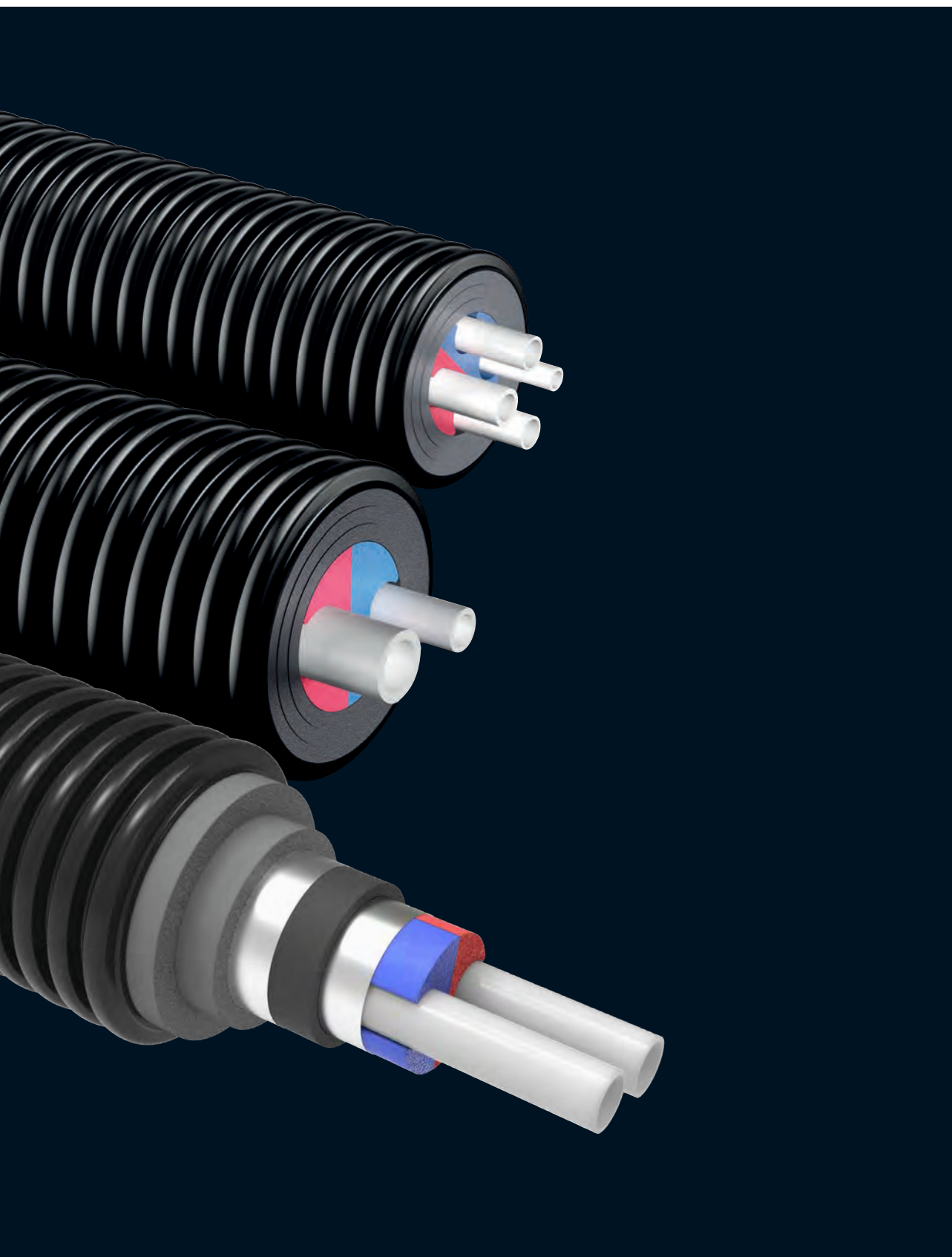


**Eristetyt lämmitys- ja
käyttövesiputkistot**
Suunnittelu ja asennus

Uponor



Sisällysluettelo

Tuotteet	3
Uponor Ecoflex Thermo	4
Uponor Ecoflex VIP Thermo.....	5
Uponor Ecoflex Aqua	6
Uponor Ecoflex VIP Aqua	7
Uponor Ecoflex Quattro	8
Liittimet.....	9
Osat.....	13
Suunnittelu	17
Lämpöjohtomitoitus.....	19
Vesijohtomitoitus	21
Lämpöhäviöt.....	24
Asennus	28
Putket	28
Liittimet.....	30
Eristepakkaukset	35
Kaivo	37
Päättyhatut.....	38
Läpivientipakkaus ja -tiiviste.....	38
Korjauskutiste	39
Suojatukikulma ja rengaskutiste	39
Putkiston painekoe.....	40
Ankkurointi	40
Lämpöpiteneminen.....	40
Tekniset tiedot	41

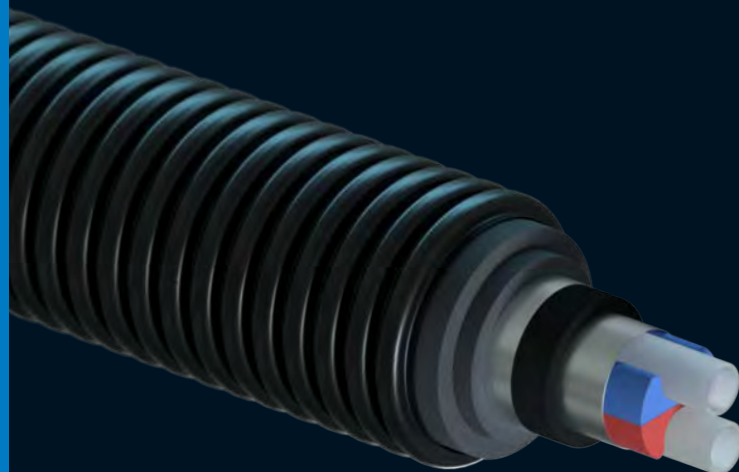
Vastuu

Kaikki asennusohjeessa mainittu informaatio, piirroksot, 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 ilmaistu 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.

