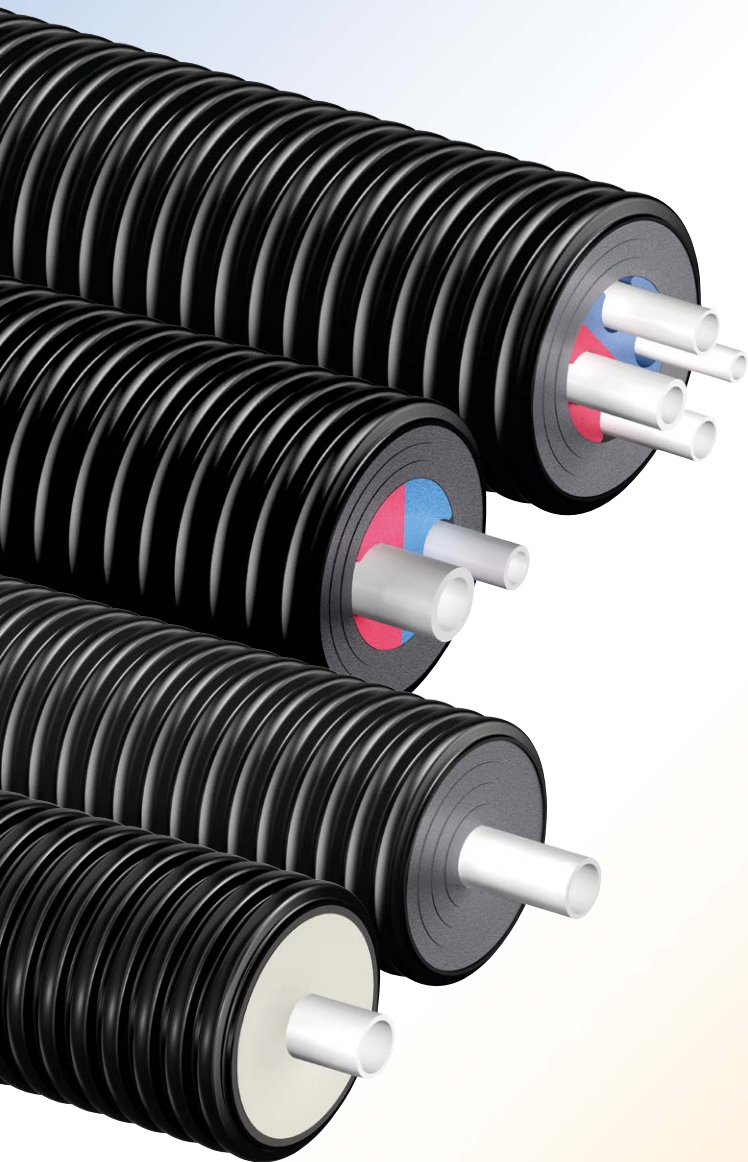


## Eristetyt lämmitys- ja käyttövesiputkistot

Suunnittelu ja asennus



# Sisällysluettelo

<b>Tuotteet</b>	<b>3</b>
Uponor Thermo .....	4
Uponor Thermo PRO.....	5
Uponor Aqua.....	6
Uponor Quattro.....	7
Liittimet.....	8
Osat.....	12
<b>Suunnittelu</b>	<b>16</b>
Lämpöjohtomitoitus .....	18
Vesijohtomitoitus.....	23
<b>Asennus</b>	<b>26</b>
Putket .....	26
Liittimet.....	28
Eristepakkaukset .....	32
Kaivo .....	34
Päätyhatut .....	35
Läpivientipakkaus ja -tiiviste.....	35
Korjauskutiste .....	36
Suojaputkikulma .....	36
Taivutussäteet.....	37
Painekoe .....	37
Ankkurointi .....	37
Lämpöpitäminen .....	37
<b>Tekniset tiedot</b>	<b>38</b>

# Eristetyt lämmitys- ja käyttövesiputkistot

Eristettyjen Ecoflex-putkielementtien joustavuus, kätevät liitosmenetelmät ja testatut tuotteet varmistavat järjestelmän pitkäikäisen toiminnan. Oli sitten kyseessä laaja aluelämpöverkosto tai yksittäisen rakennuksen kytkentä, laajasta tuotevalikoimasta löytyvät oikeat tuotteet taloudellisen ja luotettavan järjestelmän tekemiseen.

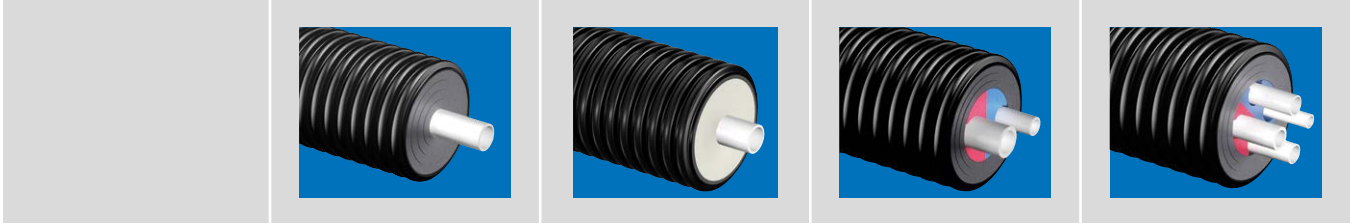
Ecoflex-putkielementtejä käytetään lämmitys-, jäähdytys- ja käyttövesiverkostoissa. PEX-putkien hyvän kemiallisen keston ansiosta putkielementtejä voidaan käyttää myös teollisuuskoh-teissa. Putkielementit toimitetaan kieppeinä, ja tämän ansiosta liitosten määrä maassa pysyy mahdollisimman pienenä.

## Vastuu

Kaikki asennusohjeessa mainittu informaatio, piirroksat, kuvat ja graafiset esitykset mukaanluettuina ilmaisevat nykyistä tietämystämme ja ovat parhaan ymmärryksemme mukaan oikeita ja luotettavia. Uponor ei kuitenkaan takaa niiden täsmällisyyttä eikä täydellisyyttä, eikä ole vastuussa niiden väärinkäytöstä. Vastuamme tuotteista on ilmaista yleisissä myyntiehdossamme, joita on maksutta saatavissa osoitteesta Uponor Suomi Oy, Lämmitys- ja käyttövesiyksikkö, PL 21, 15561 Nastola, puh. 020 129 211. Tuotteen käyttäjän on tutkittava tarkoin tuotteen sopivuus ajateltuun käyttöön. Uponor pidättää itsellään oikeuden muuttaa tuotetta tai tarvikkeita ennalta ilmoittamatta.

# Tuotteet

## Ominaisuudet lyhyesti



	Uponor Ecoflex Thermo	Uponor Ecoflex Thermo PRO	Uponor Ecoflex Aqua	Uponor Ecoflex Quattro
<b>Käyttökohde</b>				
Lämmin käyttövesi			•	•
Lämmitys	•	•		•
Jäähdytys	•			
<b>Materiaalit</b>				
Virtausputki	Eval PE-Xa	Eval PE-Xa	PE-Xa	Eval PE-Xa + PE-Xa
Eriste	PEX	PUR + PEX	PEX	PEX
Suojakuori	PE-HD	PE-HD	PE-HD	PE-HD

### Uponor Ecoflex Thermo

Yksi- ja kaksiputkiset elementit lämmitys- ja jäähdytyskäyttöön. Thermo on monikäyttöinen putkielementti erityisesti saneeraukseen ja vaativiin asennusolosuhteisiin erinomaisen asennettavuutensa johdosta.

### Uponor Ecoflex Thermo PRO

Yksi- ja kaksiputkiset elementit lämmityskäyttöön. Thermo PRO on energiatehokas ratkaisu erityisesti aluelämpöverkostoihin.

### Uponor Ecoflex Aqua

Yksi- ja kaksiputkiset elementit lämpimän käyttöveden johtamiseen. Twin-putkissa lämminvesikierto on samassa elementissä.

### Uponor Ecoflex Quattro

Neliputkinen elementti sekä lämmitysveden että lämpimän käyttöveden johtamiseen. Optimaalinen ratkaisu yksittäisten rakennusten kytkennöissä sekä huoneistokohtaisissa kytkennöissä.

### Kiwa KOMO -hyväksyntä ja sertifiointi

Järjestelmäsertifiointi putkien, liittimien ja osien yhteensopivuudesta

### Yhdenmukainen EN15632 standardin mukaan

Valmistettu EN-standardin "EN15632 –part 1, 2 and 3 – District heating pipes – preinsulated flexible piping systems" mukaisesti

### DIN Certco -sertifikaatti

Vuosittainen sertifiointi VDI 2055 mukaisesti lämpöhäviöiden varmentamiseksi

### Kuormituksen kesto

Putkielementit on testattu ja sertifioitu ATV DVWK-A127 mukaisesti kuormituksen kestolle. Suojakuoren rengasjäykkyys on testattu EN ISO 9969 standardin mukaisesti



# Uponor Thermo

Uponor Thermo -putkisto on tarkoitettu rakennusten ulkopuolisiin lämmitysveden putkituksiin. Niitä valmistetaan sekä yksi- että kaksiputkisina elementteinä. Virtausputkissa on happidiffuusiosuojaus. Putket voidaan mitoittaa jatkuvalla 70 °C lämpötilalle (hetkellinen 95 °C) ja 6 bar:n paineelle. Kelapituudet 100–200 m.

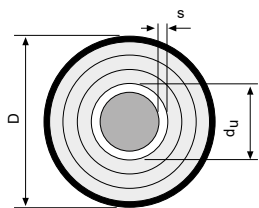
## Käyttökohteet

Uponor Thermo -putkistolla on monta käyttökohdetta. Tyypillisiä käyttökohteita ovat kerros- ja rivitaloalueiden, omakotitalojen sekä mautilojen lämmitysputkitukset. Myös teollisuusköhteissa voidaan hyödyntää muoviputkien hyvää kemikaalien sietokykyä.

6 bar / 70 °C / 95 °C

## Uponor Thermo Single

Uponor Thermo Single on yksiputkinen happidiffuusiosuojattu elementti lämpöjohtokäyttöön.

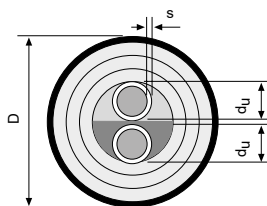


UPONOR THERMO SINGLE

Koko du x s / D (mm)	Kelapituus m	Uponor nro	LVI nro	Eristepaksuus mm	Paino kg/m	Tilavuus l/m	Kelan ulkohalk. mm	Kelan sisähalk. mm	Kelan leveys mm	Kelan paino kg
25x2,3/140	200	1018109	3010212	45	1,2	0,31	2250	900	1350	240
32x2,9/140	200	1018110	3010213	42	1,3	0,50	2250	900	1350	260
40x3,7/175	200	1018111	3010214	54	2,2	0,85	2350	950	1850	440
50x4,6/175	200	1018112	3010215	49	2,4	1,32	2350	950	1850	480
63x5,8/175	200	1018113	3010216	42	2,8	2,08	2350	950	1850	560
75x6,8/200	100	1018114	3010207	49	3,7	2,96	2450	1200	1400	370
90x8,2/200	100	1018115	3010209	39	4,2	4,25	2450	1200	1400	420
110x10,0/200	100	1018116	3010210	30	5,2	6,29	2450	1200	1400	520
125x11,4/250	80	1083868	3010211	45	7,3	8,2	2400	1200	1800	584

## Uponor Thermo Twin

Uponor Thermo Twin on kaksiputkinen happidiffuusiosuojattu elementti lämpöjohtokäyttöön.



UPONOR THERMO TWIN

Koko du x s / D (mm)	Kelapituus m	Uponor nro	LVI nro	Eristepaksuus mm	Paino kg/m	Tilavuus l/m	Kelan ulkohalk. mm	Kelan sisähalk. mm	Kelan leveys mm	Kelan paino kg
2 x 25x2,3/175	200	1018134	3010232	42	2,2	0,61	2350	950	1850	440
2 x 32x2,9/175	200	1018135	3010233	37	2,4	0,99	2350	950	1850	480
2 x 40x3,7/175	200	1018136	3010234	27	2,6	1,69	2350	950	1850	520
2 x 50x4,6/200	100	1018137	3010225	30	3,5	2,63	2450	1200	1400	350
2 x 63x5,8/200	100	1018138	3010227	22	4,0	4,17	2450	1200	1400	400

# Uponor Thermo PRO

Uponor Thermo PRO -putkisto on tarkoitettu rakennusten ulkopuolisiin lämmitysveden putkituksiin. Niitä valmistetaan sekä yksi- että kaksiputkisina elementteinä. Virtausputkissa on happidifфуusiosuojaus. Putket voidaan mitoittaa jatkuvalla 70 °C lämpötilalle (hetkellinen 95 °C) ja 6 bar:n paineelle. Kelapituudet 100–240 m.

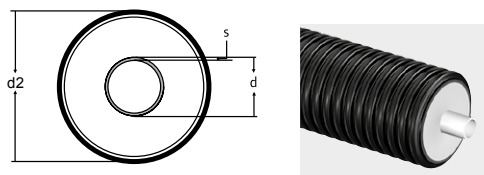
## Käyttökohteet

Uponor Thermo PRO –putkiston tyypillisin käyttökohte on aluelämpöverkosto. Ainutlaatuinen putkirakenne takaa luokansa parhaan joustavuuden ja pitkän aikavälin suorituskyvyn. Thermo PRO ja Thermo –putkistot ovat täydellisesti yhteensopivat olemassa olevilla osilla.

6 bar / 70 °C / 95 °C

## Uponor Thermo Pro Single

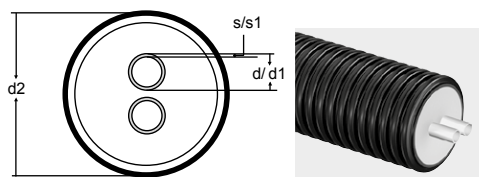
Uponor Thermo PRO Single on yksiputkinen happidifфуusiosuojattu elementti lämpöjohtokäyttöön.



UPONOR THERMO PRO SINGLE										
Koko du x s / D (mm)	Kelapituus m	Uponor nro	LVI nro	Eristepaksuus mm	Paino kg/m	Tilavuus l/m	Kelan ulkohalk. mm	Kelan sisähalk. mm	Kelan leveys mm	Kelan paino kg
40x3,7/145	240	1087378	3010274	42	2	0,85	2,7	1,4	1,2	480
40x3,7/175	150	1087379	3010275	54,5	3,1	0,85	2,7	1,4	1,2	465
50x4,6/145	240	1087383	3010276	37	2,3	1,32	2,7	1,4	1,2	552
50x4,6/175	150	1087384	3010277	49,5	3	1,32	2,7	1,4	1,2	450
63x5,8/175	150	1087385	3010278	43	3,3	2,08	2,7	1,4	1,2	495
63x5,8/200	100	1087386	3010279	52	3,8	2,08	2,5	1,4	1,2	380
75x6,8/175	150	1087387	3010280	37	3,6	2,96	2,7	1,4	1,2	540
75x6,8/200	100	1087388	3010281	46	4,2	2,96	2,5	1,4	1,2	420
90x8,2/200	100	1087389	3010282	38,5	4,7	4,25	2,5	1,4	1,2	470
110x10,0/200	100	1087390	3010283	28,5	5,5	6,29	2,5	1,4	1,2	550

## Uponor Thermo Pro Twin

Uponor Thermo PRO Twin on kaksiputkinen happidifфуusiosuojattu elementti lämpöjohtokäyttöön.



UPONOR THERMO PRO TWIN										
Koko du x s / D (mm)	Kelapituus m	Uponor nro	LVI nro	Eristepaksuus mm	Paino kg/m	Tilavuus l/m	Kelan ulkohalk. mm	Kelan sisähalk. mm	Kelan leveys mm	Kelan paino kg
2 x 25x2,3/145	240	1087392	3010284	32	2,0	0,61	2,7	1,4	1,2	480
2 x 25x2,3/175	150	1087393	3010285	44,5	2,7	0,61	2,7	1,4	1,2	405
2 x 32x2,9/145	240	1087394	3010286	25	2,2	0,99	2,7	1,4	1,2	528
2 x 32x2,9/175	150	1087395	3010287	37,5	2,9	0,99	2,7	1,4	1,2	435
2 x 40x3,7/175	150	1087396	3010288	29,5	3,1	1,69	2,7	1,4	1,2	465
2 x 40x3,7/200	100	1087397	3010290	38,5	3,7	1,69	2,5	1,4	1,2	370
2 x 50x4,6/200	100	1087398	3010291	33,5	4,1	2,63	2,5	1,4	1,2	410
2 x 63x5,8/200	100	1087399	3010292	15,5	4,7	4,17	2,5	1,4	1,2	470

# Uponor Aqua

Uponor Aqua on eristetty putkistojärjestelmä, joka on suunniteltu lämpimän käyttöveden johtamiseen. Uponor Aquaa voidaan käyttää myös kylmälle käyttövedelle. Uponor Aqua valmistetaan sekä yksi- että kaksiputkisena elementtinä. Putket voidaan mitoittaa jatkuvalla 70 °C lämpötilalle (hetkellinen 95 °C) ja 10 bar paineelle. Kelapituudet 100–200 m.

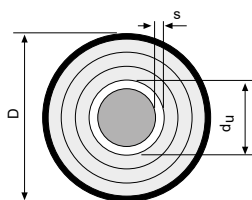
## Käyttökohteet

Uponor Aqua -putkistolla on monta käyttökohdetta. Tyypillisimpiä käyttökohteita ovat kerros- ja rivitaloalueiden, omakotitalojen sekä maatilojen lämpimän käyttöveden putkitukset.

10 bar / 70 °C / 95 °C

## Uponor Aqua Single

Uponor Aqua Single on yksiputkinen elementti käyttövedelle.

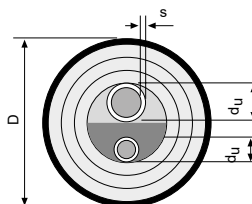


UPONOR AQUA SINGLE

Koko du x s / D (mm)	Kelapituus m	Uponor nro	LVI nro	Eristepaksuus mm	Paino kg/m	Tilavuus l/m	Kelan ulkohalk. mm	Kelan sisähalk. mm	Kelan leveys mm	Kelan paino kg
25x3,5/140	200	1018117	3010111	45	1,2	0,25	2250	900	1350	240
28x4,0/140	200	1034180	3010112	44	1,3	0,31	2250	900	1350	260
32x4,4/140	200	1018118	3010113	42	1,4	0,42	2250	900	1350	280
40x5,5/175	200	1018119	3010114	54	2,4	0,66	2350	950	1850	480
50x6,9/175	200	1018120	3010115	49	2,7	1,03	2350	950	1850	540
63x8,7/175	200	1018121	3010116	42	3,2	1,63	2350	950	1850	640
75x10,3/200	100	1018122	3010107	49	4,3	2,31	2450	1200	1400	430
90x12,3/200	100	1018123	3010108	39	5,0	3,26	2450	1200	1400	500
110x15,1/200	100	1036036	3010109	30	6,5	4,85	2450	1200	1400	650

## Uponor Aqua Twin

Uponor Aqua Twin on kaksiputkinen lämpimän käyttöveden putkielementti, jonka toinen virtausputki on tarkoitettu kiertojohdoksi.



UPONOR AQUA TWIN

Koko du x s / D (mm)	Kelapituus m	Uponor nro	LVI nro	Eristepaksuus mm	Paino kg/m	Tilavuus l/m	Kelan ulkohalk. mm	Kelan sisähalk. mm	Kelan leveys mm	Kelan paino kg
25x3,5/20x2,8/140	200	1084885	3010168	30	1,4	0,42	2250	900	1350	280
28x4,0/18x2,5/140	200	1034185	3010169	30	1,4	0,44	2250	900	1350	280
28x4,0/22x3,0/140	200	1044011	3010171	30	1,5	0,51	2250	900	1350	300
32x4,4/18x2,5/175	200	1034186	3010172	42	2,3	0,55	2350	950	1850	460
32x4,4/20x2,8/175	200	1084886	3010174	42	2,4	0,59	2350	950	1850	480
32x4,4/22x3,0/175	200	1044012	3010173	42	2,4	0,62	2350	950	1850	480
32x4,4/28x4,0/175	200	1044014	3010175	42	2,5	0,73	2350	950	1850	500
40x5,5/25x3,5/175	200	1018141	3010181	39	2,6	0,91	2350	950	1850	520
40x5,5/28x4,0/175	200	1034187	3010182	37	2,7	0,97	2350	950	1850	540
40x5,5/32x4,4/175	200	1044015	3010184	37	2,8	1,08	2350	950	1850	560
50x6,9/32x4,4/175	200	1034188	3010193	37	3,1	1,45	2350	950	1850	620
50x6,9/40x5,5/200	100	1044016	3010156	32	3,2	1,69	2450	1200	1400	310
50x6,9/50x6,9/200	100	1044013	3010158	32	3,5	2,05	2450	1200	1400	350

# Uponor Quattro

## Lämpö ja lämmin käyttövesi kiertoineen samassa putkielementissä

Uponor Quattro on eristetty putkistojärjestelmä, joka on suunniteltu käytettäväksi rakennusten ulkopuolisiin lämpöjohtoihin ja lämpimän käyttöveden johtoihin. Lämpöjohtojen virtausputket on varustettu happidifфуsiosuojalla, joka estää hapen imeytymisen kiertoveteen. Virtausputken ominaisuudet ovat samat kuin Aquassa ja Thermossa. Joustavaa putkistoa on helppo käsitellä. Asennus rakennusten välille on nopeaa. Jopa

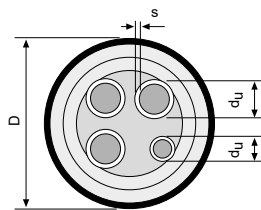
200 m matka onnistuu ilman liitoksia. Kevyet kiepit siirtyvät paikasta toiseen helposti.

