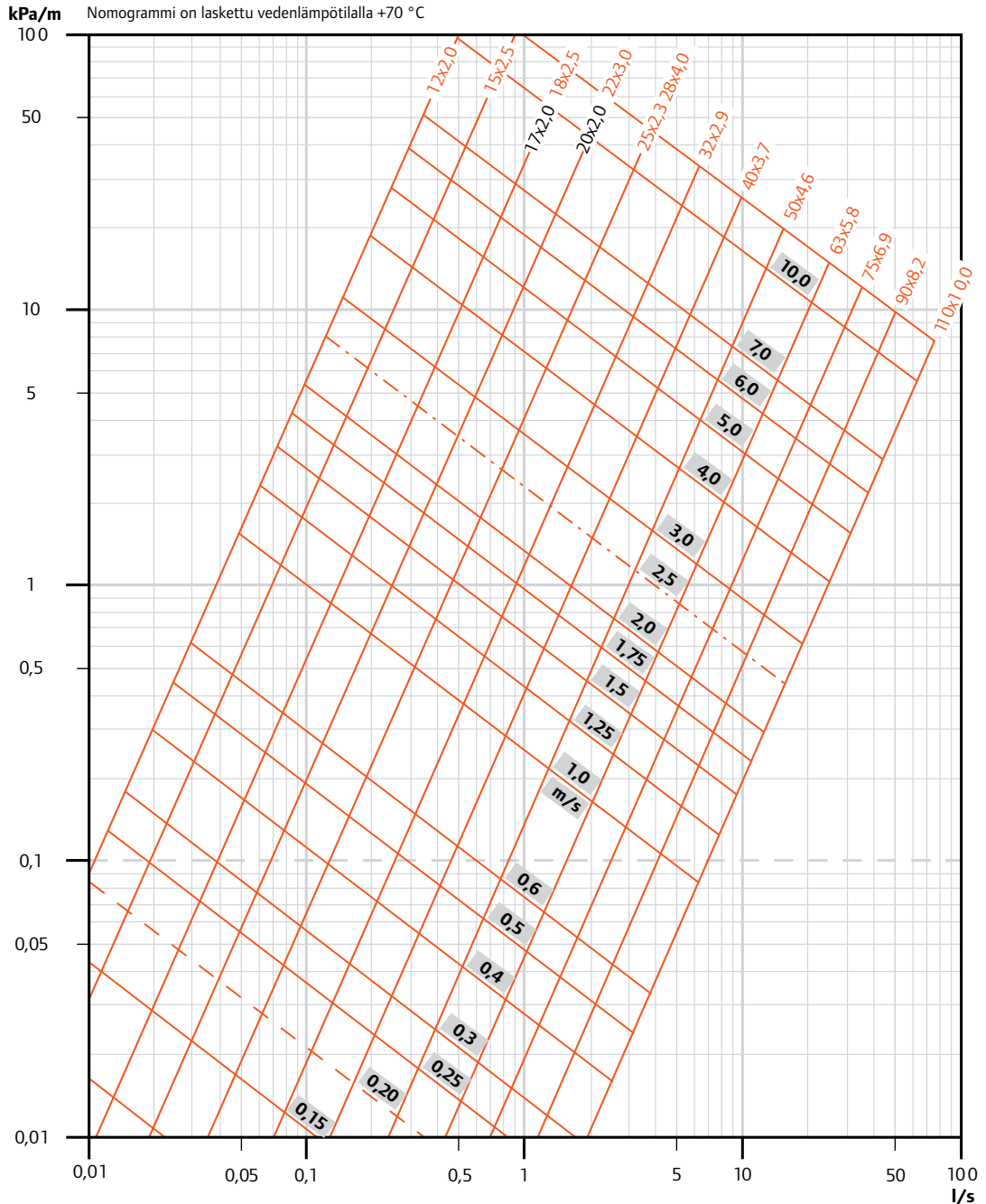
**Korjauskerroin eri lämpötiloille,  
Karheuskerroin 0,0005**

Lämpötila °C:	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Kerroin:	0,95	0,98	1,00	1,02	1,05	1,10	1,14	1,20	1,25

— — — — — = Suositeltu enimmäis- vedennopeus jatkuvassa virtauksessa painehäviöiden ja melun välttämiseksi.

# Painehäviökaavio

## Uponor Comfort Pipe/evalPEX, Uponor Comfort Pipe PLUS PN 6, Uponor Combi Pipe PN 10



**Korjauskerroin eri lämpötiloille,  
Karheuskerroin 0,0005**

Lämpötila °C:	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Kerroin:	0,95	0,98	1,00	1,02	1,05	1,10	1,14	1,20	1,25

- — — — — = Apulinja mitoitukseen (0,1 kPa) = 100 Pa
- - - - - = Min. vedennopeus ilmapaineiskuille
- · - · - · = Suositeltu enimmäis- vedennopeus jatkuvassa virtauksessa painehäviöiden ja melun välttämiseksi.





**Uponor Suomi Oy**

PL 21  
15561 Nastola

**P** 020 129 211  
**F** 020 129 210  
**E** [infofi@uponor.com](mailto:infofi@uponor.com)  
**W** [www.uponor.fi](http://www.uponor.fi)

**uponor**