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



Tuotteet



	Ecoflex Thermo	Ecoflex VIP Thermo	Ecoflex Aqua	Ecoflex VIP Aqua	Ecoflex Quattro
Käyttökohde					
Lämmin käyttövesi			x	x	x
Lämmitys	x	x			x
Jäähdytys	x	x			
Materiaalit					
Virtausputki	Eval PE-Xa	Eval PE-Xa	PE-Xa	PE-Xa	Eval PE-Xa + PE-Xa
Eriste	PEX	VIP + PEX	PEX	VIP + PEX	PEX
Suojakuori	PE-HD	PE-HD	PE-HD	PE-HD	PE-HD

Uponor Ecoflex Thermo

Yksi- ja kaksiputkiset elementit lämmitys- ja jäähdytyskäyttöön. Solumuovieristys varmistaa erinomaisen asennettavuuden ja hyvän energiatehokkuuden.

Uponor Ecoflex VIP Thermo

Yksi- ja kaksiputkiset elementit lämmitys- ja jäähdytyskäyttöön. VIP-eriste yhdessä solumuovieristeen kanssa varmistavat erinomaisen energiatehokkuuden ja asennettavuuden.

Uponor Ecoflex Aqua

Yksi- ja kaksiputkiset elementit lämpimän käyttöveden johtamiseen. Solumuovieristys varmistaa erinomaisen asennettavuuden ja hyvän energiatehokkuuden.

Uponor Ecoflex VIP Aqua

Yksi- ja kaksiputkiset elementit lämpimän käyttöveden johtamiseen. VIP-eriste yhdessä solumuovieristeen kanssa varmistaa erinomaisen energiatehokkuuden ja asennettavuuden.

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 and 3 – District heating pipes – preinsulated flexible piping systems" mukaisesti

Lämpöhäviöt

Uponor Ecoflex –putkien lämpöhäviöominaisuudet on määritelty CFD (Computational Fluid Dynamics) –tietokonesimulaatiolla ja varmistettu kolmannen osapuolen laboratoriotesteillä.

Kuormituksen kesto

Putkielementit on testattu ja sertifioitu ATV DVWK-A127 mukaisesti kuormituksen kestolle. Suojakuoren rengasjäykkyys on vähintään 4 kN/m² (luokka SN4), ja se on testattu EN ISO 9969 mukaisesti.



Uponor Ecoflex Thermo

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

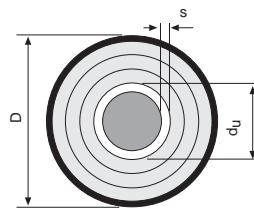
6 bar / 70 °C / 95 °C

Käyttökohteet

Uponor Ecoflex Thermo -putkiston tyypillisimpiä käyttökohteita ovat kerros- ja rivitaloalueiden, omakotitalojen sekä maatilojen lämmitysputkitukset. Myös teollisuuskohteissa voidaan hyödyntää muoviputkien hyvää kemikaalinkestävyyttä.

Uponor Ecoflex Thermo Single

Uponor Ecoflex Thermo Single on yksiputkinen happidiffuusiosuojattu elementti lämpöjohtokäyttöön.

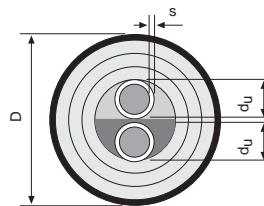


Uponor Ecoflex Thermo SINGLE

Koko du x s / D mm	Kelapituus m	Uponor- nro	LVI- nro	Paino kg/m	Tilavuus l/m	Kelan ulkohalk. mm	Kelan sisähalk. mm	Kelan leveys mm	Taivutus- säde m	U-arvo W/mK
25x2,3/140	200	1018109	3010212	1,2	0,33	2250	900	1400	0,25	0,141
32x2,9/140	200	1018110	3010213	1,3	0,54	2250	900	1400	0,30	0,162
40x3,7/175	200	1018111	3010214	2,2	0,83	2400	1150	1850	0,35	0,162
50x4,6/175	200	1018112	3010215	2,4	1,31	2400	1150	1850	0,45	0,188
63x5,8/175	200	1018113	3010216	2,8	2,07	2400	1150	1850	0,55	0,226
75x6,8/200	100	1018114	3010207	3,7	2,96	2400	1250	1400	0,80	0,233
90x8,2/200	100	1018115	3010209	4,2	4,25	2400	1250	1400	1,10	0,279
110x10,0/200	100	1018116	3010210	5,2	6,36	2400	1250	1400	1,20	0,356

Uponor Ecoflex Thermo Twin

Uponor Ecoflex Thermo Twin on kaksiputkinen happidiffuusiosuojattu elementti lämpöjohtokäyttöön.



Uponor Ecoflex Thermo TWIN

Koko du x s / D mm	Kelapituus m	Uponor- nro	LVI- nro	Paino kg/m	Tilavuus l/m	Kelan ulkohalk. mm	Kelan sisähalk. mm	Kelan leveys mm	Taivutus- säde m	U-arvo W/mK
2 x 25x2,3/175	200	1018134	3010232	2,2	0,66	2400	1150	1850	0,50	0,194
2 x 32x2,9/175	200	1018135	3010233	2,4	1,08	2400	1150	1850	0,60	0,230
2 x 40x3,7/175	200	1018136	3010234	2,6	1,66	2400	1150	1850	0,80	0,286
2 x 50x4,6/200	100	1018137	3010225	3,5	2,62	2400	1250	1400	1,00	0,303
2 x 63x5,8/200	100	1018138	3010227	4,5	4,14	2400	1250	1400	1,20	0,426

Uponor Ecoflex VIP Thermo

Uponor Ecoflex VIP Thermo -putkisto on tarkoitettu rakennusten ulkopuolisiin lämmitysveden putkituksiin. Niitä valmistetaan sekä yksi- että kaksiputkisina elementteinä. Virtausputkissa on happidiffuusiosuojaus. Putket voidaan mitoittaa jatkuvalle 70 °C lämpötilalle (hetkellinen 95 °C) ja 6 bar paineelle. Kelapituudet 80–200 m.