## Käyttökohteet

Uponor Quattro -putkistolla on monta käyttökohdetta. Tyypillisiä käyttökohteita ovat maatilojen ja omakotitalojen putkistukset. Myös rivitalo- ja pienkerrostalo-kohteiden putkistuksissa voidaan käyttää Quattroa.

## Uponor Quattro

Neliputkisen elementin virtausputkista kaksi on tarkoitettu lämpimälle käyttövedelle ja toiset kaksi lämpöjohtokäyttöön.



UPONOR QUATTRO										
Koko du x s / D (mm)	Kelapituus m	Uponor nro	LVI nro	Eristepaksuus mm	Paino kg/m	Tilavuus l/m	Kelan ulkohalk. mm	Kelan sisähalk. mm	Kelan leveys mm	Kelan paino kg
2x25/25+20/175 s = 2,3-3,5-2,8	200	1084887	3010332	32	2,4	1,03	2350	950	1850	480
2x25/28+18/175 s = 2,3-4,0-2,5	200	1034173	3010333	32	2,4	1,05	2350	950	1850	480
2x32/25+20/175 s = 2,9-3,5-2,8	200	1084888	3010341	27	2,6	1,41	2350	950	1850	520
2x32/28+18/175 s = 2,9-4,0-2,5	200	1034174	3010336	27	2,6	1,43	2350	950	1850	520
2x32/32+18/175 s = 2,9-4,4-2,5	200	1034175	3010339	27	2,8	1,55	2350	950	1850	560
2x32/28+28/175 s = 2,9-4,0	200	1044017	3010338	27	2,7	1,61	2350	950	1850	540
2x32/32+32/175 s = 2,9-4,4	200	1044018	3010340	27	2,9	1,84	2350	950	1850	580
2x40/32+18/200 s = 3,7-4,4-2,5	100	1044020	3010322	30	3,3	2,24	2450	1200	1400	330
2x40/40+25/200 s = 3,7-5,5-3,5	100	1084890	3010323	30	3,7	2,60	2450	1200	1400	370
2x40/40+28/200 s = 3,7-5,5-4,0	100	1034176	3010321	30	3,7	2,66	2450	1200	1400	370
2x40/40+40/200 s = 3,7-5,5	100	1044019	3010324	30	3,9	3,01	2450	1200	1400	390

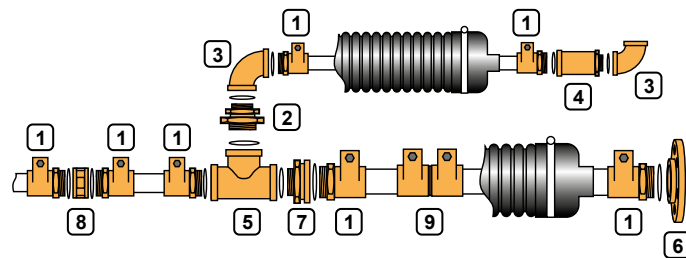
# Liittimet

## Wipex-liitinjärjestelmä

Wipex-liittimet on suunniteltu lämmitys- ja käyttövesiverkoissa käytettävien PEX-putkien liittämiseen. Liittimiä valmistetaan 25–110 mm putkille kahdessa PEX-putkien paineluokassa; PN6 ja PN10. Wipex-liittimet ovat kestäviä ja rakenteeltaan yksinkertaisia, joten niillä saadaan aikaan luotettava liitos.



- Pääasiallinen materiaali DR messinki
- Wipex-liitinjärjestelmässä liittimen ja osan välinen tiiveys tehdään o-renkaalla
- Ylimääräistä tiivistystä hampulla tms. ei tarvita
- Wipex-liitinjärjestelmä mahdollistaa monta haaroitusvariaatiota
- Asennukseen ei tarvita erikoistyökaluja



1. Wipex-liitin
2. Säädettyävä kaksoisnippa
3. Kulma

4. Ankkurointiliitin
5. T-kappale
6. Laippa

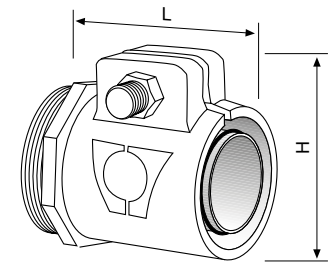
7. Supistusyhde
8. Muhvi
9. Jatkoyhde

## Uponor Ecoflex 125 mm liittimet

Ecoflex 125 mm liitin on tarkoitettu Ecoflex Thermo 125x11,4 PN6 –lämpöjohtoon liittämiseen. Liittimissä ja liitososissa on 4” kierre. Liittimen ja osien välinen tiivistys tehdään hampulla.



PEX PN 6 -ulkokierreläiittimet, lämpöjohdot					
PEX-putki du x s / D (mm)	Liitoskierre R/tuumaa	Uponor nro	LVI nro	L	H
25x2,3 PN 6	25/1"	1018328	1932025	51	38
32x2,9 PN 6	25/1"	1018329	1932032	51	51
40x3,7 PN 6	32/1 1/4"	1018330	1932040	66	59
50x4,6 PN 6	32/1 1/4"	1018331	1932050	73	73
63x5,8 PN 6	50/2"	1018332	1932063	88	88
75x6,8 PN 6	50/2"	1018333	1932075	91	102
90x8,2 PN 6	80/3"	1018334	1932090	105	123
110x10,0 PN 6	80/3"	1018335	1932100	116	145

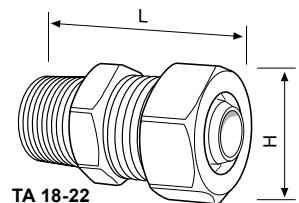


WIPEX 25-110

PEX PN 6 -jatkoliitin, lämpöjohdot				
PEX-putki du x s	Upono nro	LVI nro	L	H
25x2,3 PN6	1042972	1932101	53.5	38
32x2,9 PN6	1042973	1932102	63.5	51
40x3,7 PN6	1042980	1932103	72	59
50x4,6 PN6	1042984	1932104	86	73
63x5,8 PN6	1042981	1932105	106	88
75x6,8 PN6	1042985	1932106	124	102
90x8,2 PN6	1042986	1932107	143	123
110x10,0 PN6	1042987	1932108	167	145
*125x11,4 PN6	1078365	1938510	169	

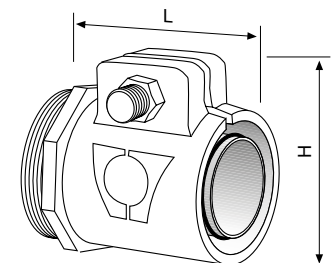
\*Ei WipeX

PEX PN 10 -ulkokierreläiittimet, lämmin käyttövesi					
PEX-putki du x s / D (mm)	Liitoskierre R/tuumaa	Uponor nro	LVI nro	L	H
18x2,6 PN 10	25/1"	1044493	1932118	55	37,5
20x2,8 PN 10	25/1"	1085371	1932117	57	37,5
22x3,0 PN 10	25/1"	1044002	1932122	60	37,5
28x4,0 PN 10	25/1"	1027489	1932128	63	37,5
32x4,4 PN 10	25/1"	1018338	1932132	51	51
40x5,5 PN 10	32/1 1/4"	1018339	1932140	66	59
50x6,9 PN 10	32/1 1/4"	1018340	1932150	73	73
63x8,7 PN 10	50/2"	1018341	1932163	88	88
75x10,3 PN 10	50/2"	1018342	1932175	91	102
90x12,3 PN 10	80/3"	1018343	1932182	105	123
110x15,1 PN 10	80/3"	1023170	1932194	116	145



TA 18-22

PEX PN 10 jatkoliitin, -käyttövesiputket				
PEX-putki du x s	Uponor nro	LVI nro	L	H
32x4,4 PN10	1042974	1932109	63.5	51
40x5,5 PN10	1042979	1932110	72.0	59
50x6,9 PN10	1042983	1932111	86.0	73
63x8,6 PN10	1042982	1932112	106.0	88

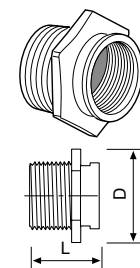


WIPEX 28-110

Ulko-/sisäkierrenippa. Sisältää yhden silikonikumisen o-renkaan.

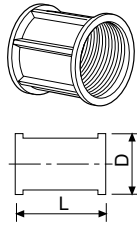
Supistusliittimet				
Liitoskierre R/tuumaa	Uponor nro	LVI nro	L	D
32 x 25/11/4" x 1"	1018368	1934025	36	53
50 x 25/2" x 1"	1018371	1934040	41	74
50 x 32/2" x 11/4"	1018372	1934050	45	74
80 x 25/3" x 1"	1018374	1934060	47	104
80 x 32/3" x 11/4"	1018375	1934070	51	104
80 x 50/3" x 2"	1018376	1934080	55	104
*100x80/4" x 3"	1078369	1938514	91	125

\*Ei WipeX



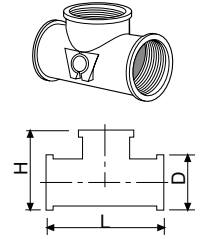
Sisäkierremuhvi. Sisältää 2 kpl silikonikumisia o-renkaita.

Muhvit				
Liitoskierre R/tuumaa	Uponor nro	LVI nro	L	D
25/1"	1018355	1936025	30	45
32/1 1/4"	1018356	1936032	37	53
50/2"	1018357	1936050	45	73
80/3"	1018358	1936080	55	102



T-kappale sisäkiertein. Sisältää 3 kpl silikonikumisia o-renkaita.

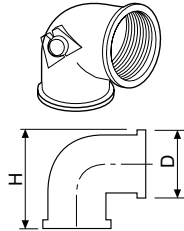
T-liittimet		
Liitoskierre R/tuumaa	Uponor nro	LVI nro
25/1"	1018345	1933025
32/1 1/4"	1018346	1933032
50/2"	1018347	1933050
80/3"	1018348	1933080
*100/4"	1078367	1938512



\* Ei Wipex

Kulmaliitin sisäkiertein. Sisältää 2 kpl silikonikumisia o-renkaita.

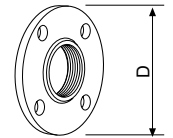
Kulmaliittimet				
Liitoskierre R/tuumaa	Uponor nro	LVI nro	L	D
25/1"	1018350	1935025	57	44
32/1 1/4"	1018351	1935032	68	54
50/2"	1018352	1935050	99	73
80/3"	1018353	1935080	124	102
*100/4"	1078366	1938511	157	157



\* Ei Wipex

Sisäkierrelaippa. Sisältää 1 kpl silikonikumisen o-renkaan.

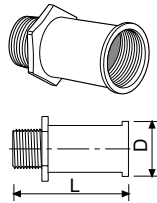
Laipat		
Liitoskierre R/tuumaa	Uponor nro	LVI nro
25/1"/115	1018359	1938125
32/1 1/4"/140	1018360	1938132
50/2"/165	1018362	1938150
80/3"/200	1018364	1938180
*100/4"	1078370	1938515



\* Ei Wipex

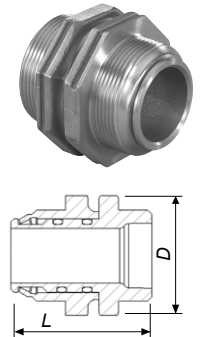
Ulko-/sisäkierrelitiin. Sisältää yhden silikonikumisen o-renkaan.

Ankkurointiliittimet				
Liitoskierre R/tuumaa	Uponor nro	LVI nro	L	D
25/1"	1018302	1938025	54	42,5
32/1 1/4"	1018303	1938032	94	53
50/2"	1018304	1938050	93	94
80/3"	1018305	1938080	135	104



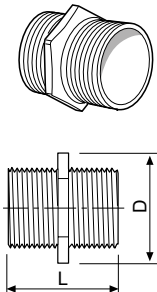
Säädettävä ulkokierrenippa

Säädettävät kaksoisnipat				
Liitoskierre R/tuumaa	Uponor nro	LVI nro	L	D
25 x 25/1" x 1"	1045455	1937000	50	42
32 x 25/11/4" x 1"	1045456	1937001	50	50
32 x 32/11/4" x 11/4"	1045457	1937002	59	54
50 x 32/2" x 11/4"	1045458	1937003	68	75
50 x 50/2" x 2"	1045459	1937004	74	75
80 x 50/3" x 2"	1045460	1937005	82	108
80 x 80/3" x 3"	1045461	1937006	90	108



Ulkokierrenippa.

Kaksoisnipat				
Liitoskierre R/tuumaa	Uponor nro	LVI nro	L	D
25 x 25/1" x 1"	1018322	1937025	38	34
32 x 25/11/4" x 1"	1009035	1937125	38	53
32 x 32/11/4" x 11/4"	1018323	1937032	39	53
50 x 25/2" x 1"	1009032	1937127	43	74
50 x 32/2" x 11/4"	1022281	1937132	45	74
50 x 50/2" x 2"	1018324	1937050	48	74
80 x 25/3" x 1"	1009040	1937140	48	105
80 x 32/3" x 11/4"	1009041	1937142	50	104
80 x 50/3" x 2"	1009042	1937150	55	104
80 x 80/3" x 3"	1018325	1937080	58	103



## Q&E-liitinjärjestelmä

Q&E-liitosteknologia perustuu Uponor PE-Xa -putken ominaisuuteen, jossa putki pyrkii palautumaan alkuperäiseen muotoon ja kokoon. Tätä ominaisuutta käytetään Q&E-liitosten tekemisessä. Kun Uponor PE-Xa -putkea laajennetaan so-

pivalla työkalulla, putki pyrkii palautumaan nopeasti takaisin alkuperäiseen kokoonsa. Ennen kuin putki ehtii supistua, Q&E-liitin asennetaan putken sisään. Putken supistuessa liittintä vasten muodostuu varma ja luotettava liitos. Tekniikka on Uponorin patentoima ja se on suunniteltu Uponor PE-Xa-putkille. Liitinvalikoima kattaa koot 75 mm asti.



Q&E DR -  
ulkokierrelieittimet  
ISO 20-75 mm



Q&E DR -ulkokierrelieittimet  
NKB 18-28 mm



Q&E DR T- ja jatkoliittimet  
NKB 18-28 mm



Q&E PPSU T-liittimet  
ISO 20-75 mm



Q&E PPSU -jatkoliittimet  
ISO 20-75 mm



Q&E PPSU -kulmalieittimet  
ISO 20-75 mm

## Q&E-työkalut



### M 18

- 16–32 mm liittoksen teko < 35 sek paino < 3,9 kg akulla ja laajennuspäällä
- Ecoflex pienemmät putkikoot 18–32 mm

### M18 VLD

- 40–75 mm
- yksi laajennus < 25 sek
- paino < 10,1 kg akulla ja laajennuspäällä
- Ecoflex isommat putkikoot 40–75 mm

### Laajennuspäät

- Automaattisesti pyörivät laajennuspäät
- M12 ja M18 laajennuspäät osittain yhteensopivia molemmille koneille
- M18 VLD 40–75: samat laajennuspäät sekä PN6- että PN10-putkille

# Osat

Ecoflex-järjestelmän osilla varmistetaan toimiva kokonaisuus. Osat on suunniteltu Ecoflex-putkielementeille ja ne ovat yhteensopivat kaikille putkityypeille.

## Päätyhatut

Päätyhattuja käytetään putkielementtien päissä. Ne suojaavat putkielementtiä kosteudelta mahdollisissa vaurioilanteissa ja varmistavat järjestelmän optimaalisen toiminnan koko toiminta-ajan. Päätyhatut on valmistettu EPDM-kumista. Virtausputken ja kaapelien läpiviennit leikataan auki saksilla putkikoon/kaapelin mukaisesta paikasta. Joustava läpivienti on sellaisenaan tiivis. Kumihattu tiivistyy suoja kuoren ympärille tiivsteen ja haponkestävän kiristyspannan avulla.



Single 25-32 / 140



Single 75-110 / 200



Twin



Quattro

Single		
Koko du/D (mm)	Uponor nro	LVI nro
25-32/68	1018316	3010781
32-50/90	1036248	3010783
25-32/140	1018315	3010784
40-63/140	1018314	3010785
32-50/175	1018313	3010786
63-75/175	1018312	3010787
75-110/200	1018310	3010789
90-125/250	1083869	3010426
Twin		
18-28, 18-28/140	1034305	3010790
25-40, 18-28/175	1034306	3010792
25-40, 25-40/175	1018309	3010793
25-32-50, 25-32-50/175	1018308	3010794
40-63, 40-63/200	1018307	3010795
Quattro		
Quattro 175	1018306	3010797
Quattro 200	1034308	3010798

## Eristepakkaukset

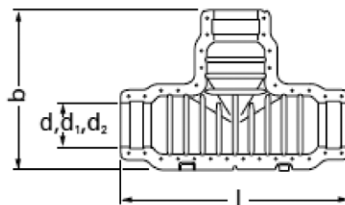
Eristepakkauksia käytetään yksi- tai kaksiputkisten putkielementtien haaroituksissa, jatkoksissa ja kulmissa. Jatko- ja kulmapakkausta voi käyttää myös Quattro-putkillä. Haaroituspakkaus soveltuu myös pienempien Quattro-putkien haaroittamiseen (suoja kuoren halkaisija 175 mm).

Pakkaukset sisältävät eristekourut, tiivisterenkaat eri suoja kuorihalkaisijoille, tiivistemassan sekä kiinnittämiseen tarvittavat pultit.



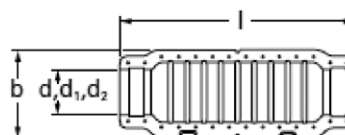
## T-haaroituseristepakkaus

T-haaroituseristepakkaus						
Suojakuorikoko (mm)	Uponor nro	LVI nro	d/d1/d2	l (mm)	b (mm)	Paino (kg)
200/175/140	1060982	3010400	200/175/140	1125	788	13.5
140/90/68	1060986	3010403	140/90/68	940	666	9.8



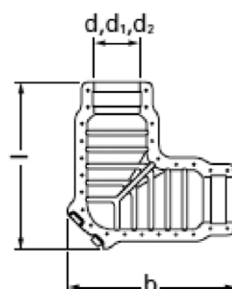
## Jatkoseristepakkaus

Jatkoseristepakkaus						
Suojakuorikoko (mm)	Uponor nro	LVI nro	d/d1/d2	l (mm)	b (mm)	Paino (kg)
200/175/140	1060984	3010401	200/175/140	1125	426	9.7



## Kulmaeristepakkaus

Kulmaeristepakkaus						
Suojakuorikoko (mm)	Uponor nro	LVI nro	d/d1/d2	l (mm)	b (mm)	Paino (kg)
200/175/140	1060985	3010402	200/175/140	805	805	10.5



## Supistusrenkas

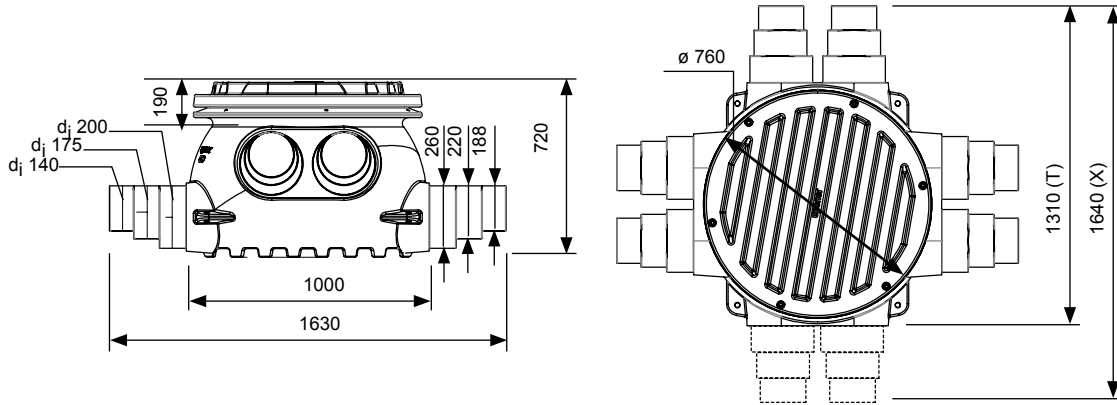
Supistusrenkas eristepakkauksiin						
Koko (mm)	Uponor nro	LVI nro	d (mm)	d1 (mm)	l (mm)	Paino (kg)
200-68	1060991	3010405	200	68	70	0.084
200-90	1060990	3010404	200	90	70	0.078



## Haaroituskaivo 1000

Haaroituskaivoa käytetään Ecoflex-putkistojen haaroituksissa. Putkityypin vaihtuessa Singlestä Twiniksi tai Twineistä Quattroksi haaroitus voidaan tehdä vain kaivossa. Rotaatio-

valetun kaivon seinämä on polyeteeniä, ja se on sisäpuolelta pinnoitettu PE-eristeellä. Haaroituskaivo mahdollistaa myös myöhemmin tapahtuvien liittymien tekemisen. Kaivon rakenne on vesitiivis, ja se soveltuu kaikille putkidimensioneille (suojakuorikoko 140-200 mm).

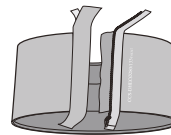


Haaroituskaivo						
Kaivon/liittymien- $\phi$ (mm)	Uponor nro	LVI nro	Paino kg	Leveys mm	Syvyys mm	Korkeus mm
1000/140-175-200x6	1018326	3010807	50	1630	1310	720
1000/140-175-200x8	1018327	3010808	52	1630	1640	720

## Liityntäkutiste 140-175-200

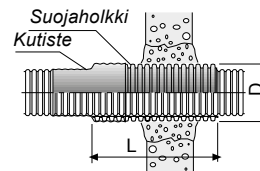
Vetoketjullinen kutiste kaivon liittymiin. Voidaan käyttää myös suojakuorivaurioiden korjaamiseen

Liityntäkutiste 140-175-200				
Suojakuoren ulko- $\phi$ mm	Uponor nro	LVI nro	Paino kg	Pituus mm
140-200	1034312	3010845	0,44	220



## Läpivientipakkaus

Sokkeliläpiviennin tiivistämiseen. Läpivientiholkki asennetaan paikalleen sokkelia valettaessa, tai se muurataan myöhemmin tehtyyn reikään. Rengaskutiste estää veden pääsyn perustuksiin putken ja holkin välistä. Pakkaus sisältää 550 mm pitkän läpivientiholkin ja rengaskutisteen.

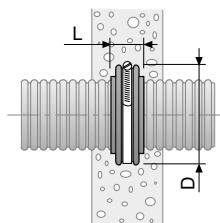


Läpivientipakkaus							
Suojakuoren ulko- $\phi$ runko/haara (mm)	Uponor nro	LVI nro	Paino kg	Holkin pituus mm	Kutisteen pituus mm	Du mm	Di mm
68 + 90	1018267	3010610	0,9	550	200	117	100
140	1018269	3010614	1,1	550	300	200	172
175-200	1018268	3010620	1,6	550	300	250	215
250	1083871	3010427	2,8	550	300	315	275

## Läpivienttiiviste

Tiivistää tehokkaasti läpiviennin betonirakenteessa ja estää kosteuden pääsyn sisätiloihin. Myös radontiiviyys on testattu. Pakkaus sisältää läpivienttiivisteen ja siihen kuuluvan kiristyspannan.

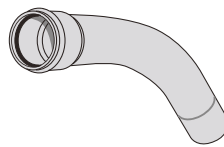
Läpivienttiiviste					
Suojakuoren ulko- $\emptyset$ runko/haara (mm)	Uponor nro	LVI nro	Paino kg/m	Du mm	Di mm
140	1034202	3010647	0,4	190	140
175	1034203	3010648	0,5	225	175
200	1034204	3010646	0,6	255	200



## Suojaputkikulma

Kulmayhdettä käytetään suojaputkena eristetyn putkielementin sisäänviennissä rakennuksiin. Materiaali PVC.

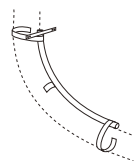
Suojaputkikulma				
Suojakuoren ulko- $\emptyset$ mm	Uponor nro	LVI nro	D- $\alpha$	R mm
145-175	1030269	3010862	250-90°	1200
200	1030270	3010863	315-90°	1000



## Taivutuskulma

Putkien tukemiseksi tarkasti paikoilleen alapohjan lävistyksissä. Taivutuskulmia voi kiinnittää rinnakkain yhteen.

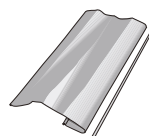
Taivutuskulma			
Suojakuoren ulko- $\emptyset$ mm	Uponor nro	LVI nro	R mm
175	1034302	3010857	800
200	1034303	3010858	1000



## Korjauskutiste

Kutiste suojakuorivaurioiden korjaamiseen. Avattava kutiste, joka voidaan helposti asentaa vauriokohdan päälle.

Korjauskutiste			
Suojakuoren ulko- $\emptyset$ mm	Uponor nro	LVI nro	Pituus mm
68-90	1036012	3010881	700
140-200	1036014	2110882	700



# Suunnittelu

## Elementtien linjaukset

Taipuisa putkistojärjestelmä antaa mahdollisuuden suunnitella kaivantojen linjaukset joustavasti ympäristön huomioon ottaen. Putkielementit on mahdollista asentaa myös olemassa olevien putki/sähkölinjojen ali/yli ja mahdolliset esteet ovat helposti kierrettävissä. Tuotaessa putkielementti rakennukseen sisään-tulokohdan valinnassa tulee huomioida elementin taivutussäteen vaatima tilantarve.

## Aluelämpöverkostot

Aluelämpöverkostot tehdään Thermo- ja Thermo PRO –putkilla. Tuotteet ovat keskenään yhteensopivat, joten verkosto voidaan suunnitella kohteeseen parhaiten sopivalla tavalla. Esimerkiksi pitkät runkolinjat voidaan tehdä Thermo PRO:lla (minimoidaan lämpöhäviöt) ja huoneistokytkennät Thermolla (helppo asennettavuus ahtaissa paikoissa)

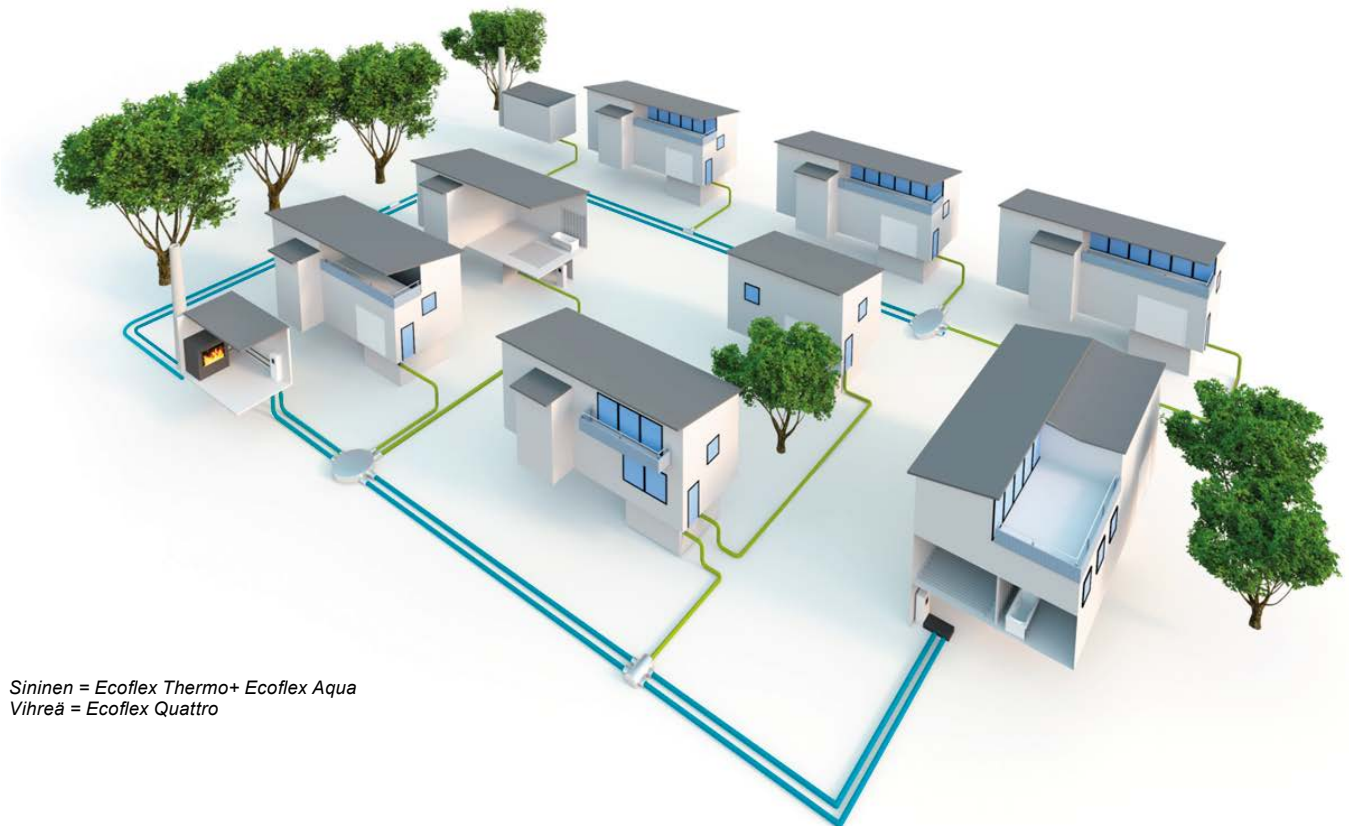


*Sininen = Ecoflex Thermo PRO*  
*Vihreä = Ecoflex Thermo*

## Aluelämpö- ja lämpimän käyttöveden verkostot

Yhdistetyissä verkostoissa käytetään lämpöpuolella Thermo- ja Thermo PRO –putkia ja lämpimällä käyttövedellä Aqua-putkia. Putkidimensioiden niin salliessa voidaan käyttää myös neliputkisia Quattro-putkia, joissa on sekä lämmitys-

että käyttövesiputket samassa elementissä. Quattro-putkella huoneistokohtaiset kytkennät onnistuvat hyvin vain yhdellä putkielementillä.

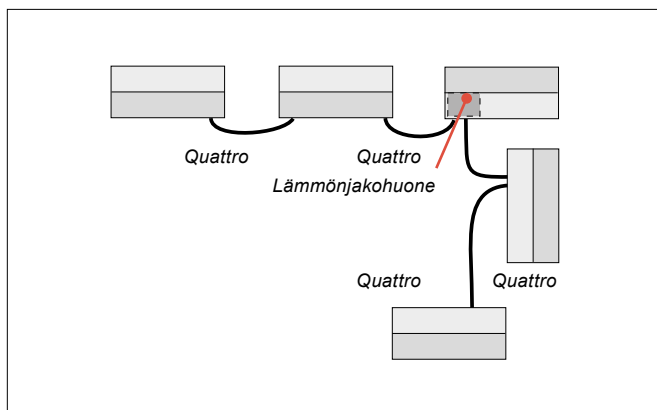


Sininen = Ecoflex Thermo+ Ecoflex Aqua  
Vihreä = Ecoflex Quattro

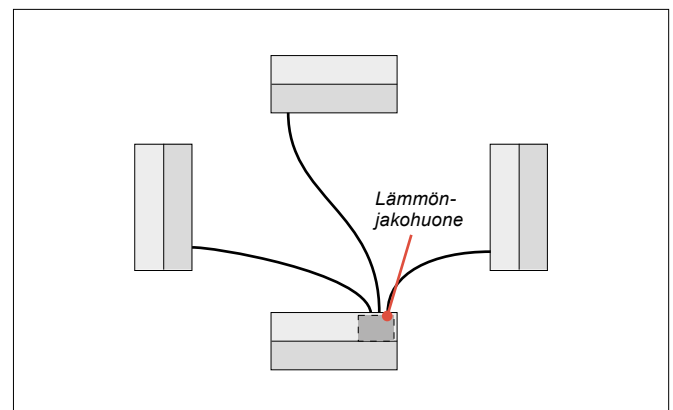
## Talokohtaiset linjat/linkitys

Käyttö- ja asennuskustannuksiltaan edullisimman järjestelmän toteuttaminen onnistuu parhaiten moniputkielementeillä. Lämpöhäviöt ovat pienimmät Quattro-tuotteissa, jotka soveltuvat erityisen hyvin omakotitalojen, rivi- ja pientaloalueiden toteuttamiseen. Liitosten määrää maassa voidaan pientalokohteissa vähentää linkitystekniikalla. Tekniikka soveltuu erityisesti kohteisiin, missä talot on asemoitu linjaan ja Quattro-tuotteen dimensiot riittävät. Quattron tarvitsema lattiapinta-ala on hyvin

pieni, jolloin linkityskytkennät voidaan tehdä asuntojen sisällä. Usean talon kiinteistöissä suorat kytkennät talosta lämmönjakohuoneeseen ovat suositeltavia, mikäli lämmönjakohuone on keskeisellä paikalla. Asennus rakennusten väliin suoraan kelaalta on nopeaa eikä liitoksia maassa tarvita. Käytettävät putkikoot eivät kasva suuriksi, ja näin pystytään hyödyntämään moniputkielementtejä



Linkitys



Talokohtaiset linjat

# Lämpöjohtomitoitus

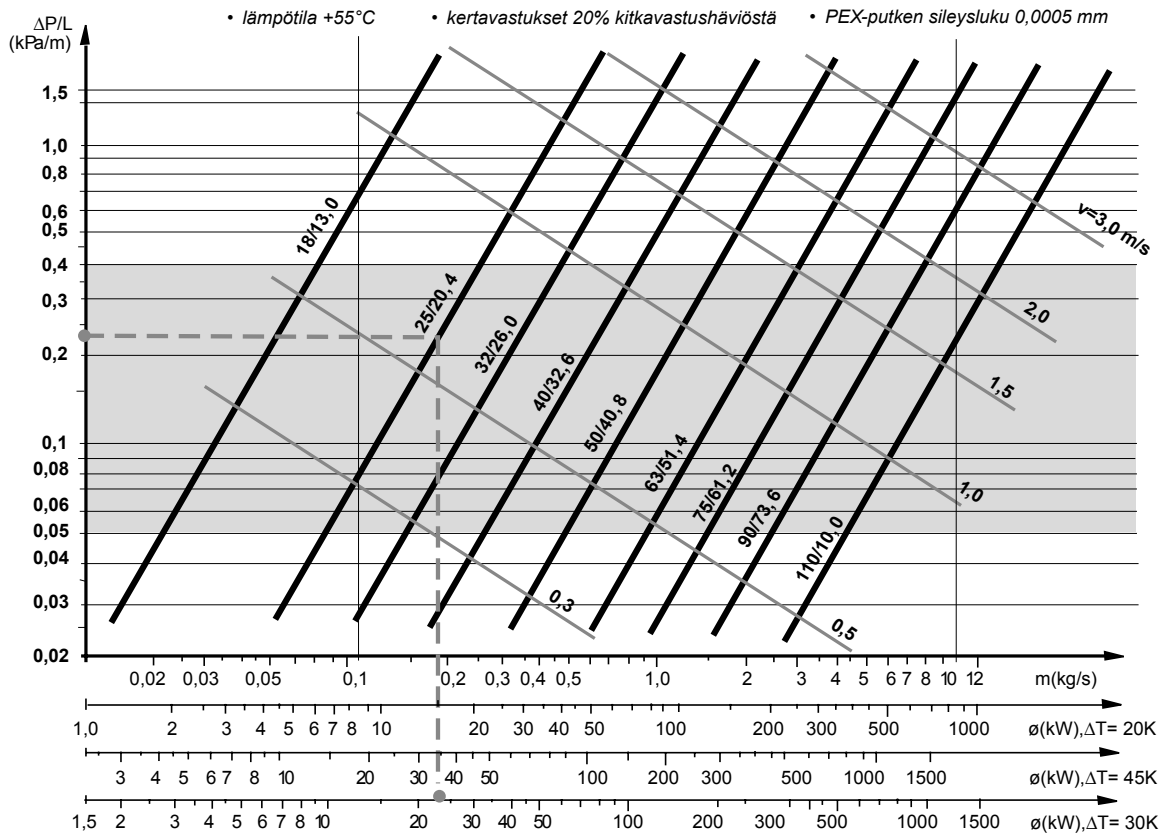
Lämpöjohtomitoituksessa voidaan käyttää tarvittaessa huomattavasti suurempaa painehäviötä/m kuin teräsputkimitoituksessa. Virtausnopeudella ei ole rajoituksia, koska muoviputkissa ei tapahdu eroosiota.

Suosittelava painehäviöalue on tummennettu. Diagrammissa on valmiina tehoarvot 20, 45 ja 30  $\Delta t$  lämpötilaeroille. Koko voidaan valita myös massavirran mukaan. Tarvittava massavirta saadaan lasketuksi kaavasta.

$$q_m = \frac{\Phi}{\Delta t \times c_p}$$

missä  
 $q_m$  = massavirta kg/s  
 $\Phi$  = teho kW

$\Delta t$  = lämpötilaero °C  
 $c_p$  = veden ominaislämpökapasiteetti 4,19 kJ/kgK



## Mitoitus-esimerkki:

Tehtävänä on valita lämpöjohtoputket maatilan päärakennuksen ja lämpökeskuksen välille. Talon pinta-ala on 300 m<sup>2</sup> ja huonekorkeus on 2,9 m. Talossa on normaali patterilämmitys, menoveden lämpötila  $t_1 = +70^\circ\text{C}$  ja paluuvesi  $t_2 = +40^\circ\text{C}$ .

### Vaihe 1.

Määritetään lämmitystehontarve (rakennuksen tilavuus kerrotaan ominaistehontarpeella).

$$F = 300 \text{ m}^2 \times 2,9 \text{ m} \times 25 \text{ W/m}^3 = 21\,750 \text{ W} \approx 22 \text{ kW}$$

### Vaihe 2.

Määritetään oikea  $\Delta T$ -akseli tai massavirta.  $\Delta T = (t_1 - t_2) = 30 \text{ K}$

### Vaihe 3.

Valitaan oikea putkikoko suositeltavalta painehäviöalueelta kuvan mukaisesti.  $\Delta T = 30 \text{ K}$  ja  $F = 22 \text{ kW} \Rightarrow$   
 Putkikoko  $\varnothing 25/20,4 \text{ mm}$

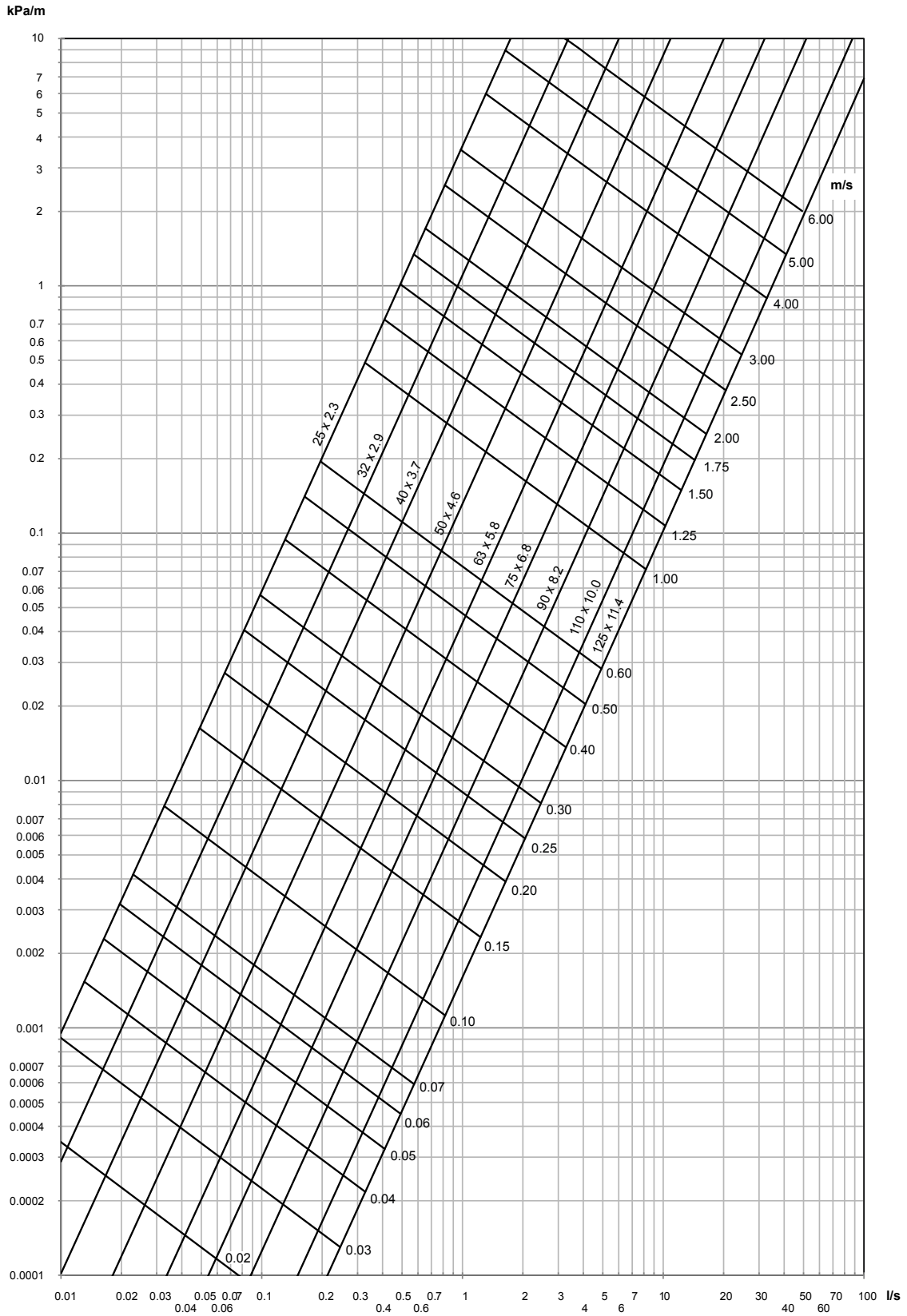
Ominaistehontarve (W/m <sup>3</sup> )			
Omakotitalo	Rivitalo	Kerrostalo	
15-22	15-26	15-20	uudet
22-26	15-26	20-28	vanhat

PEX		Teräsputket	
Du	du/ds	Du	du/ds
25	25/20,4	20	26,9/22,9
32	32/26,0	25	33,7/28,1
40	40/32,6	32	42,4/37,2
50	50/40,8	40	48,3/43,1
63	63/51,4	50	60,3/54,5
75	75/61,2		
90	90/73,6	65	76,1/70,3
110	110/90,0	80	88,9/82,5

Sisähalkaisijoiltaan vastaavat PEX- ja teräsputket ovat yllä olevassa taulukossa.