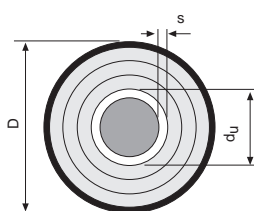
6 bar / 70 °C / 95 °C

Käyttökohteet

Uponor Ecoflex VIP Thermo -putkiston tyypillisin käyttökohte on aluelämpöverkosto. Putkielementin hybridirakenne ja ainutlaatuinen VIP-eristemateriaali varmistavat erinomaisen energiatehokkuuden ja asennettavuuden.

Uponor Ecoflex VIP Thermo Single

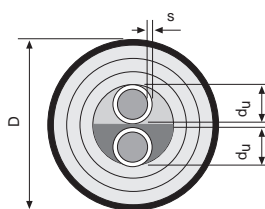
Uponor Ecoflex VIP Thermo Single on yksiputkinen happidiffuusiosuojattu elementti lämpöjohtokäyttöön.



Uponor Ecoflex VIP Thermo SINGLE										
Koko du x s / D mm	Kelapituus m	Uponor- nro	LVI- nro	Paino kg/m	Tilavuus l/m	Kelan ulkohalk. mm	Kelan sisähalk. mm	Kelan leveys mm	Taivutus- säde m	U-arvo W/mK
40x3,7/140	200	1095714	3010235	1,7	0,83	2200	1200	1500	0,35	0,098
50x4,6/140	200	1095715	3010236	1,9	1,31	2200	1200	1500	0,40	0,115
63x5,8/140	200	1095716	3010237	2,4	2,07	2200	1200	1500	0,50	0,138
75x6,8/140	200	1095717	3010238	2,7	2,96	2200	1200	1500	0,60	0,163
90x8,2/175	100	1095718	3010239	4,0	4,25	2400	1200	1400	0,70	0,166
110x10,0/175	100	1095719	3010240	5,1	6,36	2400	1200	1400	0,90	0,209
125x11,4/200	120	1095720	3010241	6,7	8,20	2400	1300	1600	1,40	0,215
140x12,7/200	100	1121643	3010134	8,5	10,31	2400	1400	1400	1,70	0,253
160x14,6/250	80	1121644		10,1	13,43				2,10	0,247

Uponor Ecoflex VIP Thermo Twin

Uponor Ecoflex VIP Thermo Twin on kaksiputkinen happidiffuusiosuojattu elementti lämpöjohtokäyttöön.



Uponor Ecoflex VIP Thermo TWIN										
Koko du x s / D mm	Kelapituus m	Uponor- nro	LVI- nro	Paino kg/m	Tilavuus l/m	Kelan ulkohalk. mm	Kelan sisähalk. mm	Kelan leveys mm	Taivutus- säde m	U-arvo W/mK
2 x 25x2,3/140	200	1118580	3010242	1,7	0,66	2200	1200	1500	0,40	0,122
2 x 32x2,9/140	200	1118581	3010243	1,9	1,08	2200	1200	1500	0,50	0,145
2 x 40x3,7/175	200	1118582	3010244	2,9	1,66	2400	1200	1800	0,80	0,153
2 x 50x4,6/175	200	1118583	3010245	3,4	2,62	2400	1200	1800	0,90	0,185
2 x 63x5,8/200	100	1118584	3010246	4,9	4,14	2400	1400	1400	1,20	0,212
2 x 75x6,8/250	100	1118585	3010247	6,8	5,92	2450	1200	1800	1,40	0,222

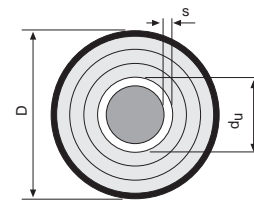
Uponor Ecoflex Aqua

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

10 bar / 70 °C / 95 °C

Uponor Ecoflex Aqua Single

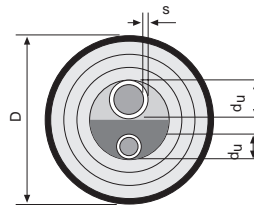
Uponor Ecoflex Aqua Single on yksiputkinen elementti käyttövedelle.



Uponor Ecoflex Aqua SINGLE										
Koko du x s / D mm	Kelapituus m	Uponor-nro	LVI-nro	Paino kg/m	Tilavuus l/m	Kelan ulkohalk. mm	Kelan sisähalk. mm	Kelan leveys mm	Taivutus-säde m	U-arvo W/mK
25x3,5/140	200	1018117	3010111	1,2	0,25	2250	900	1400	0,35	0,140
28x4,0/140	200	1034180	3010112	1,3	0,31	2250	900	1400	0,35	0,149
32x4,4/140	200	1018118	3010113	1,4	0,42	2250	900	1400	0,40	0,161
40x5,5/175	200	1018119	3010114	2,4	0,66	2400	1150	1850	0,45	0,160
50x6,9/175	200	1018120	3010115	2,7	1,03	2400	1150	1850	0,55	0,186
63x8,7/175	200	1018121	3010116	3,2	1,63	2400	1150	1850	0,65	0,224