# Painehäviödiagrammi Uponor Thermo +70 °C

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



## Lämpöhäviöt

Putkielementin lämpöhäviöt voidaan määrittellä käyrästöjen avulla. Lämpöhäviölaskelmissa maan lämmönjohtavuudeksi on oletettu 1,0 W/mK ja peitesyvyydeksi 0,8 metriä.

Seuraavista diagrammeista voidaan lukea lämpöhäviöt metriä kohti lämpötilaeron avulla seuraavasti:

### Single

$$\Delta t = t_1 - t_0$$

$t_1$  = Menoveden lämpötila

$t_0$  = Maaperän lämpötila

### Twin

$$\Delta t = (t_1 + t_2)/2 - t_0$$

$t_1$  = Menoveden lämpötila

$t_2$  = Paluuveden lämpötila

$t_0$  = Maaperän lämpötila

### Quattro

$$\Delta t = (t_1 + t_2 + t_3 + t_4)/4 - t_0$$

$t_1$  = Menoveden lämpötila

$t_2$  = Paluuveden lämpötila

$t_3$  = Lämmin käyttövesi

$t_4$  = Lämpimän käyttöveden kierto

$t_0$  = Maaperän lämpötila

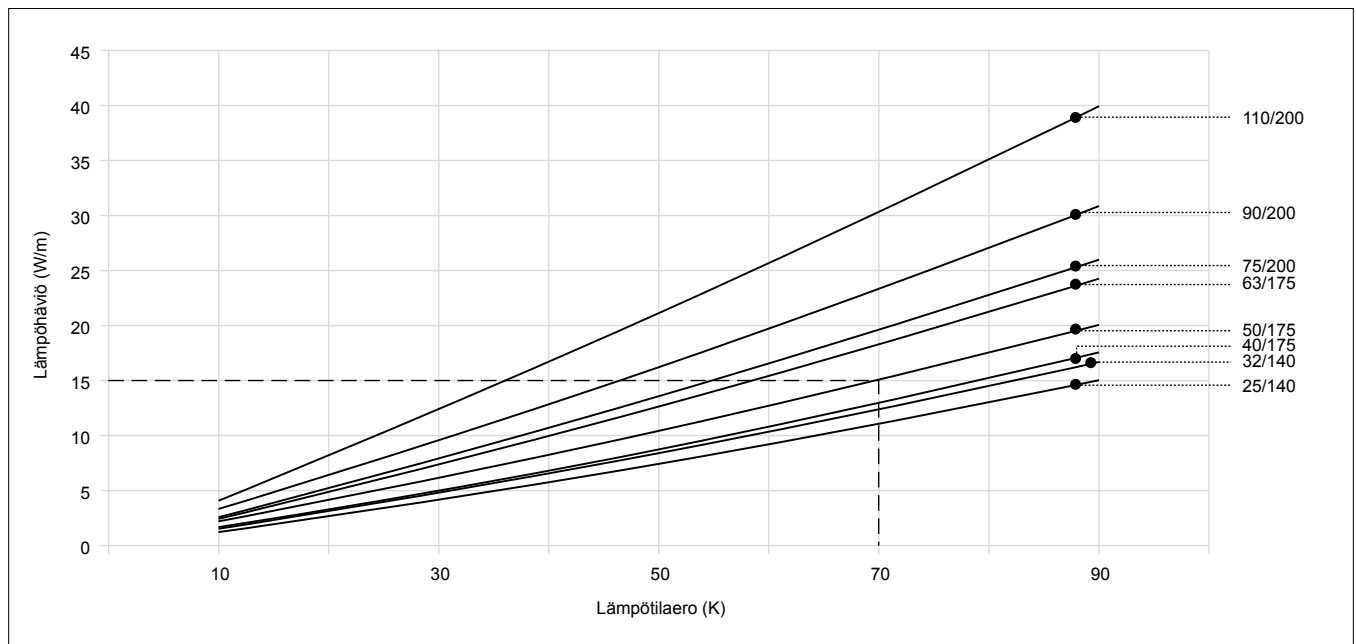
## Lämpöhäviödiagrammi Thermo Single

Esim. Thermo Single 50/175

$$t_1 = +70, t_0 = 0$$

$$\Delta t = t_1 - t_0 = 70 - 0 = 70 \rightarrow \text{Lämpöhäviö } 15 \text{ W/m}$$

(Diagrammi näyttää yhden putken lämpöhäviön. Jos halutaan meno- ja paluulinjan yhteiset lämpöhäviöt, pitää ne tarkastella putkikohtaisesti erikseen ja laskea yhteen)

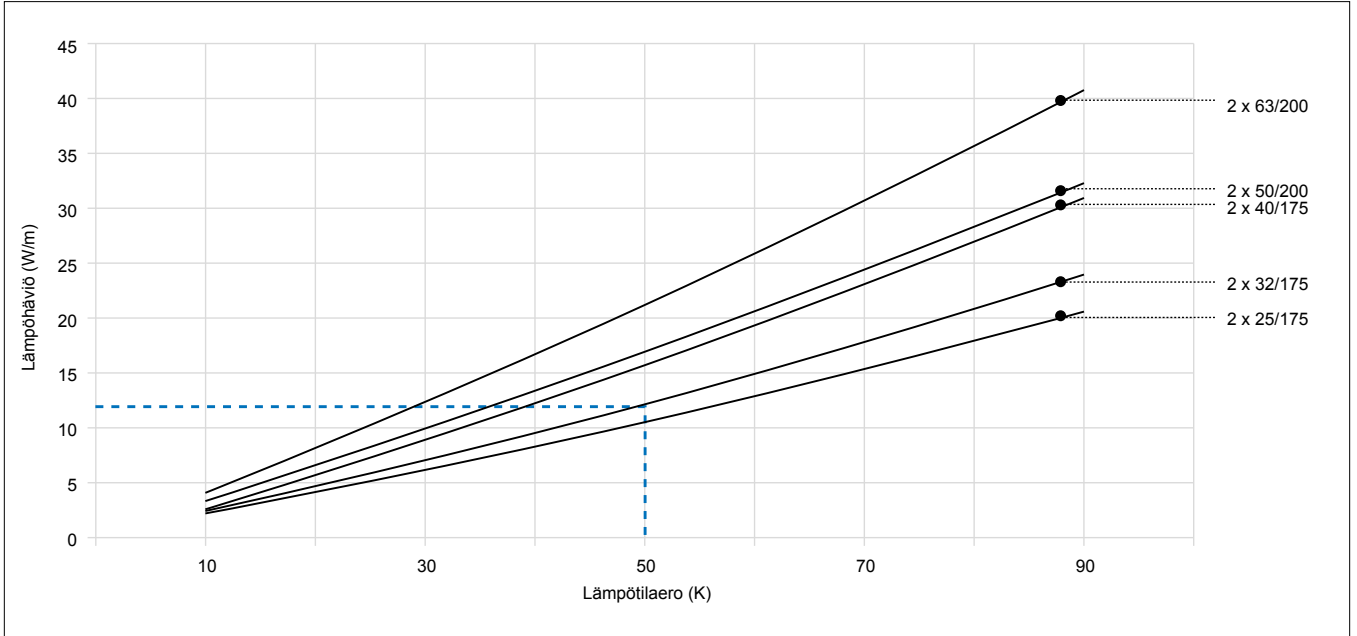


## Lämpöhäviödiagrammi Thermo Twin

Esim. Thermo Twin 2 x 32/175

$$t_1 = 70, t_2 = 40, t_0 = 5$$

$$\Delta t = (t_1 + t_2)/2 - t_0 = (70 + 40)/2 - 5 = 50 \rightarrow \text{Lämpöhäviö } 12 \text{ W/m}$$

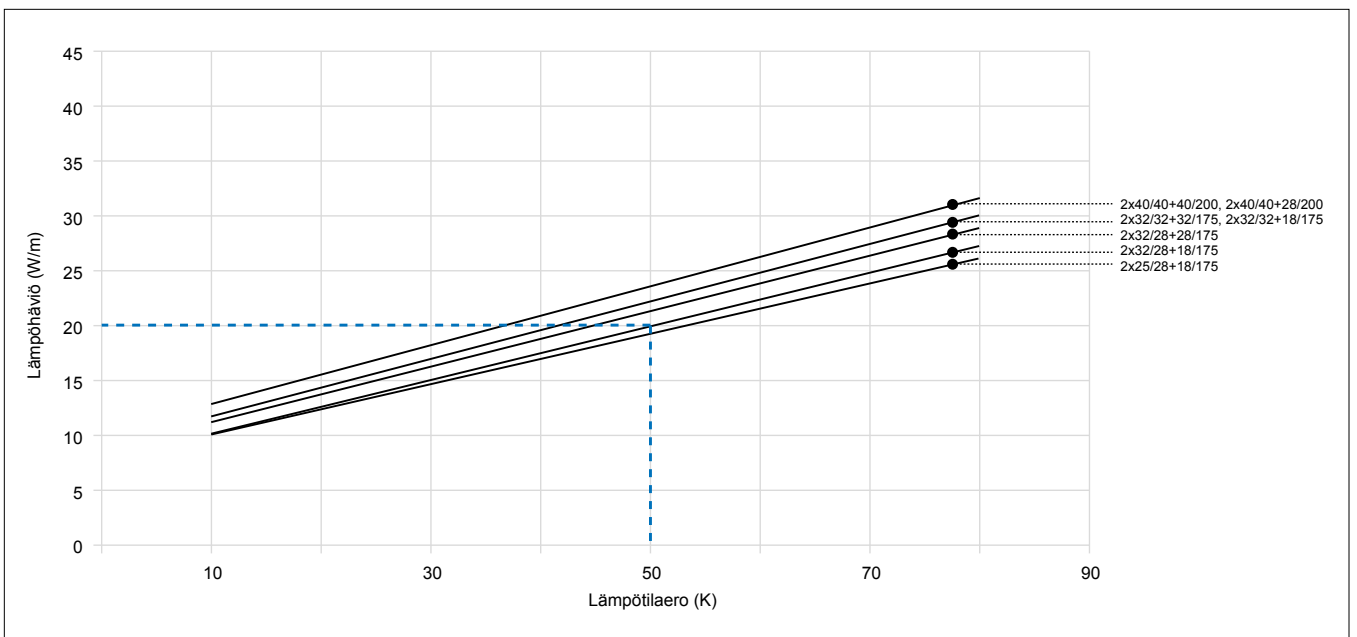


## Lämpöhäviödiagrammi Quattro

Esim. Quattro 2 x 32/28 + 18/175

$$t_1 = +60, t_2 = +40, t_3 = +65, t_4 = +55, t_0 = +5$$

$$\Delta t = (t_1 + t_2 + t_3 + t_4)/4 - t_0 = (60 + 40 + 65 + 55)/4 - 5 = 50 \rightarrow \text{Lämpöhäviö } 20 \text{ W/m}$$

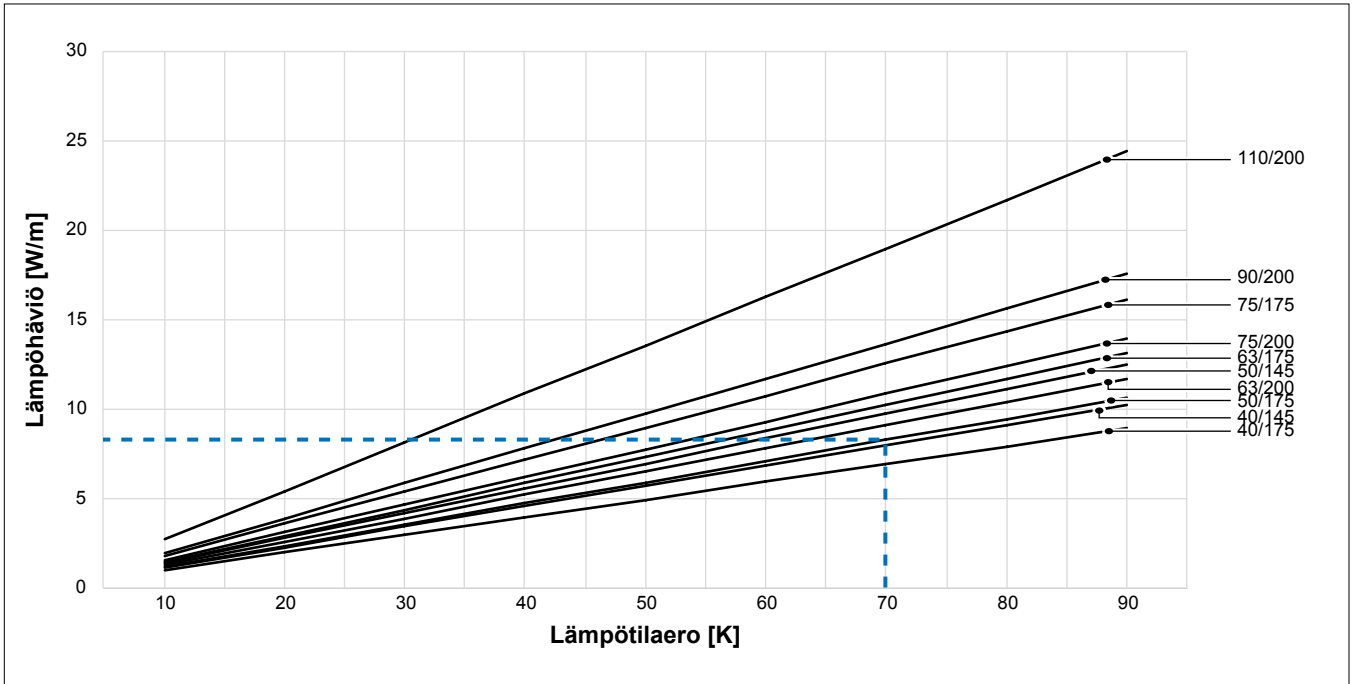


## Lämpöhäviödiagrammi Thermo PRO Single

Esim. Thermo PRO Single 50/175

$t_1 = +70$ ,  $t_0 = 0$   $\Delta t = t_1 - t_0 = 70 - 0 = 70 \rightarrow$  **Lämpöhäviö 8,3 W/m**

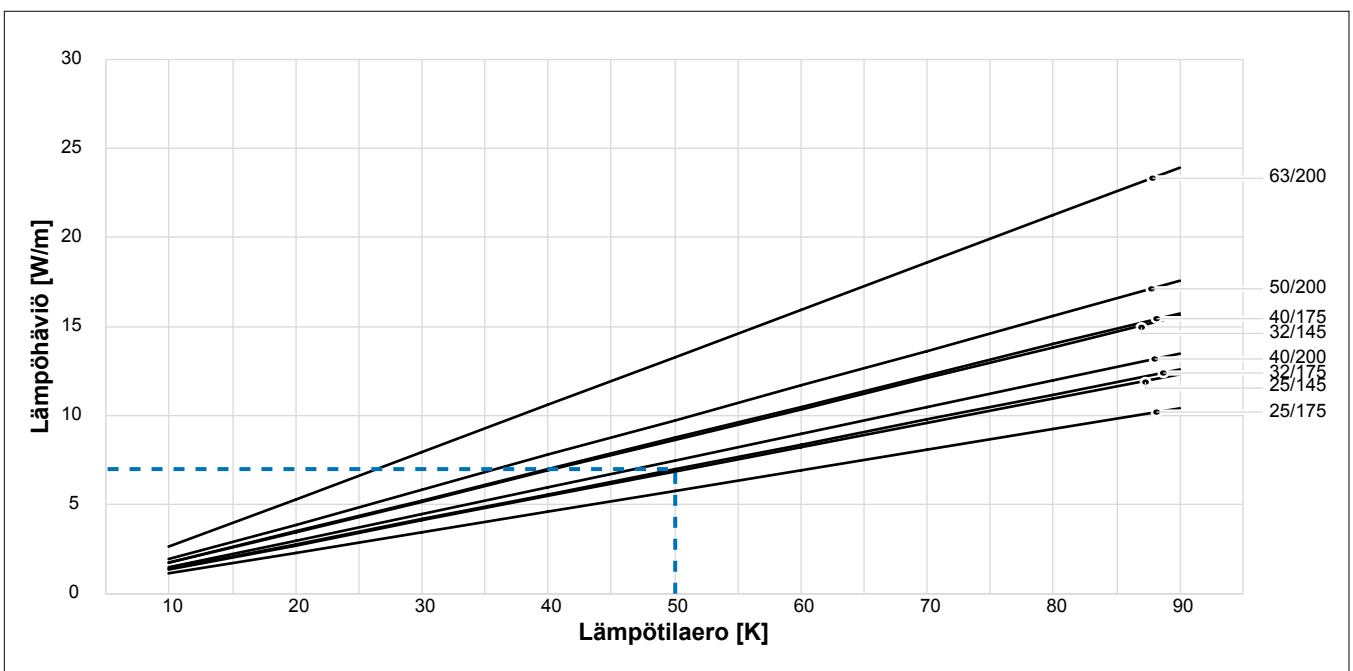
(Diagrammi näyttää yhden putken lämpöhäviön. Jos halutaan meno- ja paluulinjan yhteiset lämpöhäviöt, pitää ne tarkastella putkikohtaisesti erikseen ja laskea yhteen)



## Lämpöhäviödiagrammi Thermo PRO Twin

Esim. Thermo PRO Twin 2 x 32/175

$t_1 = 70$ ,  $t_2 = 40$ ,  $t_0 = 5$   $\Delta t = (t_1 + t_2)/2 - t_0 = (70 + 40)/2 - 5 = 50 \rightarrow$  **Lämpöhäviö 7,0 W/m**



# Vesijohtomitoitus

Käyttövesijohtojen mitoituksessa on noudatettava Suomen rakentamismääräyskokoelman osan D1-määräyksiä sekä paikallisen tarkastusviranomaisten antamia ohjeita ja mää-

räyksiä. Putkikoot valitaan käytettävissä olevan paineen mukaan. Metalliputkille tyypillisiä virtausnopeuden rajoituksia ei PEX-virtausputkilla ole.