Uponor Ecoflex Aqua Twin

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



Uponor Ecoflex Aqua TWIN										
Koko du x s / D mm	Kelapituus m	Uponor-nro	LVI-nro	Paino kg/m	Tilavuus l/m	Kelan ulkohalk. mm	Kelan sisähalk. mm	Kelan leveys mm	Taivutus-säde m	U-arvo W/mK
25x3,5/20x2,8/140	200	1084885	3010168	1,4	0,42	2250	900	1400	0,65	0,222
28x4,0/18x2,5/140	200	1034185	3010169	1,4	0,44	2250	900	1400	0,65	0,228
28x4,0/22x3,0/140	200	1044011	3010171	1,5	0,51	2250	900	1400	0,65	0,237
32x4,4/18x2,5/175	200	1034186	3010172	2,3	0,55	2400	1150	1850	0,70	0,198
32x4,4/20x2,8/175	200	1084886	3010174	2,4	0,59	2400	1150	1850	0,70	0,198
32x4,4/22x3,0/175	200	1044012	3010173	2,4	0,62	2400	1150	1850	0,70	0,211
32x4,4/28x4,0/175	200	1044014	3010175	2,5	0,73	2400	1150	1850	0,70	0,222
40x5,5/25x3,5/175	200	1018141	3010181	2,6	0,91	2400	1150	1850	0,90	0,234
40x5,5/28x4,0/175	200	1034187	3010182	2,7	0,97	2400	1150	1850	0,90	0,240
40x5,5/32x4,4/175	200	1044015	3010184	2,8	1,08	2400	1150	1850	0,90	0,265
50x6,9/32x4,4/175	200	1034188	3010193	3,1	1,45	2400	1150	1850	1,00	0,296
50x6,9/40x5,5/200	100	1044016	3010156	3,3	1,69	2400	1250	1400	1,00	0,279
50x6,9/50x6,9/200	100	1044013	3010158	3,6	2,05	2400	1250	1400	1,00	0,301

Uponor Ecoflex VIP Aqua

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

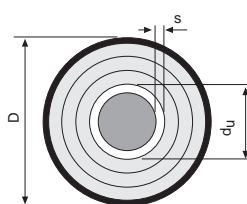
Käyttökohteet

Uponor Ecoflex VIP Aqua -putkiston tyypillisin käyttökohte on alueelliset lämpimän käyttöveden verkostot. Putkielementin hybridirakenne ja ainutlaatuinen VIP-eristemateriaali varmistavat erinomaisen energiatehokkuuden ja asennettavuuden.

10 bar / 70 °C / 95 °C

Uponor Ecoflex VIP Aqua Single

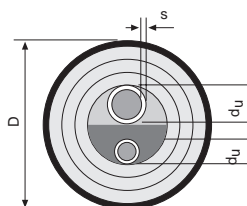
Uponor Ecoflex VIP Aqua Single on yksiputkinen elementti käyttövedelle.



Uponor Ecoflex VIP Aqua SINGLE										
Koko du x s / D mm	Kelapituus m	Uponor-nro	LVI-nro	Paino kg/m	Tilavuus l/m	Kelan ulkohalk. mm	Kelan sisähalk. mm	Kelan leveys mm	Taivutus-säde m	U-arvo W/mK
40x5,5/140	200	1119047	3010293	1,8	0,66	2200	1200	1500	0,45	0,098
50x6,9/140	200	1119048	3010294	2,2	1,03	2200	1200	1500	0,55	0,115
63x8,7/140	200	1119049	3010295	2,8	1,65	2200	1200	1500	0,65	0,137
75x10,3/140	100	1119050	3010296	3,3	2,32	2000	1200	1300	0,90	0,161
90x12,3/175	100	1119051	3010297	4,9	3,36	2200	1200	1300	1,20	0,165
110x15,1/175	100	1119052	3010298	6,3	5,00	2200	1200	1300	1,30	0,207

Uponor Ecoflex VIP Aqua Twin

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



Uponor Ecoflex VIP Aqua TWIN										
Koko du x s / D mm	Kelapituus m	Uponor-nro	LVI-nro	Paino kg/m	Tilavuus l/m	Kelan ulkohalk. mm	Kelan sisähalk. mm	Kelan leveys mm	Taivutus-säde m	U-arvo W/mK
25x3,5/20x2,8/140	200	1119053	3010299	1,7	0,42	2200	1200	1500	0,65	0,118
32x4,4/20x2,8/175	200	1119054	3010300	1,9	0,59	2200	1200	1500	0,70	0,125
40x5,5/25x3,5/175	200	1119055	3010301	2,2	0,91	2200	1200	1500	0,90	0,148
50x6,9/32x4,4/175	200	1119056	3010302	3,4	1,45	2400	1200	1800	1,00	0,158
63x8,6/40x5,5/200	100	1132671	3010137	4,8	2,29	2400	1400	1400	1,10	0,171

Uponor Ecoflex Quattro

Lämpö ja lämmin käyttövesi kiertoineen samassa putkielementissä

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

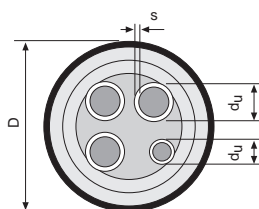
Uponor Ecoflex Quattro

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

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

Käyttökohteet

Uponor Ecoflex Quattro -putkistolla on monta käyttökohtaa. Tyypillisimpiä käyttökohteita ovat maatilojen ja omakotitalojen putkitukset. Myös rivitalo- ja pienkerrostalokohteiden putkituksissa voidaan käyttää Quattroa.