Jakojohtojen mitoitusvirtaama asuin-, toimisto-, hotelli-, sairaala- tms. rakennuksissa														
Normi- virtaamien summa	Mitoitusvirtaama q (dm <sup>3</sup> /s)				Normi- virtaamien summa	Mitoitusvirtaama q (dm <sup>3</sup> /s)				Normi- virtaamien summa	Mitoitusvirtaama q (dm <sup>3</sup> /s)			
	q <sub>N1</sub> (dm <sup>3</sup> /s)					q <sub>N1</sub> (dm <sup>3</sup> /s)					q <sub>N1</sub> (dm <sup>3</sup> /s)			
Q (dm <sup>3</sup> /s)	0,1	0,2	0,3	0,4	Q (dm <sup>3</sup> /s)	0,1	0,2	0,3	0,4	Q (dm <sup>3</sup> /s)	0,1	0,2	0,3	0,4
0,1	0,1	-	-	-	4,6	0,53	0,62	0,72	0,81	20,0	1,16	1,25	1,35	1,45
0,2	0,16	0,2	-	-	4,8	0,54	0,63	0,73	0,82	21,0	1,19	1,29	1,38	1,48
0,3	0,18	0,26	0,3	-	5,0	0,55	0,64	0,74	0,83	22,0	1,22	1,32	1,42	1,51
0,4	0,20	0,28	0,36	0,4	5,5	0,58	0,67	0,77	0,86	23,0	1,26	1,35	1,45	1,55
0,5	0,21	0,30	0,38	0,46	6,0	0,60	0,70	0,79	0,89	24,0	1,29	1,39	1,48	1,58
0,6	0,23	0,31	0,40	0,48	6,5	0,63	0,72	0,82	0,91	25,0	1,32	1,42	1,51	1,61
0,7	0,24	0,33	0,41	0,50	7,0	0,65	0,74	0,84	0,94	26,0	1,35	1,45	1,55	1,64
0,8	0,25	0,34	0,43	0,51	7,5	0,67	0,77	0,86	0,96	27,0	1,38	1,48	1,58	1,67
0,9	0,26	0,35	0,44	0,53	8,0	0,70	0,79	0,89	0,98	28,0	1,42	1,51	1,61	1,71
1,0	0,27	0,36	0,45	0,54	8,5	0,72	0,81	0,91	1,00	29,0	1,45	1,54	1,64	1,74
1,1	0,28	0,37	0,46	0,55	9,0	0,74	0,84	0,93	1,03	30,0	1,48	1,57	1,67	1,77
1,2	0,29	0,38	0,47	0,56	9,5	0,76	0,86	0,95	1,05	32,0	1,54	1,63	1,73	1,83
1,3	0,30	0,39	0,48	0,57	10,0	0,78	0,88	0,97	1,07	34,0	1,60	1,69	1,79	1,89
1,4	0,31	0,40	0,49	0,58	10,5	0,80	0,90	1,00	1,09	36,0	1,66	1,75	1,85	1,95
1,5	0,32	0,41	0,50	0,59	11,0	0,82	0,92	1,02	1,11	38,0	1,71	1,81	1,91	2,01
1,6	0,33	0,42	0,51	0,60	11,5	0,84	0,94	1,04	1,13	40,0	1,77	1,87	1,97	2,06
1,7	0,34	0,43	0,52	0,61	12,0	0,86	0,96	1,06	1,15	45,0	1,91	2,01	2,11	2,20
1,8	0,35	0,44	0,53	0,62	12,5	0,88	0,98	1,08	1,17	50,0	2,05	2,15	2,24	2,34
1,9	0,35	0,45	0,54	0,63	13,0	0,90	1,00	1,10	1,19	55,0	2,18	2,28	2,38	2,47
2,0	0,36	0,45	0,55	0,64	13,5	0,92	1,02	1,11	1,21	60,0	2,31	2,41	2,51	2,60
2,2	0,38	0,47	0,56	0,65	14,0	0,94	1,04	1,13	1,23	65,0	2,44	2,54	2,64	2,73
2,4	0,39	0,48	0,58	0,67	14,5	0,96	1,06	1,15	1,25	70,0	2,57	2,67	2,76	2,86
2,6	0,41	0,50	0,59	0,68	15,0	0,98	1,08	1,17	1,27	80,0	2,82	2,91	3,01	3,11
2,8	0,42	0,51	0,61	0,70	15,5	1,00	1,09	1,19	1,29	90,0	3,03	3,16	3,25	3,35
3,0	0,43	0,53	0,62	0,71	16,0	1,02	1,11	1,21	1,30	100,0	3,30	3,39	3,49	3,59
3,2	0,45	0,54	0,63	0,73	16,5	1,03	1,13	1,23	1,32	110,0	3,53	3,63	3,72	3,82
3,4	0,46	0,55	0,65	0,74	17,0	1,05	1,15	1,24	1,34	120,0	3,76	3,86	3,95	4,05
3,6	0,47	0,56	0,66	0,75	17,5	1,07	1,17	1,26	1,36	130,0	3,98	4,08	4,18	4,28
3,8	0,48	0,58	0,67	0,76	18,0	1,09	1,18	1,28	1,38	140,0	4,21	4,30	4,40	4,50
4,0	0,49	0,59	0,68	0,78	18,5	1,10	1,20	1,30	1,39	150,0	4,43	4,53	4,62	4,72
4,2	0,51	0,60	0,69	0,79	19,0	1,12	1,22	1,31	1,41	160,0	4,65	4,74	4,84	4,94
4,4	0,52	0,61	0,71	0,80	19,5	1,14	1,24	1,33	1,43	170,0	4,86	4,96	5,06	5,16

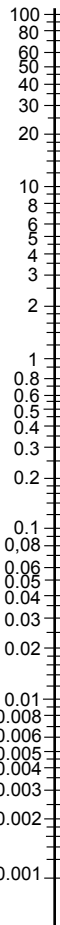
Pätee vedelle +10 °C

Lämpötilassa +55 °C painehäviöt ovat noin 20 % pienemmät.

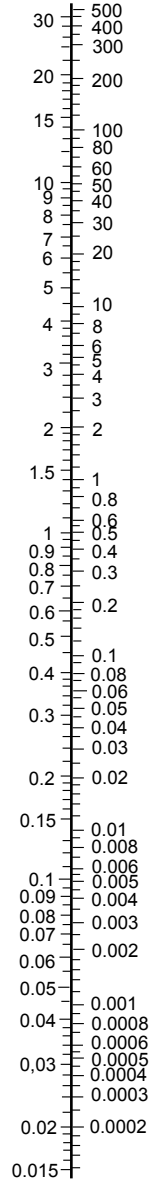
Wirsbo-PEX-putket

Ulko-halkaisija mm	Sisä-halkaisija mm
110	79.8
90	65.4
75	53.4
63	45.6
50	36.2
40	29
32	23.2
28	20
22	16
18	13
15	10
12	8

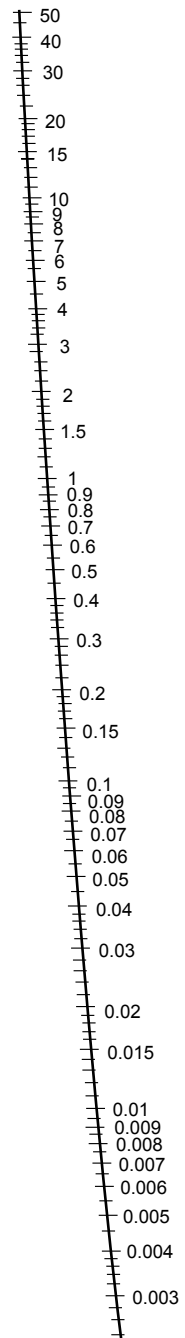
Mitoitusvirtaama l/s



Nopeus m/s  
Dynaaminen paine  $\frac{1}{2} \rho v^2$  kPa



Painehäviö kPa / m



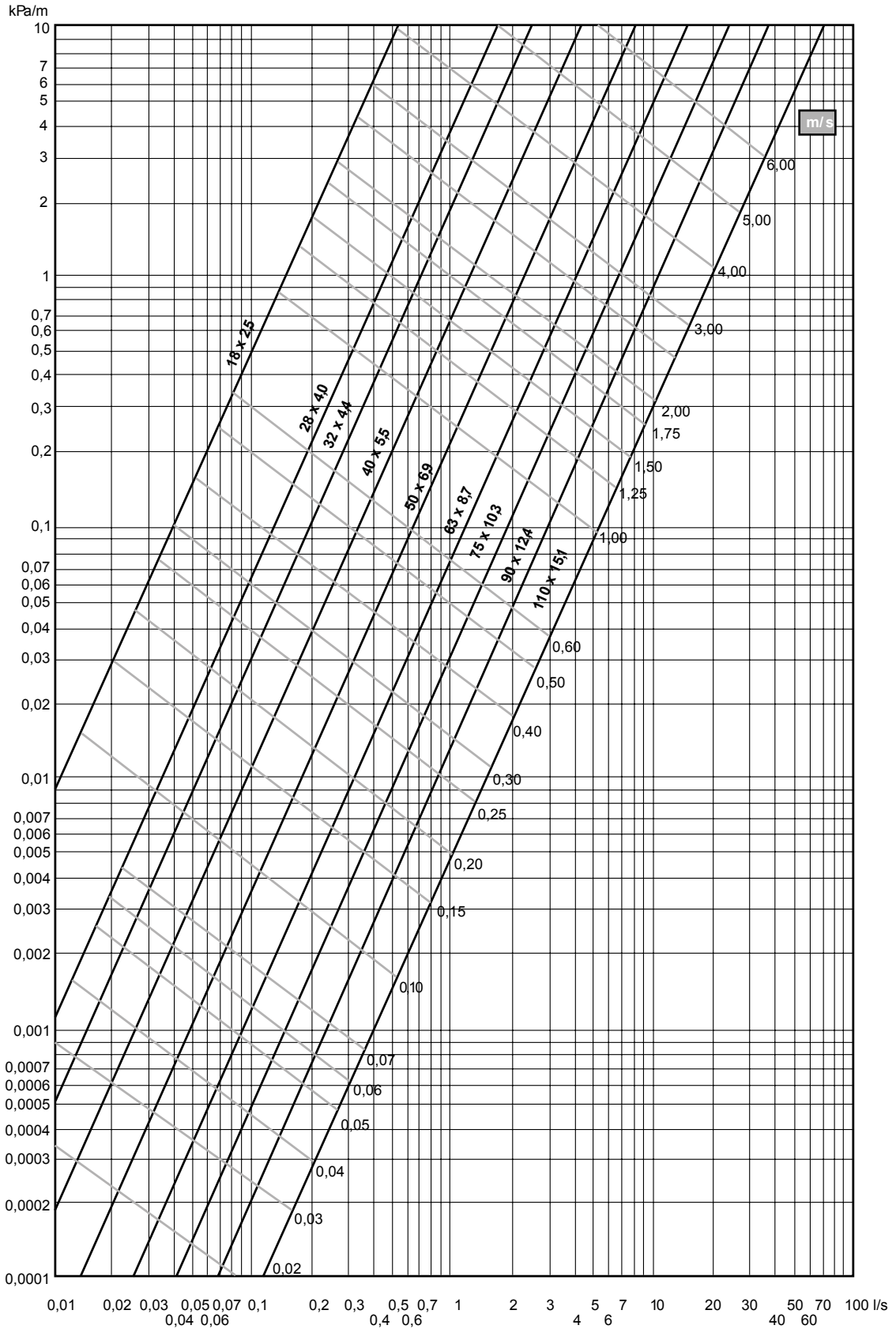
### Käyttövesiputkien vastaavuus

Sisähalkaisijaltaan vastaavat PEX- ja kupariputket ovat oikeassa taulukossa.

PEX		Kupariputket	
Du	du/ds	Du	du/ds
18	18/13,0	15	15/13,0
28	28/20,0	22	22/20,0
32	32/23,2	28	28/25,6
40	40/28,6	35	48/32,0
50	50/36,2	42	42/39,0
63	63/45,7	54	54/51,0
75	75/54,4	63	63/59,0
90	90/65,2	76,1	76,1/72,1
110	110/79,8	88,9	88,9/84,9

# Painehäviödiagrammi Uponor Aqua +70 °C

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



# Asennus

## Putkikelan varastointi, nostaminen ja käsittely

Putkien päähän on kiinnitetty päätyhatut suojaamaan virtausputkia ultraviolettisäteilyltä ja muulta vahingoittumiselta, mukaanlukien likaantumiselta kuljetuksen aikana.

Suojaa putkikioppi kuljetuksen ja varastoinnin aikana teräviltä esineiltä. Älä vedä kieppiä karheiden pintojen yli, ja pidä huoli siitä, että kieppi ei pääse litistymään tai putki taivutettaessa lommahtamaan varastoinnin aikana. Varastoi kieppi vaakasennossa. Putkikioppi ja haaroituskaivot voidaan varastoida ulkona, muut järjestelmään kuuluvat osat sisätiloissa.

Kuormaa purettaessa kieppejä ei saa pudottaa, eikä purkamista saa tehdä kaataen. Myös putkikiopin siirtäminen vetämällä on kielletty. Kiepin nostamiseen käytetään nostohihnoja.

**Huomaa!** Käytä putkikioppien nostamisessa halkaisijaltaan vähintään 50 mm:n nailon- tai tekstiilisilmukkaa.

Jos nostat kieppejä nostohaarukalla tai vastaavalla, haarukan kärkipiikkien pitää olla pyöristetyt tai suojatut. Kieppiin joustavuudesta ja painosta johtuen kiepin halkaisija voi vaihdella jopa 30 cm.

Kieppiä voidaan siirtää lyhyitä matkoja pyörittämällä. Kun kieppiä puretaan käsin pyörittämällä, katkaistaan aluksi sidontaliinat, jonka jälkeen kiepin sisimmäinen pää otetaan ulos kiepin sisältä ja kiinnitetään maastoon. Kieppiä pyöritetään, jolloin elementti purkautuu sisäkehältä. Älä poista päällysmuoveja ennen purkamista!

## Kuljetusvaurioiden tarkastaminen

Varmista ennen asennusta, että suojakuoressa ei ole vaurioita. Kaikki mahdolliset suojaputken vauriot on korjattava. Pienemmät suojaputken korjaukset voidaan suorittaa esimerkiksi korroosionestonauhalla (Nitto 57GO). Paikan pysyvyys varmistetaan esimerkiksi PE-teipillä. Myös korjauskutistetta tai jatkoeristepakkausta voidaan käyttää suojaputkivaurioiden korjaamisessa. Suurimmissa vaurioissa ota yhteys valmistajaan. Vaurioituneen putkiston asentaminen on ehdottomasti kielletty. Virtausputken vauriot voidaan korjata poistamalla vaurioitunut kohta ja jatkamalla putkiliittimin.

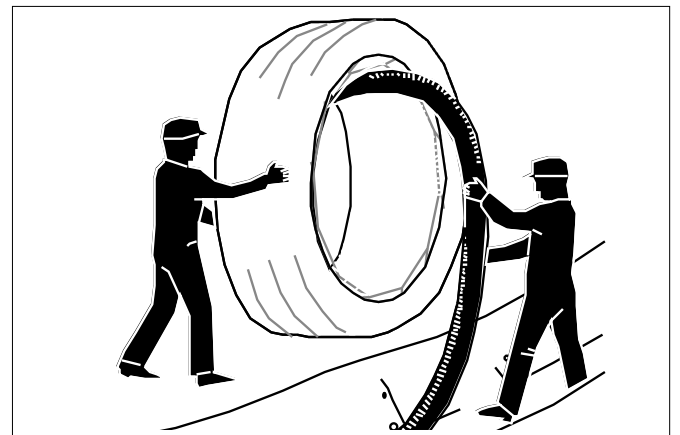
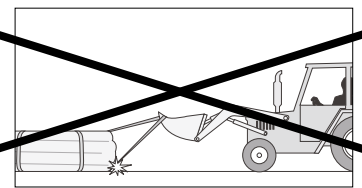
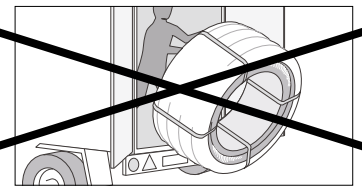
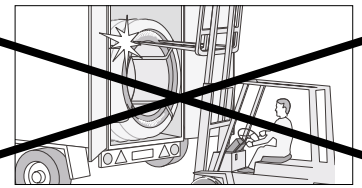
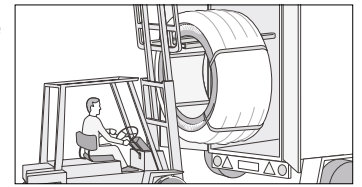
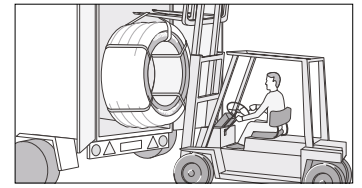
## Putkikelan purkaminen

Varmista kieppiä purettaessa, että se ei raahaudu maanpinnalla ja että terävät esineet tai kivet eivät pääse vahingoittamaan sitä.

Kun putket on asennettu paikoilleen, niiden taivutus säde ei saa alittaa alinta hyväksyttyä arvoa.

Putken pään tulee olla suojahatulla varustettu, jotta putken sisään ei pääse kerääntymään likaa.

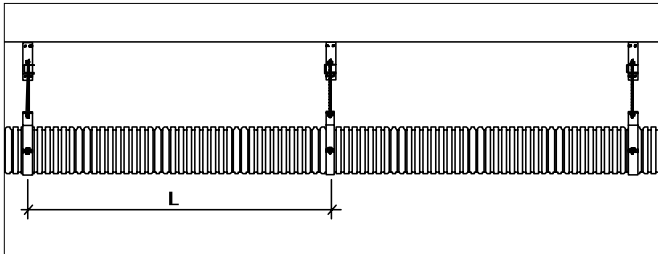
Kieppiä avattaessa on varottava ponnahtavaa putken päätä. Varsinkin suurilla dimensioilla kieppi kannattaa oikaista joksikin aikaa ennen kaivantoon laittamista. Kieppissä oleva jännitys vähenee olennaisesti ja asentaminen käy helpommin.



Älä pura päällysmuovia, vaan aloita kelan purkamisen sisältä käsin!

## Asennus kylmissä olosuhteissa

Asennusta ei suositella tehtäväksi alle -15 °C lämpötilassa. Kylmällä säällä asennus käy helpommin, jos putkisto on lämmitetty esimerkiksi varastoitamalla kieppi lämpimässä tilassa ennen asennusta. Työmaalla lämmitykseen voidaan käyttää myös lämminilmapuhallinta. Putkiston lämmittäminen avotulella on ehdottomasti kielletty.



## Kaivanto

Kaivannon alku täyttö tehdään hienojakoisella maa-aineksella. Tarvittaessa salaoja asennetaan kaivannon pohjalle. Jos kaivantoon tulee kylmävesiputki, se asennetaan vähintään 100 mm putkielementtien alapuolelle. Elementit levitetään kaivantoon, ja tämän jälkeen tehdään tarvittavat liitokset, sekä suoritetaan linjaston koeponnistus. Kaivannon loppu täyttö suoritetaan vasta koeponnistuksen jälkeen. Välittömästi putken ympärillä oleva täyttö tehdään hienojakoisella maa-aineksella (raekoko 0-16). Putkien alle ja sivuille tuleva täyttö tehdään ensin ja tiivistetään huolellisesti. Tämän jälkeen kaivannon täyttö ja tiivistys tehdään kerroksittain (max 300 mm kerroksissa). Koneellisesti tiivistys aloitetaan vasta, kun linjan päälle on levitetty vähintään 30 cm:n tiivis maakerros.

Putkistojen asennuksessa voidaan soveltaa Rakennusinsinöörin Liiton ohjeita RIL 77 c: "Maahan ja veteen asennettavat kestumoviputket". Viheralueilla peittosyvyys riittää minimissään 40 cm. Liikennealueella suositeltu putkiston peittosyvyys on 100 cm. Tarvittaessa kuormitusta voidaan jakaa esim. betonilaatoilla. Kaivon asentaminen ja putkiston linjaus on helppoa vaikeampaankin maaperään. Koska kaivanto on pieni, säästöä syntyy myös rakennuskustannuksissa. Tarvittaessa routaeristys asennetaan välittömästi putkien yläpuolelle.

## Asennusraajat

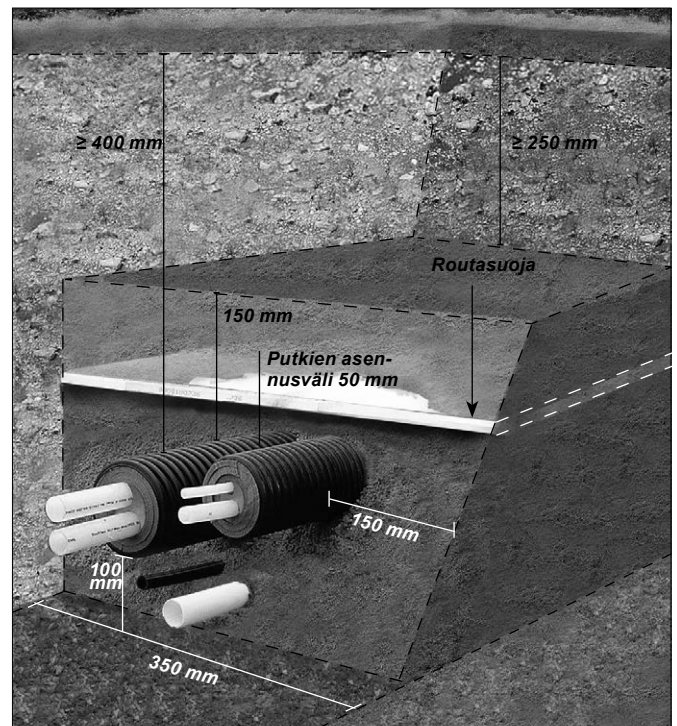
Kattilasta tai muusta lämmönlähteestä lähtevät putkistot on rakennettava teräs- tai kupariputkella noin 2 metrin matkalta sulkuventtiileihin asti. Asennuksessa on otettava huomioon kuumien pintojen säteilylämpö: muoviset virtausputket asennetaan vähintään 1 metrin etäisyydelle kuumasta pinnasta. Kattilalakytkennässä on aina varmistettava esimerkiksi paluuveden sekoituksella tai termostaattiventtiilillä, että lämpötila ei pääse nousemaan yli 95 °C.

## Asennus seinälle tai sisäkattoon

Putket voidaan asentaa myös seinälle tai sisäkattoon kannakkeiden avulla tai asettaa lepäämään kaapelihyllyn päälle. Putken taipumisen estämiseksi asenna kannakkeet oheisen taulukon mukaan.

Taulukossa on esitelty maksimi kannatusväli vaaka- ja pystyasennuksessa haitallisen roikkumisen estämiseksi. Kannatusväliä voidaan tarvittaessa lyhentää.

Suojaputken halkaisija (mm)	Maksimi kannatusväli (mm)
68	0,6
90	0,9
140	1,2
175	1,8
200	2,2



## Liittimet

Virtausputkien liittämiseen käytetään tukiholkillisia, eri-koismissinkisiä liittimiä:

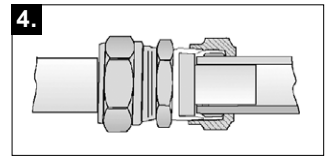
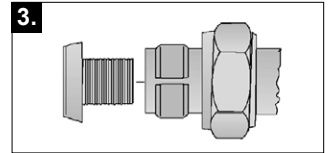
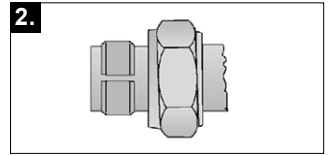
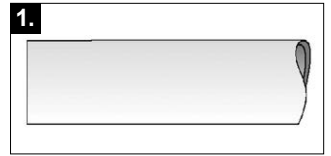
- 18...22 mm TA:n puserrusliittimet
- 28...110 mm WIPEX-5.

Liitoskokonaisuudet rakennetaan liitin- ja kierreosista. Liittimien tukiholkeissa olevan o-renkaan johdosta asennus voi olla tiukka. Isojen putkiko-

kojen poikkileikkaus saattaa olla hieman soikea. Pex-putkenpään lämmittäminen (ei avoliekillä maks. 70 °C) palauttaa putken pyöreän muodon ja tekee liittimen asennuksesta vaivatoman.

## TA-asennusohje FPL-PX 18-22 mm

1. Katkaise putki kohtisuoraan ja poista purseet.
2. Pujota mutteri ja helmi putken päälle.
3. Paina tukihylsy paikalleen. Käytä kumivasaraa, jos käsivoima ei riitä. On tärkeätä, että tukihylsy menee pohjaan asti.
4. Laita tukihylsy liitinrunkoon kiinni ja kierrä mutteri kiinni. Kierrä tämän jälkeen mutteria 1,5-2 kierrosta sopivalla avaimella, kunnes puserruskartion päät ovat yhdessä.



## Wipex 5 –liitinsarja

Wipex on täydellinen liitinsarja, joka sopii käyttövesi- ja lämpöjärjestelmissä sekä tietyissä teollisuussovelluksissa käytettäviin Wirsbo-PEX-putkiin. Wipex-liittimiä käytetään putkissa, joiden ulkohalkaisija on 25-110 mm ja joiden paineluokka on 6 tai 10 baria. Tarvittavat liitinyhdistelmät saadaan aikaan Wipex-osilla. Liitos tiivistetään liitinosien mukana toimitettavilla o-renkailla.

## Asennus

1. Katkaise putki kohtisuoraan muoviputkille tarkoitetulla putkileikkurilla. Huomaa! Älä käytä sahaa, koska tällöin on vaarana, että putkeen jää lastuja, jotka voivat myöhemmin tukkia venttiilit.
2. Viistä putki sisäpuolelta viisteitysoikalulla tai veitsellä ja poista putken ulkopuolelta mahdollisesti jäävät viisteet.

3. Asenna 25-50 mm liittimissä pakkauksen mukana tuleva sovitinkappale kiristyspannan leukojen väliin (63-110 mm sovitinkappale on jo valmiina)
4. Työnnä puristuspanna putken päälle (kielekkeet tukiholkkiiin päin). Asenna tukiholkki virtausputken sisään. Varo vahingoittamasta o-rengasta.
5. Varmista, että tukiholkki on asennettu pohjaan asti.
6. Poista sovitinkappale puristuspannan leukojen välistä.
7. Kiristä Wipex-liitin. Voitele pultin kierteet ennen kiristystä sopivalla rasvalla kuten silikonirasvalla.

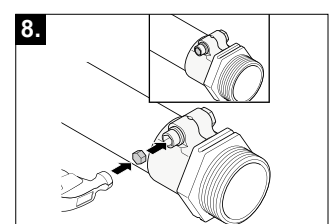
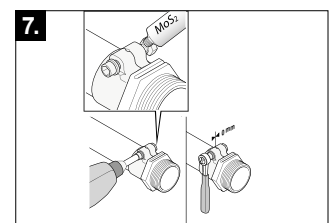
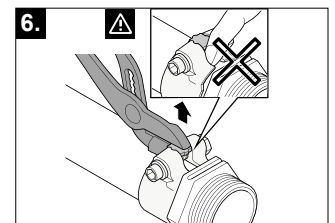
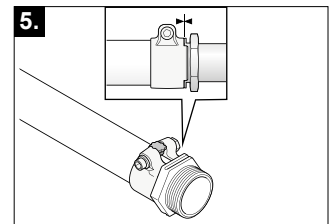
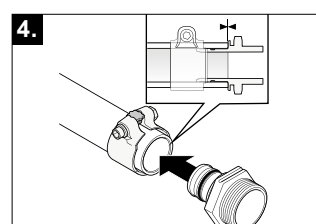
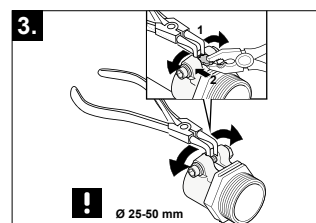
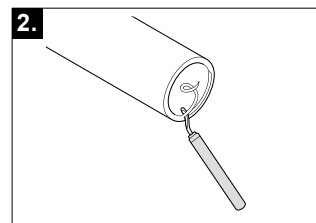
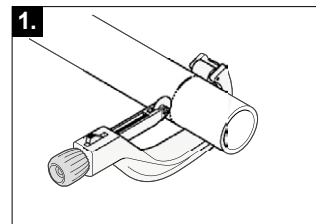
### Wipex-osat

Tarkista, että o-renkaan pesä on puhdas. Käytä vain liittimen mukana toimitettuja o-renkaita. Aseta o-rengas sille varattuun uraan. Kiinnitä osat käsin, jos se vain on mahdollista. Kiristä osat kiintoavaimella tai pienikitaisilla putkipihdeillä loppun saakka (metalli metallia vasten). Kun Wipex-liittimiin tai putkenosiin asennetaan muita osia, pitää kierreltiitos tiivistää pellavalla (hampulla).

tystä sopivalla rasvalla kuten silikonirasvalla. Kiristä pulttia niin, että puristuspannan leuat ovat yhdessä. Jos leuat eivät mene heti yhteen,

odota 30 minuuttia ja kiristä uudelleen.

8. Asenna sovitinkappale kuusiokolopultin päähän.

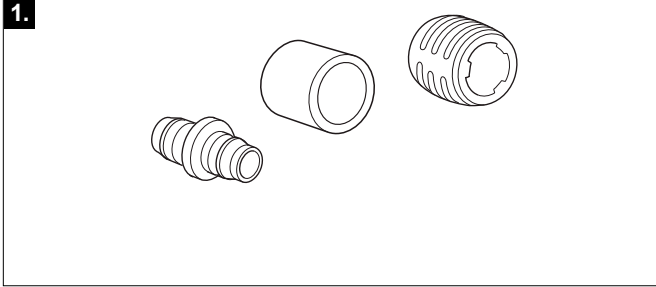


## Uponor Q&E -asennusohje

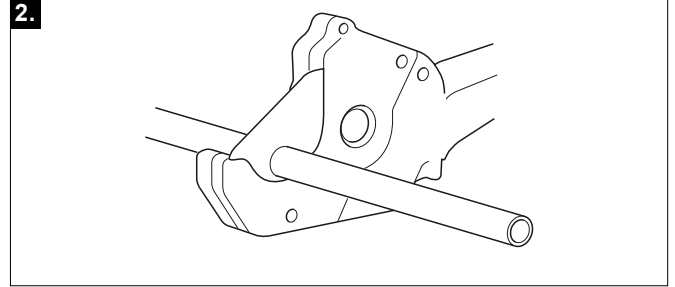
Uponor Ecoflex putkielementtien PEX-virtausputkien liitokset voidaan tehdä Q&E-liittimillä. Asennuksissa käytetään akku-käyttöistä M18-laajennustyökalua (putkikoot 18-32 mm, PN6 myös 40mm) tai M18 VID -laajennustyökalua (putkikoot 40-75 mm).

## Toimintahäiriöiden välttämiseksi

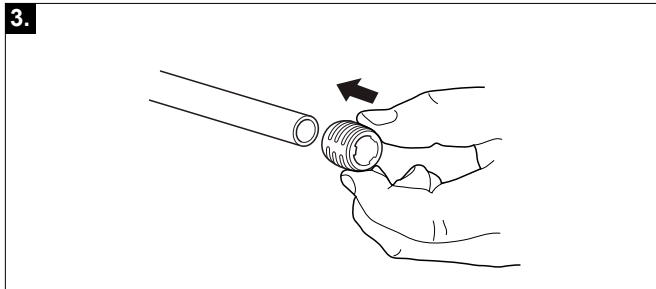
- Kiinnitä laajennuspää huolellisesti koneeseen.
- Rasvaa laajennustyökalun kärki säännöllisesti.
- Pidä työkalu ja laajennuspäät aina puhtaina.
- Tarkista laajennuspään automaattitoiminto säännöllisesti.



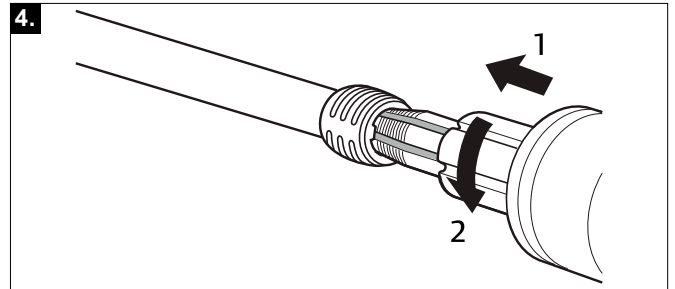
1. Valitse oikea liitin, puristusrenkas, laajennuspää ja laajennustyökalu liitoksen tekemiseen



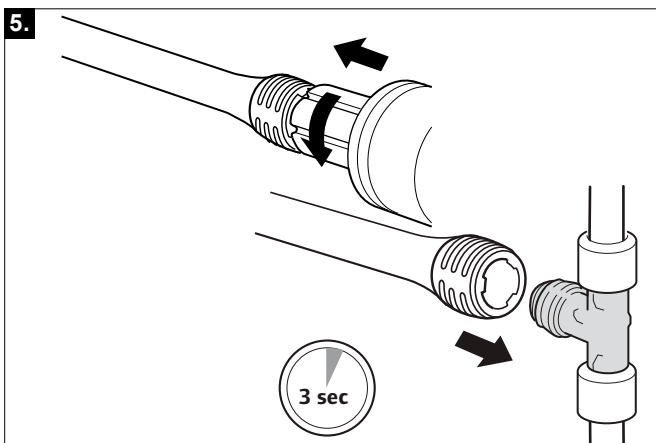
2. Katkaise putki oikeasta kohdasta kohtisuoraan.



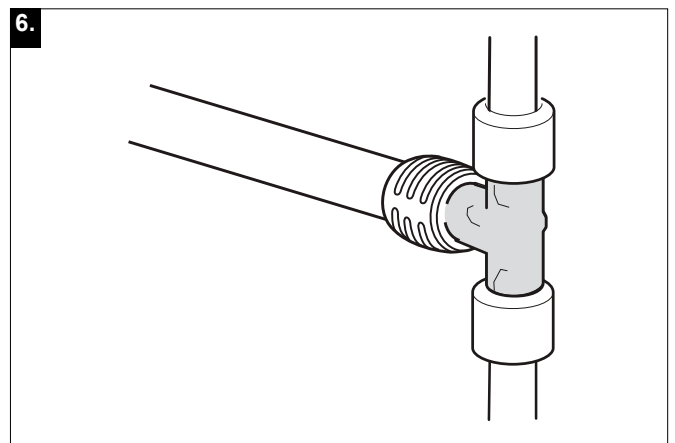
3. Asenna puristusrenkas putkeen niin, että pysäytysväkäset ovat kiinni putken päässä. Väkäset estävät puristusrenkaan liukumisen putken päällä.  
**HUOM!** Putken pitää olla kuiva ja puhdas.  
**HUOM!** Tarvittaessa putken päätä voi karhentaa hiomapaperilla (max. karheus 120).



4. Laajenna putki ja puristusrenkas laajennustyökalulla.  
**HUOM!** Varmista, että laajennuspää pyörii automaattisesti.



5. Laajennuksen jälkeen poista työkalu ja asenna putki välittömästi liittimeen. Laajennetun putken pää pitää mennä liittimen pohjaan asti. Pidä putki paikallaan muutaman sekunnin ajan.  
**HUOM!** Kun putki asennetaan liittimeen, siinä tuntuu normaalisti pieni vastus. Jos laajennuskertoja on ollut enemmän, tätä vastusta ei välttämättä tunnu. Tällöin putki vaatii hieman pidemmän ajan supistuakseen tiiviisti liittimen päälle.



6. Muutaman sekunnin jälkeen putki ja puristusrenkas palautuvat alkuperäiseen muotoon ja muodostavat tiiviin liitoksen.

## Asennus kylmässä < +5 °C

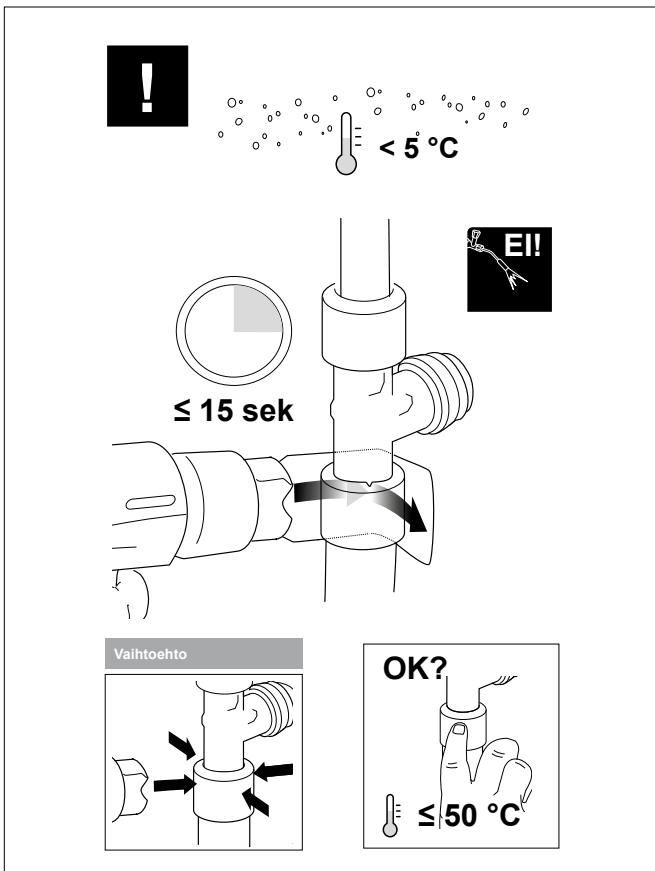
Vinkkejä ja huomioita kylmän lämpötilan asennuksiin:

- Säilytä akkukäyttöisten työkalujen akkuja lämpimässä tilassa ennen käyttöä, jos asennuslämpötila on alle 5°C.
- Pidä liittimet ja puristusrenkaa lämpimässä ennen käyttöä.
- Kylmällä ilmalla laajennuksia ei välttämättä tarvitse tehdä yhtä montaa kuin lämpimässä.
- Laajennustyökaluilla pitää tehdä muutama laajennus ilman putkea työkalun lämmittämiseksi.
- Jos liitos halutaan nopeammin tiiviiksi, puristusrenkaan kohtaa voi lämmittää kuuma ilmapuhaltimella (noin 15 s, max. 50 asteiseksi). Lämmitystä ei saa koskaan tehdä liekillä!

**HUOM!** Kylmällä ilmalla on erityisen tärkeää varmistaa, että laajennusta tehdessä laajennuspää pyörii laajennusten välillä.

## M18-laajennustyökalujen käyttö







- Työnnä laajennuspää putkeen niin pitkälle kuin se menee (kts. edellinen sivu, kuva 4).
- Laajennus tehdään useassa vaiheessa riippuen putkikoosta ja lämpötilasta. Paina työkalun liipaisinta, jolloin laajennuspäät alkavat avautua ja laajentavat putkea. Ääriasentoon päästyään laajennuspäät supistuvat automaattisesti alkutilanteeseen.
- Tarkkaile, että laajennuspäät pyörivät automaattisesti laajennusten välillä, ja työnnä laajennustyökalu uudelleen putkeen.
- Toista laajennusprosessi, kunnes riittävä määrä laajennuksia on tehty (kts taulukko).



°C	h
>+5	0,5
+5 - ±0	1,5
±0 - -5	3
-5 - -10	4
-10 - -15	10

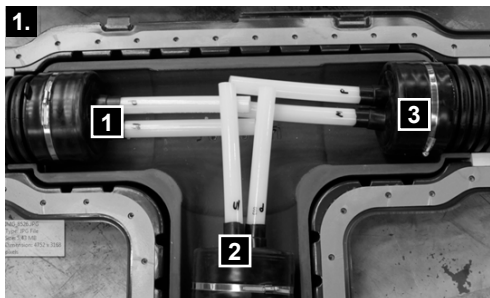
Painekoe on tehtävä ennen putkiston käyttöönottoa. Painekoe voidaan aloittaa 30 minuutin kuluttua Q&E-putkiliitoksen tekemisestä, jos asennuslämpötila on vähintään +5 °C. Alemmissa lämpötiloissa odotusajat ovat taulukon mukaiset.

## Työkalut ja arvioidut laajennuskerrat

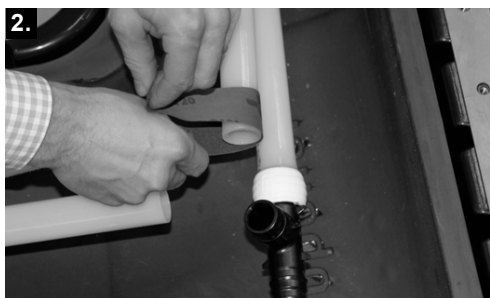
					
Putki	Liitin	Laajennuspää M18	Laajennuspää M18 VLD	Laajennuskerrat M18	Laajennuskerrat M18 VLD
<b>6 BAR</b>					
25 x 2,3	25	25 x 2,3	-	9	-
32 x 2,9	32	32 x 2,9	-	9	-
40 x 3,7	40	H 40 x 3,7	40 x 3,7/5,5	8	4
50 x 4,6	50	-	50 x 4,6/6,9	-	3
63 x 5,8	63	-	63 x 5,8/8,6	-	4
75 x 6,8	75	-	75 x 6,8/10,3	-	8
<b>10 BAR</b>					
18 x 2,5	18	17/18 x 2,5	-	6	-
20 x 2,8	20	20 x 2,8	-	11	-
22 x 3,0	22	22 x 3,0	-	8	-
28 x 4,0	28	28 x 4,0	-	13	-
32 x 4,4	32	H 32 x 2,9/4,4	-	10	-
40 x 5,5	40	-	40 x 3,7/5,5	-	9
50 x 6,9	50	-	50 x 4,6/6,9	-	5
63 x 8,6	63	-	63 x 5,8/8,6	-	6
75 x 10,3	75	-	75 x 6,8/10,3	-	14

H = Laajennuspää sopii vain Milwaukee M18-työkaluun.