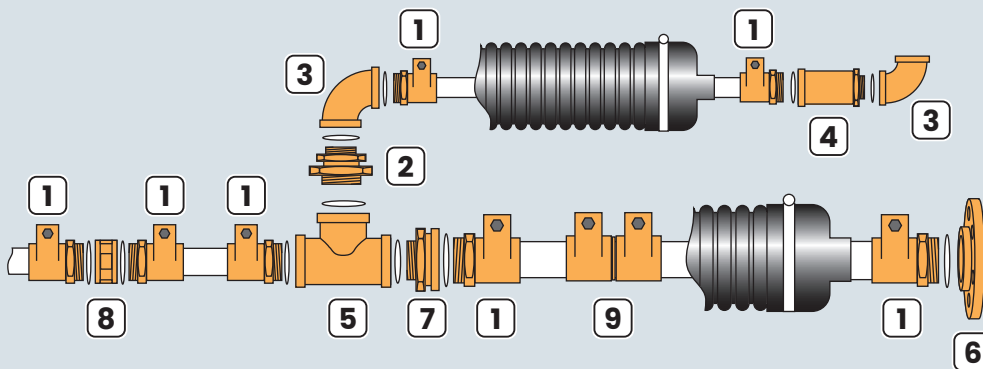
Uponor Ecoflex Quattro										
Koko du x s / D mm	Kelapituus m	Uponor- nro	LVI- nro	Paino kg/m	Tilavuus l/m	Kelan ulkohalk. mm	Kelan sisähalk. mm	Kelan leveys mm	Taivutus- säde m	U-arvo W/mK
2x25/25+20/175 s = 2,3-3,5-2,8	200	1084887	3010332	2,4	1,03	2400	1150	1850	0,80	0,266
2x25/28+18/175 s = 2,3-4,0-2,5	200	1034173	3010333	2,4	1,05	2400	1150	1850	0,80	0,270
2x32/25+20/175 s = 2,9-3,5-2,8	200	1084888	3010341	2,6	1,41	2400	1150	1850	0,80	0,290
2x32/28+18/175 s = 2,9-4,0-2,5	200	1034174	3010336	2,6	1,43	2400	1150	1850	0,80	0,294
2x32/32+18/175 s = 2,9-4,4-2,5	200	1034175	3010339	2,8	1,55	2400	1150	1850	0,80	0,303
2x32/32+32/175 s = 2,9-4,4	200	1044018	3010340	2,9	1,84	2400	1150	1850	0,80	0,322
2x40/32+18/200 s = 3,7-4,4-2,5	100	1044020	3010322	3,3	2,24	2400	1250	1400	1,00	0,307
2x40/40+25/200 s = 3,7-5,5-3,5	100	1084890	3010323	3,7	2,60	2400	1250	1400	1,00	0,328
2x40/40+28/200 s = 3,7-5,5-4,0	100	1034176	3010321	3,7	2,66	2450	1200	1400	1,00	0,331



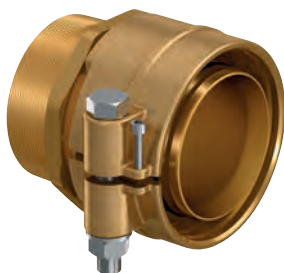
Wipex-liitinjärjestelmä

Wipex-liittimet on suunniteltu lämmitys- ja käyttövesiverkostoissa 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



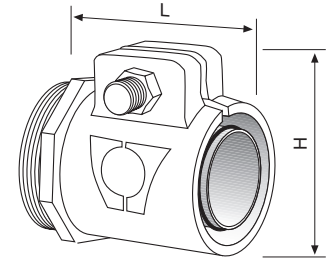
1. Wipex-liitin
2. Säädettyä kaksoisnippa
3. Kulma
4. Ankkurointiliitin
5. T-kappale
6. Laippa
7. Supistusyhte
8. Muhvi
9. Jatkojyhte



Uponor Ecoflex 125–160 mm liittimet

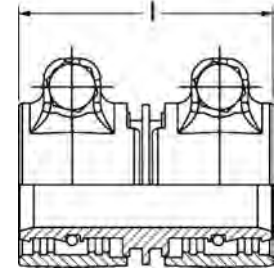
Ecoflex 125–160 mm liitin on tarkoitettu Ecoflex VIP Thermo PN6 -lämpöjohtojen liittämiseen. Liittimissä ja liitososissa on 4" tai 5" kierre. Liittimen ja osien välinen tiivistys tehdään hampulla.

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
125x11,4 PN 6	4"	1078368	1938513	137	160
140x12,7 PN 6	4"	1121647	1121647	137	208



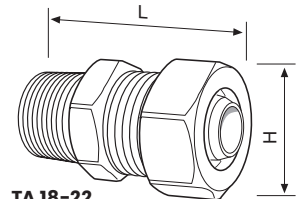
WIPEX 25-110

PEX PN 6 –jatkoliitin, lämpöjohdot				
PEX-putki du x s	Uponor- 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 PN 6	1078365	1938510	167	160
*140x12,7 PN 6	1121635	1938518	169	215

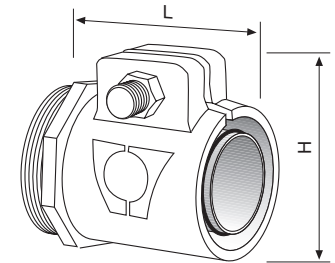


*Ei Wipex

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	40
20x2,8 PN 10	25/1"	1085371	1932117	55	40
22x3,0 PN 10	25/1"	1044002	1932122	58	45
25x3,5 PN 10	1"	1018336	1932127	48	48
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

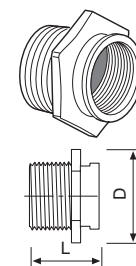


WIPEX 28-110

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

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

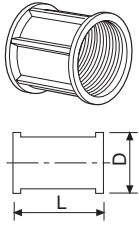


*Ei Wipex

10 | Uponor Eristetyt lämmitys- ja käyttövesiputkistot, suunnittelu ja asennus

Sisäkierremuhvi

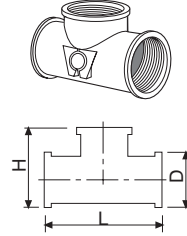
Sisältää 2 kpl silikonikumisia o-renkaita.



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 sisäkierteellä

Sisältää 3 kpl silikonikumisia o-renkaita.

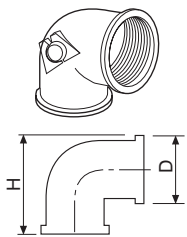


T-liittimet		
Liitoskierre R/tuumaa	Uponor-nro	LVI-nro
25/1"	1018345	1933025
32/1 1/4"	1018346	1933032
50/2"	1018347	1933050
80/3"	1018348	1933080
*100/4"	1078367	1938512

* Ei Wipex

Kulmaliitin sisäkierteellä

Sisältää 2 kpl silikonikumisia o-renkaita.