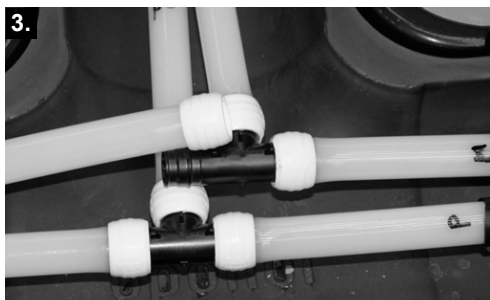
## Asennusvinkit Ecoflex-liitoksen tekemiseen



1. Haaroituspakkausta käytettäessä suositeltava asennusjärjestys putkille on 1-2-3.



2. Puhdista ja karhenna putken pinta. Karhennus estää puristusrenkaan liukumisen putken päällä.



3. Aloita liitosten teko kaksi- ja neliputkisissa elementeissä aina alimmaisista/takimmaisista putkista.

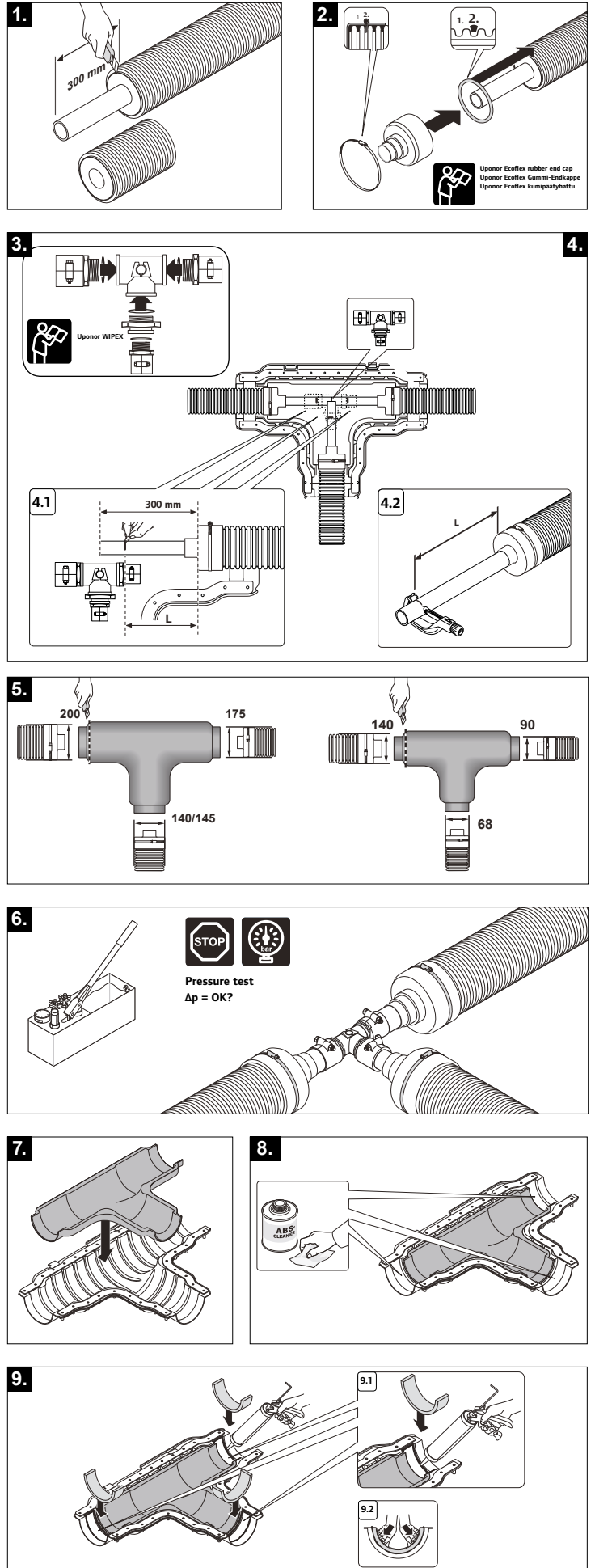
## Eristepakkaukset

Eristepakkauksia käytetään yksi- tai kaksiputkisten putkielementtien haaroituksissa, jatkoksissa ja kulmissa. Pakkaukset sisältävät eristekourut, tiivisterenkaat eri suojakuorihalkaisijoille, tiivistemassan sekä kiinnittämiseen tarvittavat pultit. Päätyhatut asennetaan paikoilleen ennen putkien liittämistä. Päätyhatut estävät kosteuden pääsyn putkielementtiin mahdollisissa vahinkotilanteissa. Virtausputket yhdistetään PEX-putkille hyväksytyillä liittimillä.

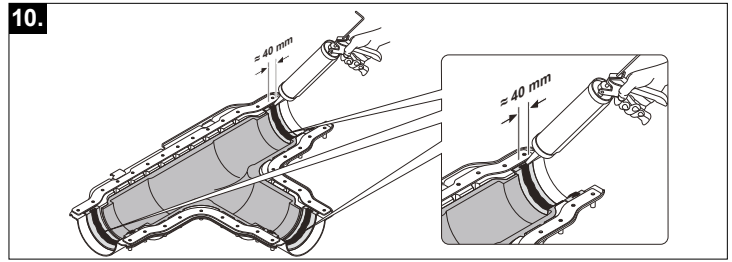
### HUOMI!

Suurita painekoe ennen eristepakkausten sulkemista.

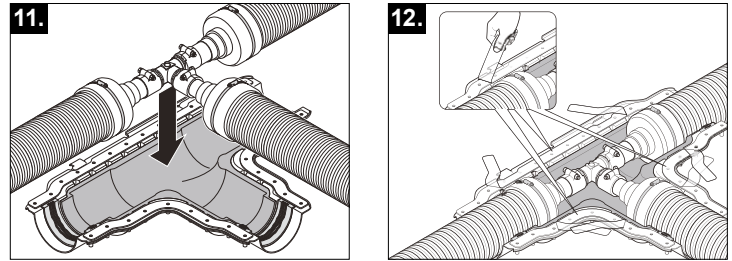
1. Poista suojakuorta ja eristettä enintään 300 mm.
2. Asenna päätyhatut
3. - 4. Tee virtausputkien liitokset liittimien asennusohjeiden mukaisesti
5. Katkaise eristeblokki kuvan osoittamalla tavalla, jos eristepakkaukseen asennetaan 200 mm suojakuorellinen elementti (tai pienempään T-pakkaukseen 140 mm suojakuorellinen elementti)
6. Suorita putkiston painekoe ennen eristepakkausten sulkemista
7. Asenna eristeblokki kourun pohjaosaan
8. Puhdista kourun pinnat tiivisterenkaiden asennuskohdilta
9. Pursota tiivistemassa pohjaosan tiivisterenkaan uriin kuvan osoittamalla tavalla. Paina suojakuorikokoa vastaava tiivisterenkaan puolikas paikalleen.



10. Pursota tiivistemassa tiivisterenkaan sisäpinnalle (massan leveys 40 mm) kuvan mukaisesti.

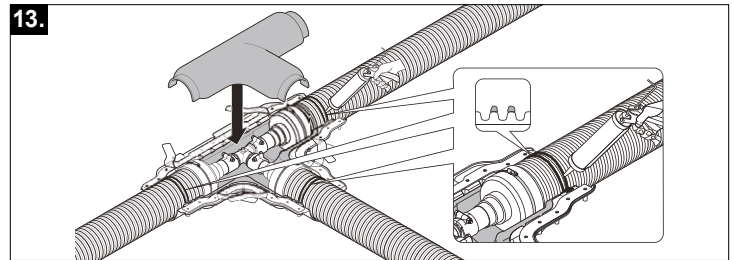


11. Asenna haaroitettu putkielementti paikoilleen eristekourun pohjaosaan.

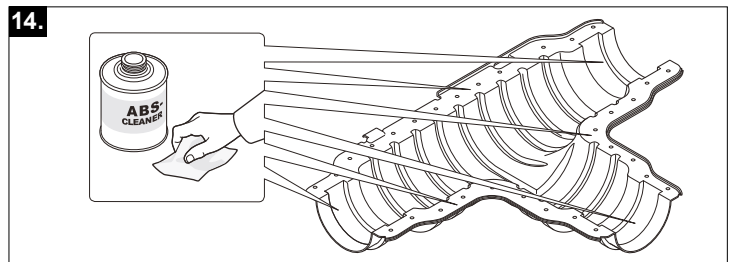


12. Poista pitkittäissauman tiivisteestä suojapaperi tiivisterenkaiden kohdalta.

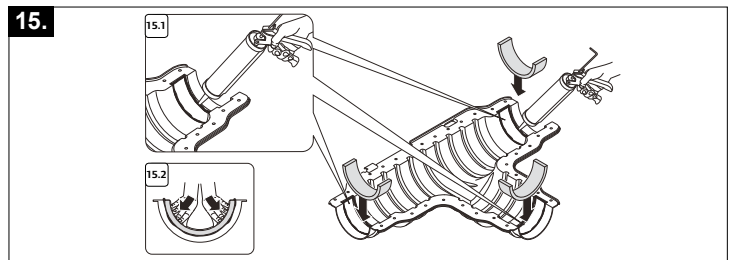
13. Asenna yläosan eristeblokki haaroituskohdan päälle. Pursota tiivistemassa suojakuoren päälle kuvan osoittamalla tavalla (kahden harjan päälle)



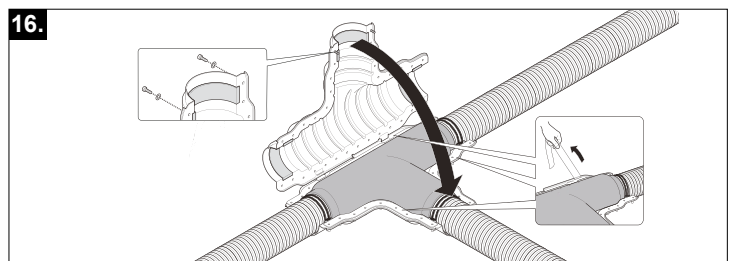
14. Puhdista kourun pinnat tiivisterenkaiden asennuskohdalta sekä pitkittäiset tasopinnot.



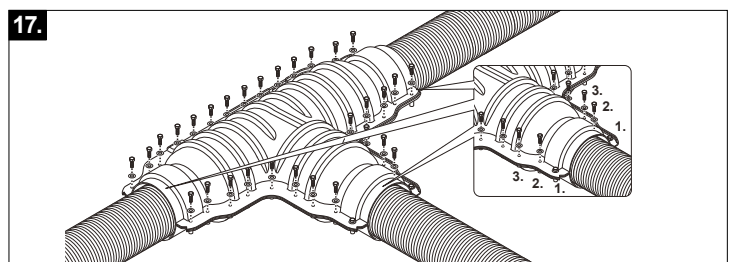
15. Pursota tiivistemassa yläosan tiivisterenkaan uriin kuvan osoittamalla tavalla. Paina suojakuorikokoa vastaava tiivisterenkaan puolikas paikalleen.



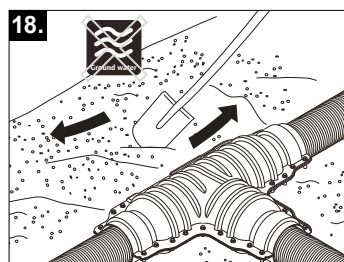
16. Poista pitkittäissauman tiiviste suojapaperit. Liitä osat saranakohdalta toisiinsa ja sulje pakkaus.



17. Kiinnitä osat toisiinsa pakkauksen mukana tulleilla pulteilla. Vastakappaleet ovat pohjaosassa kiinni.



18. Tee kaivannon täyttö samoin kuin putkielementeillä.



## Kaivo

Uponor-haaroituskaivoa voidaan käyttää kaikille putki-dimensioille (140 - 200 mm). Kaivoa on saatavana sekä T- että X-mallina. Kaivoissa käytetään aina päätyhattuja.

## Kaivannon valmistelu

Tasaa kaivannon pohja hiekalla ja tiivistä se. Asenna tarvittaessa ankkurointilaatta tasauskerroksen alapuolelle.

## Kaivon asentaminen

1. Sahaa tarvittavat liittymät auki putkikoon mukaan. Kuori putkien suojakuorta ja eristettä riittävästi liitoksen tekemistä vasten, 10-20 cm putkikoosta riippuen.
2. Asenna päätyhatut tiivisteineen putkien päihin. Kiinnitä liittimet virtausputkien päihin.
3. Työnnä putket liittymien läpi kaivoon. Kiinnitä kumiset päätyhatut suojakuoreen kiristyspannoilla. Liitä putket ja kiristä liittimet.
4. Karhenna suojakuoren ja kaivon liittymän pinta hiekkapaperilla kutisteen kohdalta. Pyyhi liitosalue puhtaaksi.
5. Esilämmitä kutisteen alle jäävä alue kaasuliekillä. Kohdistu kutiste paikoilleen ja sulje vetoketju.
6. Kutista pehmeällä liekillä kutisteen mukana olevan

ohjeen mukaisesti, aloittaen vetoketjun suojalapun kiinnittämisestä. Kutista ensin kaivon puoleinen pää, vasta sitten putkielementin puoleinen osuus. Liikuta liekkiä koko ajan tasaisesti.

## Kaivannon täyttäminen

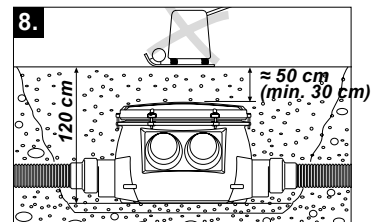
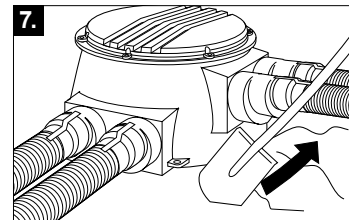
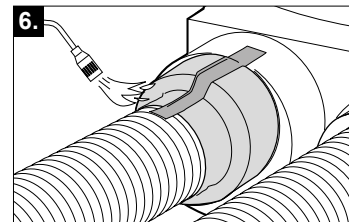
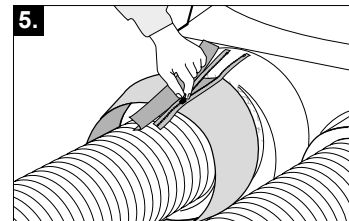
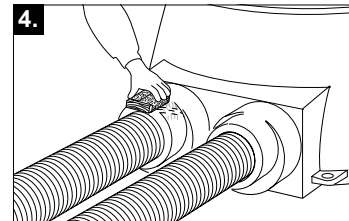
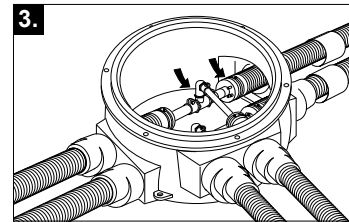
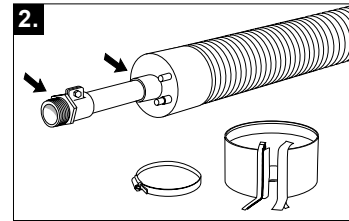
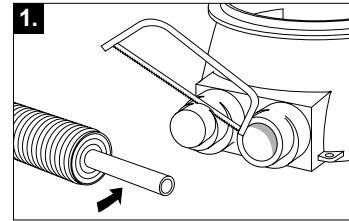
7. Sulje kaivon kansi, mutta kiristä ruuvit vasta putkiston painekoestuksen jälkeen. Aloita kaivannon täyttämisen työntämällä hiekkaa liittymien alle.
8. Tee alkutäyttö lapiolla, varoen vahingoittamasta kutisteita. Tarkista, että kaivo pysyy suorassa. Tiivistä täyttö 20-30 cm:n kerroksina. Koneellinen tiivistäminen suoraan kaivon yläpuolella on kielletty.

Kaivon normaali peitesyvyys on 50 cm. 30 cm:n peitesyvyys sallitaan, jos kaivoon kohdistuvia suoria kuormituksia ei esiinny.

## Erikoistapaukset:

**Liikennekuorma:** Kaivon yläpuolella voidaan käyttää kuorman jakajana betonilaattaa. Ilman suojalaattaa 50 cm:n peitesyvyyteen asennettu kaivo kestää satunnaisen 3 000 kg:n lyhytaikaiskuormituksen (= 6000 kg/m<sup>2</sup>; esimerkiksi yli ajava traktori). Pitkäaikainen kuormitus on sallittu 500 kg:aan asti (= 1 000 kg/m<sup>2</sup>; esimerkiksi pysäköity henkilöauto).

**Jos pohjavesi voi nousta kaivon tasalle,** ankkurointilaatan käyttäminen on perusteltua.



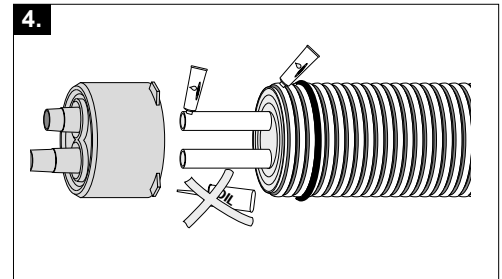
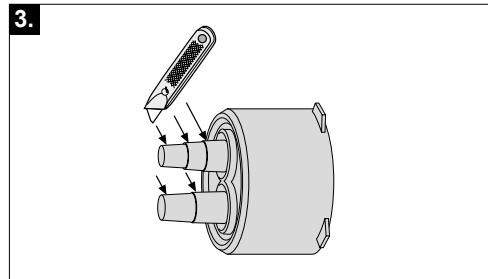
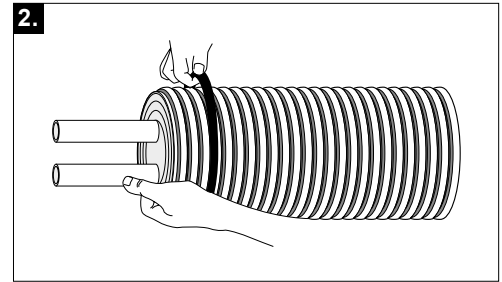
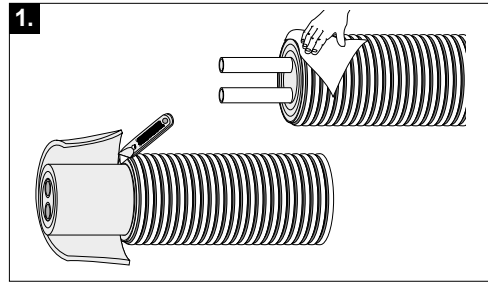
## Päätyhatut

Päätyhattuja käytetään putkielementtien päissä estämään kosteuden pääsy putkielementin eristekerrokseen.

### Kumisten päätyhattujen asentaminen

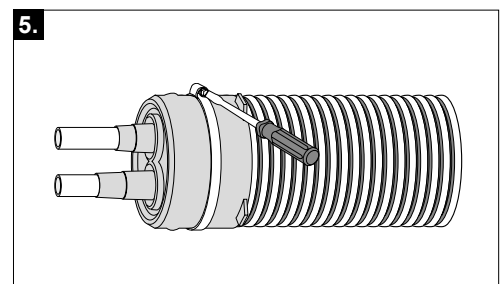
Asenna päätyhatut paikoilleen ennen liittimiä.

1. Kuori suojakuorta ja eristettä siten, että virtausputkea on riittävästi vapaana liittimen ja päätyhatun asennusta varten. Varo vahingoittamasta virtausputkea. Puhdista pinnat huolellisesti.
2. Asenna tiivisterengas 2-uran kohdalle.
3. Aukaise kumisesta



päätyhatusta virtausputkikoon mukaiset ulostulot.

4. Asenna päätyhattu putken päälle liukastetta käyttäen.
5. Aseta kiristyspanta päätyhatun päälle tiivisterenkaan kohdalle.



**HUOM!** Yksityiskohtaiset asennusohjeet eri putkityypeille ovat tuotteen mukana

### Läpivientipakkaus ja -tiiviste

Läpivientipakkausta käytetään maanalaisen betoniseinän läpivientien tiivistämiseen. Läpivientiholkki asennetaan paikalleen valamalla, jolloin putki voidaan asentaa myöhemmin. Rengaskutiste estää veden pääsyn perustuksiin putken ja holkin välistä. Läpivientitiiviste tiivistää tehokkaasti läpiviennin betonirakenteessa ja estää kosteuden pääsyn sisätiloihin.