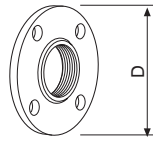


Kulmaliittimet				
Liitoskierre R/tuumaa	Uponor-nro	LVI-nro	L	D
25/1"	1018350	1935025	57	44
32/1 1/4"	1018351	1935032	68	54
50/2"	1018352	1935050	99	73
80/3"	1018353	1935080	124	102
*100/4"	1078366	1938511	157	157

* Ei Wipex

Sisäkierrelaippa

Sisältää 1 kpl silikonikumisen o-renkaan.

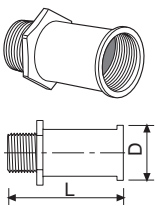


Laipat		
Liitoskierre R/tuumaa	Uponor-nro	LVI-nro
25/1"/115	1018359	1938125
32/1 1/4"/140	1018360	1938132
50/2"/165	1018362	1938150
80/3"/200	1018364	1938180
*100/4"	1078370	1938515

* Ei Wipex

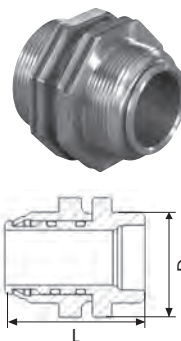
Ulko-/sisäkierrelisiin

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 25/1 1/4" x 1"	1045456	1937001	50	50
32 x 32/1 1/4" x 1 1/4"	1045457	1937002	59	54
50 x 32/2" x 1 1/4"	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

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 sopivalla työkalulla, putki pyrkii palautumaan nopeasti takaisin alkuperäiseen kokoon-

sa. 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 18-22 mm



Q&E DR T- ja jatkoliittimet
NKB 18-22 mm



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



Q&E PPSU -jatkoliittimet
ISO 20-75 mm



Q&E PPSU
-kulmaliittimet
ISO 20-75 mm

Q&E-työkalut



M 18

- Ecoflex-putkikoot
18-32 mm



M 18 Fuel

- Ecoflex-putkikoot
18-50 mm



M18 VLD

- Ecoflex-putkikoot
40-75 mm
- Sama laajennuspää sekä PN6-
että PN10-putkille



Laajennuspäät

- Automaattisesti
pyörivät
laajennuspäät

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 vaurioitilanteissa 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 suojakuoren ympärille tiivisteen ja haponkestävän kiristyspannan avulla.



Single 25-32 / 140



Single 75-110 / 200



Twin



Quattro

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 (suojakuoren halkaisija 175 mm).

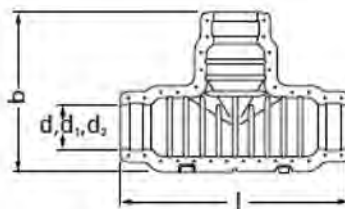
Pakkaukset sisältävät eristekourut, tiivisterenkaat eri suojakuorihalkaisijoille, tiivistemassan sekä kiinnittämiin tarvittavat pultit.

Single		
Koko du/D mm	Uponor-nro	LVI-nro
25+32+40/68	1018316	3010781
25+28+32/140	1018315	3010784
32+40+50/90	1036248	3010783
32+40+50/175	1018313	3010786
40+50+63/140	1018314	3010785
63+75+90/140	1095801	3010800
63+75/175	1018312	3010787
75+90+110/200	1018310	3010789
90+110/175	1018311	3010788
125/200	1067757	3010128
140/200	1121645	3010136
Twin		
18-22+25+28/25-28+32+40/175	1034306	3010792
18-22+25-28+32/140	1119374	3010127
25+32+40/140	1018245	3010791
25+32+40/175	1018309	3010793
25+32+50/175	1018308	3010794
40+50+63/200	1018307	3010795
75+90/250	1088979	3010408
Quattro		
18-32+25-32/175	1018306	3010797
18-28+32+40/200	1034308	3010798



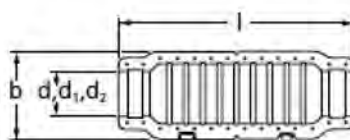
T-haaroituseristepakkaus

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
250/200/175/140	1121805	3010138	250/200/175/140	1150	833	14



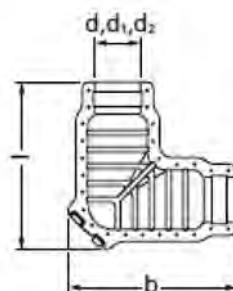
Jatkoseristepakkaus

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
250	1121806	3010139	250	1150	491	12,0



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

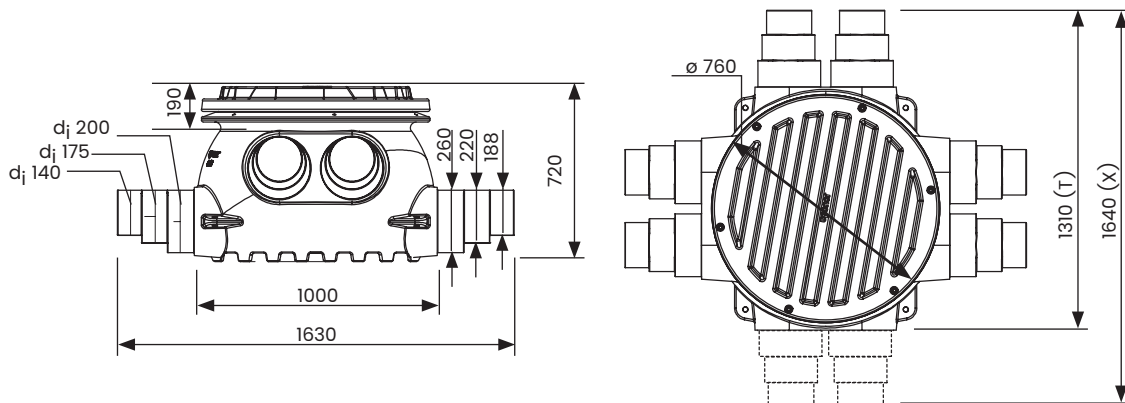
Supistusrenkas eristepakkauksiin						
Koko mm	Uponor-nro	LVI-nro	d mm	d1 mm	l mm	Paino (kg)
200-68	1060991	3010405	200	68	70	0,084
200-90	1060990	3010404	200	90	70	0,078



Haaroituskaivo 1000

Haaroituskaivoa käytetään Ecoflex-putkistojen haaroituksissa. Putkityypin vaihtuessa Singlestä Twiniksi tai Twineistä Quattroksi haaroitus voidaan tehdä vain kaivossa. Rotaatiovaletun 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 putkidimensioille (suojakuorikoko 140–200 mm).

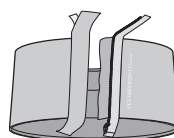


Haaroituskaivo						
Kaivon/liittymien- \emptyset mm	Uponor-nro	LVI-nro	Paino kg	Leveys mm	Syvyys mm	Korkeus mm
1000/140-175-200x6	1018326	3010807	50	1630	1310	720
1000/140-175-200x8	1018327	3010808	52	1630	1640	720

Liityntäkutiste 140-175-200

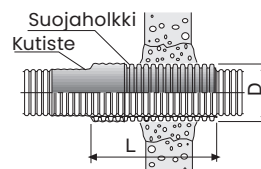
Vetoketjullinen kutiste kaivon liittymiin. Voidaan käyttää myös suojakuorivaurioiden korjaamiseen

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



Läpivientipakkaus

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

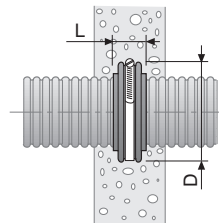


Läpivientipakkaus							
Suojakuoren ulko- \emptyset runko/haara mm	Uponor-nro	LVI-nro	Paino kg	Holkin pituus mm	Kutisteen pituus mm	Du mm	Di mm
68 + 90	1018267	3010610	0,9	550	300	110	95
140	1018269	3010614	1,1	550	300	200	175
175-200	1018268	3010620	1,6	550	300	250	218
250	1083871	3010427	2,8	550	300	315	275

Läpivientitiiviste

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

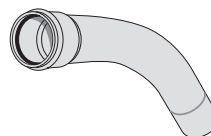
Läpivientitiiviste					
Suojakuoren ulko- \emptyset runko/haara mm	Uponor-nro	LVI-nro	Paino kg/m	Du mm	Di mm
140	1034202	3010647	0,4	190	140
175	1034203	3010648	0,5	225	175
200	1034204	3010646	0,6	255	200
250	1090415	3010600	0,8	305	250



Suojaputkikulma

Kulmayhdettä käytetään suojaputkena eristetyn putki-elementin sisäänniennissä rakennuksiin. Materiaali PVC.

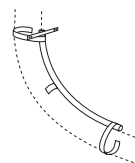
Suojaputkikulma				
Suojakuoren ulko- \emptyset mm	Uponor-nro	LVI-nro	D- α	R mm
140-175	1030269	3010862	250-90°	1200
200	1030270	3010863	315-90°	1000



Taivutuskulma

Putkien tukemiseksi tarkasti paikoilleen alapohjan lävis-tyksissä. Taivutuskulmia voi kiinnittää rinnakkain yhteen.

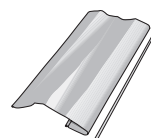
Taivutuskulma			
Suojakuoren ulko- \emptyset mm	Uponor-nro	LVI-nro	R mm
175	1034302	3010857	800
200	1034303	3010858	1000



Korjauskutiste

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

Korjauskutiste			
Suojakuoren ulko- \emptyset mm	Uponor-nro	LVI-nro	Pituus mm
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 sisäntulokohdan valinnassa tulee huomioida elementin taivutustaan vaatima tilantarve.

Aluelämpöverkostot

Aluelämpöverkostot tehdään Thermo- ja VIP Thermo-putkilla. Tuotteet ovat keskenään yhteensopivat, joten verkosto voidaan suunnitella kohteeseen parhaiten sopivalla tavalla. Esimerkiksi pitkät runkolinjat voidaan tehdä VIP Thermolla (minimoidaan lämpöhäviöt) ja huoneistokytkennät Thermolla.



Sininen = Ecoflex VIP Thermo
Vihreä = Ecoflex Thermo

Aluelämpö- ja lämpimän käyttöveden verkostot

Yhdistetyissä verkostoissa käytetään lämpöpuolella Thermo- ja VIP Thermo -putkia ja lämpimällä käyttövedellä Aqua- ja VIP 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.