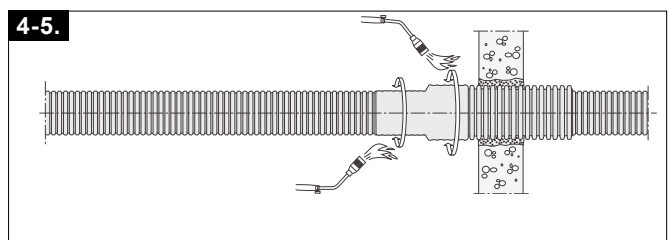
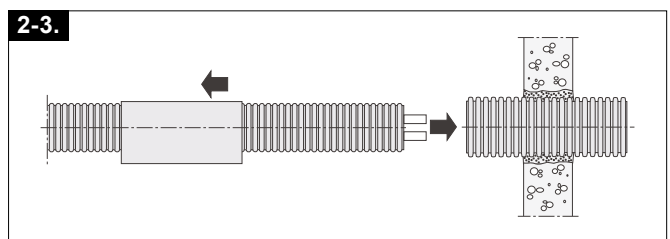
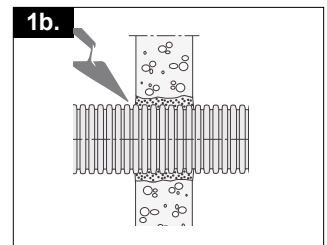
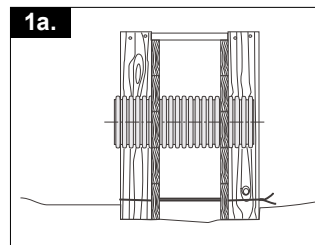
### Läpivientipakkauksen asentaminen

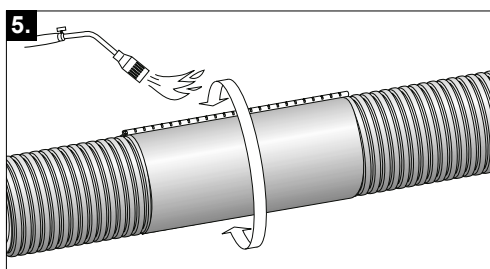
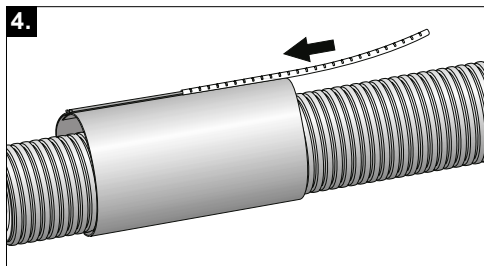
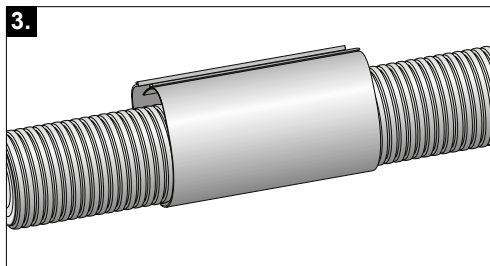
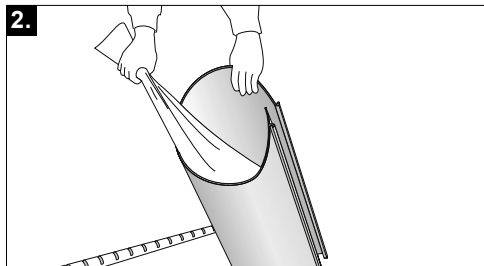
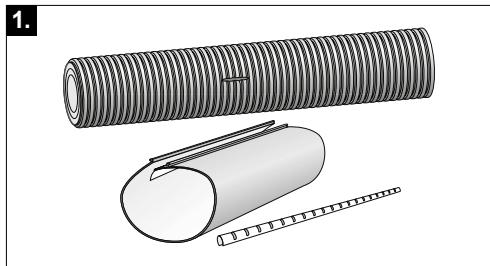
1. Asenna läpivientiholkki rakenteeseen putkielementin tulevaan sijoituskohtaan ja vala kiinni. Huomioi, että holkkiputkea jää ulkopuolelle vähintään 10 cm näkyviin.

2. Asenna rengaskutiste putkielementin päälle.
3. Työnnä putkielementti läpivientiholkin läpi.
4. Aseta kutiste holkkiputken ja putkielementin liitoskohtaan keskeisesti ja poista kutisteen sisältä siellä mahdollisesti oleva paperi.
5. Lämmitä kutistetta kaasupolttimella käyttäen keltaista liekkiä. Kun kutisteen pinta on sileä ja liima pursuaa kutisteen päästä, on se saanut riittävästi lämpöä. Asennus on valmis, kun kutiste on jäähtynyt ympäristön lämpötilaan.

### Läpivientitiivisten asentaminen

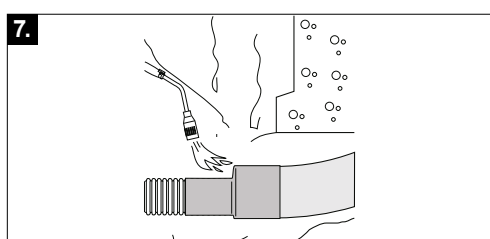
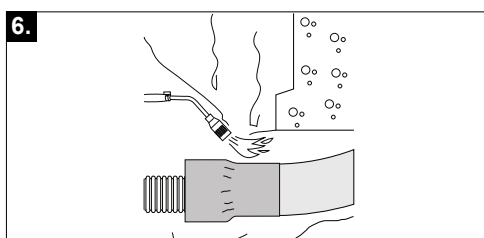
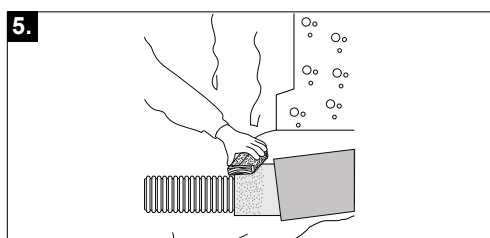
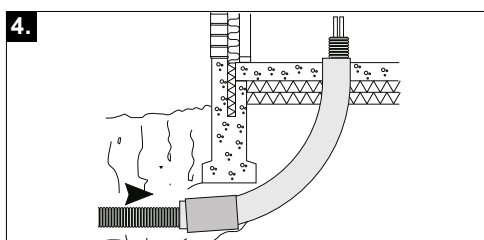
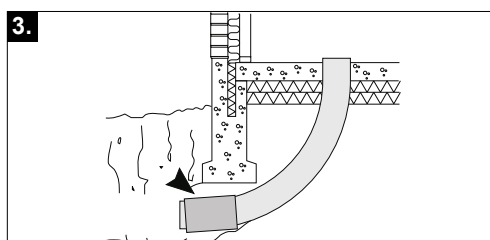
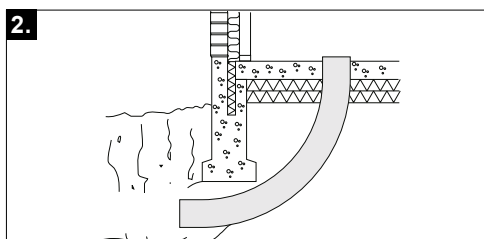
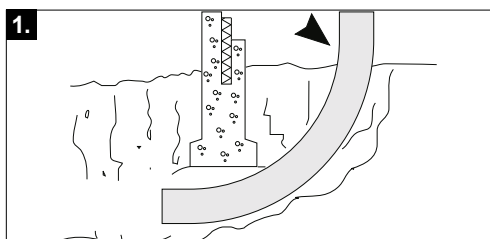
1. Asenna läpivientitiiviste suojakuoren päälle valun keskelle jäävään kohtaan.
2. Kiristä läpivientitiiviste pannalla putkielementin päälle.
3. Asenna putkielementti oikealle paikalleen ja suorita rakenteen valu.





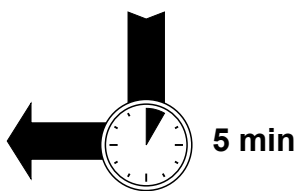
### Korjauskutiste

1. Puhdista putkielementin vauriokohta.
2. Poista suojapaperi korjauskutisteen sisältä.
3. Asenna korjauskutiste vauriokohdan päälle.
4. Sulje korjauskutiste metallikiskolla.
5. Lämmitä kutistetta tasaisesti joka puolelta, kunnes se on tiiviisti putkielementin pinnassa kiinni.



### Suojatukikulma ja rengaskutiste

- 1-2. Asenna suojaputkikulma oikealle paikalle.
3. Pujota rengaskutiste joko suojaputkikulman tai putkielementin päälle.
4. Asenna putkielementti suojaputkikulman sisään (huomioi riittävä kytkentäpituus rakennuksen sisällä).
5. Karhenna suojaputkikulman pinta. Asenna kutiste suojaputkikulman ja elementin sauman kohdalle.
6. Lämmitä kutiste ensin suojaputkikulman päälle ja anna jäähtyä.
7. Lämmitä lopuksi kutiste putkielementin päälle.



## Uponor-putkielementtien taivutussäteet

Putkielementtien taivutussäteet on esitetty oheisessa taulukossa. Taivutussäteet vastaavat normaaleissa työmaolosuhteissa 20°C lämpötilassa saavutettavia arvoja. Virtausputket elementin sisällä kestävät taulukossa esitettyjä arvoja jyrkemmänkin taivuttamisen.

## Putkiston painekoe

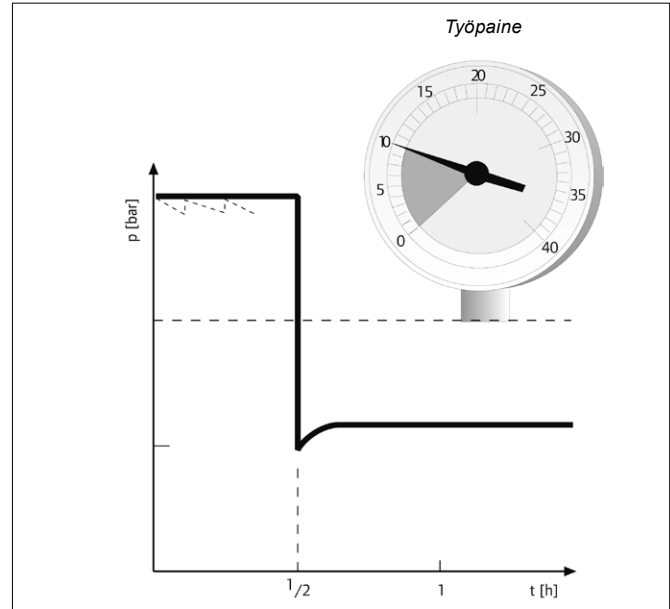
Painekoe tehdään ennen kaivojen sulkemista ja eristepakauksien asennusta.

Tavanomaisessa tiiviyskoeksessa veden paine saa joustavan muoviputken laajenemaan, mikä näkyy mittarissa paineen alenemisena. Voi kestää jopa vuorokauden, ennenkuin painetaso vakiintuu ja tiiviys on todettavissa. Muoviputkistolle tarkoitettu nopea koemenettely näyttää putkiston tiiviyn jo parissa tunnissa.

- Täytä järjestelmä vedellä ja ilmaa se. Varmista, että putkistoon liitetyt laitteet kestävät koepaineen. Sulje ne tarvittaessa pois painekokeesta.
- Kohota paine arvoon 1,5 x työpaine. Pidä paine tällä tasolla puoli tuntia lisäämällä vettä putkiston laajentuessa.
- Tyhjennä sitten nopeasti vettä, kunnes paine on alentunut noin puoleen työpaineesta. Sulje tyhjennysventtiili.
- Tiiviissä putkistossa paine kohoaa muutamassa minuutissa vakaaseen arvoon, esimerkiksi 10 barin verkostossa 5 barista noin 5,5:een.

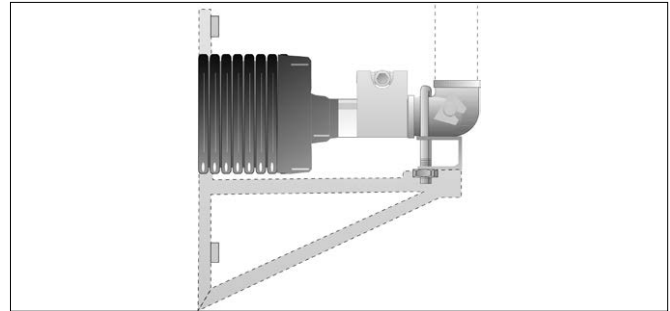
Tuote	Taivutussäteet mm								
	25/28	32	40	50	63	75	90	110	125
<b>Thermo Single</b>	400	400	500	600	700	800	1100	1200	1200
<b>Thermo Single PRO</b>			500/700	600/700	700/800	800/900	1100	1200	
<b>Thermo Twin</b>	500	600	800	1000	1200				
<b>Thermo Twin PRO</b>	600/700	600/800	800/1000	1100	1200				
<b>Aqua Single</b>	400	400	500	600	700	900	1200	1300	
<b>Aqua Twin</b>	500	600	800	1000					
<b>Quattro</b>	800	800	1000						

- Tarkkaile painetasoa 1,5 tunnin ajan. Jos se ei alene tässä ajassa, järjestelmä on tiivis. Pienikin vuoto näkyy heti painemittarissa



## Ankkurointi

Pienten putkikokojen ( $D < 50$ ) ankkurointiin riittää normaalisti liitettävän laitteen tai metalliputken oma kannakointi. Suuret putkikoot ( $D > 50$ ) tulee ankkuroida erillisellä kiinnikkeellä liittimestään. Huom! Ankkurointia ei saa suorittaa virtausputkesta.

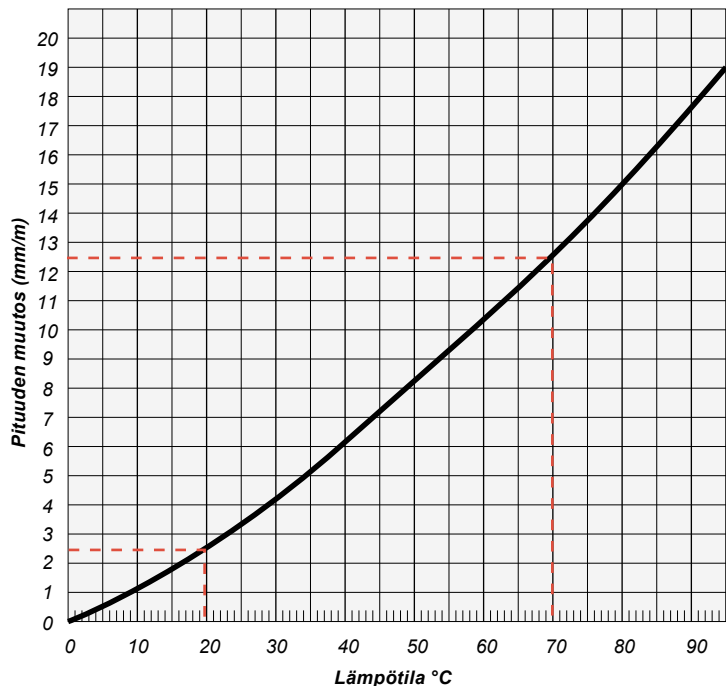


## Lämpöpiteneminen

Esimerkki:

Lämminvesiputkea asennettaessa lämpötila työmaalla on 20 °C. Kuinka paljon pitempi putki on, kun siinä virtaa 70-asteinen vesi?

Diagrammi näyttää, että lämpölaajeneminen 20 °C:ssa on 2,5 mm/m. 70 °C:ssa se on 12,5 mm/m. Lämpötilan kohotessa 20 °C:sta 70:een putki pitenee  $12,5 - 2,5 = 10$  mm/m.



# Tekniset tiedot

Eriste PEX			
	Arvo	Yksikkö	Menetelmä
Tiheys	n. 28	kg/m <sup>3</sup>	DIN 53420
Vetolujuus	28	N/cm <sup>2</sup>	DIN 53571
<b>Käyttölämpötilan rajat</b>			
- Minimi	-40	°C	
- Maksimi	+95	°C	
Lämmönjohtavuus (50 °C)	0,04	W/mK	ISO 8301
Veden imeytyminen	< 1,0	tilavuus-%	DIN 53428
Puristuslujuus 50 %:n deformaatio	73	kPa	ISO3386

Eriste PUR			
	Arvo	Yksikkö	Menetelmä
Tiheys	60	kg/m <sup>3</sup>	DIN 53420
Vetolujuus	-	N/cm <sup>2</sup>	DIN 53571
<b>Käyttölämpötilan rajat</b>			
- Minimi	-80	°C	
- Maksimi	110	°C	
Lämmönjohtavuus (50 °C)	0,0222	W/mK	ISO 8301
Veden imeytyminen	3-4	tilavuus-%	DIN 53428

PEX-putki			
Mekaaniset ominaisuudet	Arvo	Yksikkö	Menetelmä
Tiheys	0,938	g/cm <sup>3</sup>	
Vetolujuus	(20 °C)	19-26	N/mm <sup>2</sup>
	(100 °C)	9-13	N/mm <sup>2</sup>
Kimmomoduli	(20 °C)	800-900	N/mm <sup>2</sup>
	(80 °C)	300-350	N/mm <sup>2</sup>
Murtovenymä	(20 °C)	350-550	%
	(100 °C)	500-700	%
Iskun kestävyys	(20 °C)	Ei säröä	kJ/mm <sup>2</sup>
	(-140 °C)	Ei säröä	kJ/mm <sup>2</sup>
Kosteuden imeytyminen	(22 °C)	0,01	mg/4d
Kitkakerroin terästä vasten		0,08-0,1	-
Pintaenergia		34x10 <sup>-3</sup>	N/m
Hapen läpäisy	(20 °C)	0,8x10 <sup>-9</sup>	g m/m <sup>2</sup> s bar
	(55 °C)	3,0x10 <sup>-9</sup>	g m/m <sup>2</sup> s bar
Hapen läpäisy Wirsbo - EvalPex	(80 °C)	3,6	mg/m <sup>3</sup> d

Sähköiset ominaisuudet			
	Arvo	Yksikkö	Menetelmä
Ominaisvastus	(20 °C)	1015	Wm
Dielektrisyyskerroin	(20 °C)	2,3	-
Dielektrinen häviökerroin	(20 °C/50 Hz)	1 x 10 <sup>-3</sup>	-
Läpilyöntijännite (0,5 mm folio)	(20 °C)	100	kV/mm
			VDE 0303

Lämpötekniset ominaisuudet			
	Arvo	Yksikkö	Menetelmä
Käyttölämpötila-alue	-100...+100	°C	
Lämpölaajenemiskerroin	(20 °C)	1,4x10 <sup>-4</sup>	DIN 53752
	(100 °C)	2,05x10 <sup>-4</sup>	
Pehmenemislämpötila	+133	°C	DIN 53460
Ominaislämpö	2,3	kJ/kg°C	
Lämmönjohtavuus	0,35	W/m°C	DIN 4725

Pex-putken paino ja tilavuus							
PEX-koko	Sisähalk. mm	Paino kg/m	Tilavuus l/m	PEX-koko	Sisähalk. mm	Paino kg/m	Tilavuus l/m
18x2,5	13,0	0,12	0,13	25x2,3	20,4	0,17	0,31
28x4,0	20,0	0,29	0,31	32x2,9	26,2	0,27	0,50
32x4,4	23,3	0,39	0,42	40x3,7	32,6	0,43	0,85
40x5,5	29,0	0,60	0,66	50x4,6	40,8	0,66	1,32
50x6,9	36,2	0,94	1,03	63x5,8	51,4	1,04	2,08
63x8,7	45,6	1,48	1,63	75x6,8	61,2	1,47	2,96
75x10,3	54,4	2,09	2,31	90x8,2	73,6	2,10	4,25
90x12,4	65,2	3,01	3,26	110x10	90,0	3,11	6,29
110x15,4	79,8	4,49	4,85				

Laajentumis- ja supistumis- /kutistumisvoimat	
Mitat (mm)	Kutistumisvoima (N)
22x3,0	250
25x2,3	200
25x3,5	300
28x4,0	400
32x2,9	400
32x4,4	500
40x3,7	600
40x5,5	800
50x4,6	900
50x6,9	1300
63x5,8	1500
63x8,7	2100
75x6,8	2100
90x8,2	2900
110x10,0	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 sivuttaisiikkeeneseen voidaan vaikuttaa putkipituudella ja putken kannakoinnilla, mutta huomaa että voimat ovat samat putkipituudesta huolimatta.

# uponor

**Uponor Suomi Oy**  
PL 21

15561 Nastola

**P** 020 129 211

**F** 020 129 210

**W** [www.uponor.fi](http://www.uponor.fi)

**E** [infofi@uponor.com](mailto:infofi@uponor.com)

10011\_12.2016

[www.uponor.fi](http://www.uponor.fi)