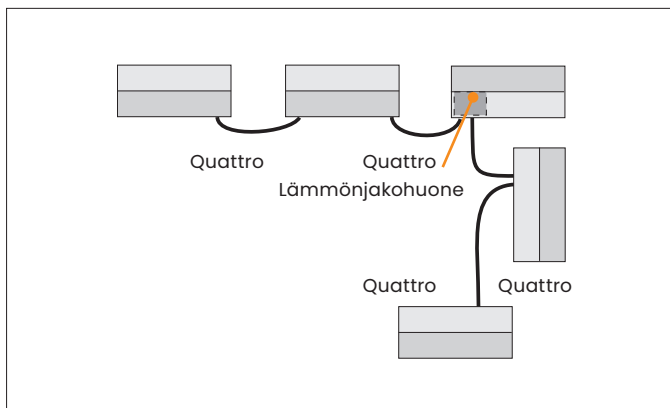


Sininen = Ecoflex Thermo+ Ecoflex Aqua
Vihreä = Ecoflex Quattro

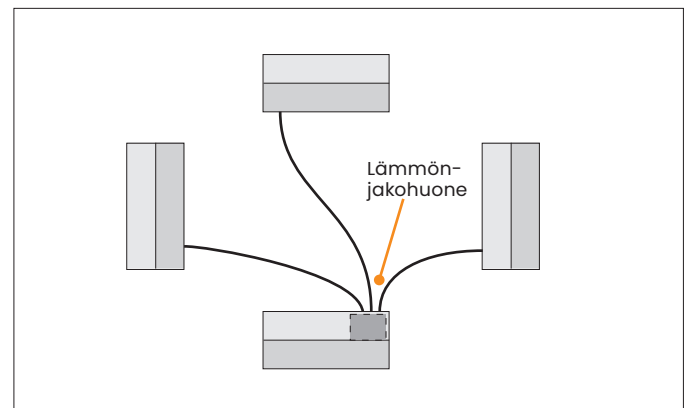
Talokohtaiset linjat/linkitys

Käyttö- ja asennuskustannuksiltaan edullisimman järjestelmän toteuttaminen onnistuu parhaiten moniputkielementeillä. Quattro-putket soveltuvat erityisen hyvin omakotitalojen sekä 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 linkityskytkenät voidaan tehdä asuntojen sisällä. Usean talon kiinteistöissä suorat kytkennät talosta lämmönjakuhuoneeseen ovat suositeltavia, mikäli lämmönjakuhuone on keskeisellä paikalla. Asennus rakennusten väliin suoraan kelalta on nopeaa eikä liitoksia maassa tarvita. Käytettävät putkikoot eivät kasva suuriksi, ja näin pystytään hyödyntämään moniputkielementtejä.



Linkitys



Talokohtaiset linjat

Lämpöjohtomitoitus

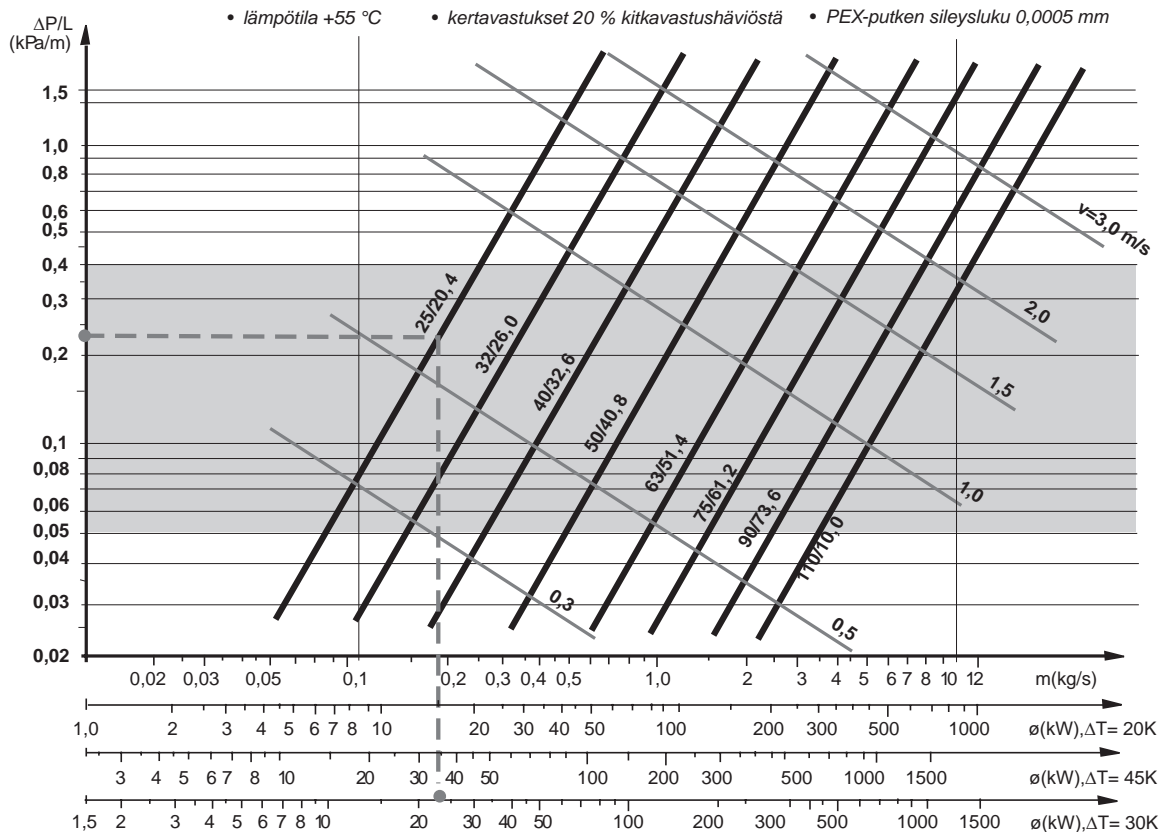
Lämpöjohtomitoituksessa voidaan käyttää tarvittaessa huomattavasti suurempaa painehäviötä/m kuin teräsputkimitoituksessa. Virtausnopeudella ei ole rajoituksia, koska muoviputkissa ei tapahdu eroosiota.

Suosittelava painehäviöalue on tummennettu. Diagrammissa on valmiina tehoarvot 20, 45 ja 30 Δt 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

Φ = teho kW
 Δt = lämpötilaero °C
 c_p = veden ominaislämpökapasiteetti 4,19 kJ/kgK



Mitoitusesimerkki:

Tehtävänä on valita lämpöjohtoputket maatilan päärakennuksen ja lämpökeskuksen välille. Talon pinta-ala on 300 m² ja huonekorkeus on 2,9 m. Talossa on normaali patterilämmitys, menoveden lämpötila $t_1 = +70$ °C ja paluuvesi $t_2 = +40$ °C.

Vaihe 1.

Määritetään lämmitystehontarve (rakennuksen tilavuus kerrotaan ominaistehontarpeella).

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

Vaihe 2.

Määritetään oikea ΔT -akseli tai massavirta.

$$\Delta T = (t_1 - t_2) = 30 \text{ K}$$

Vaihe 3.

Valitaan oikea putkikoko suositeltavalta painehäviöalueelta kuvan mukaisesti.

$$\Delta T = 30 \text{ K ja } \Phi = 22 \text{ kW} \Rightarrow \text{Putkikoko } \varnothing 25/20,4 \text{ mm}$$

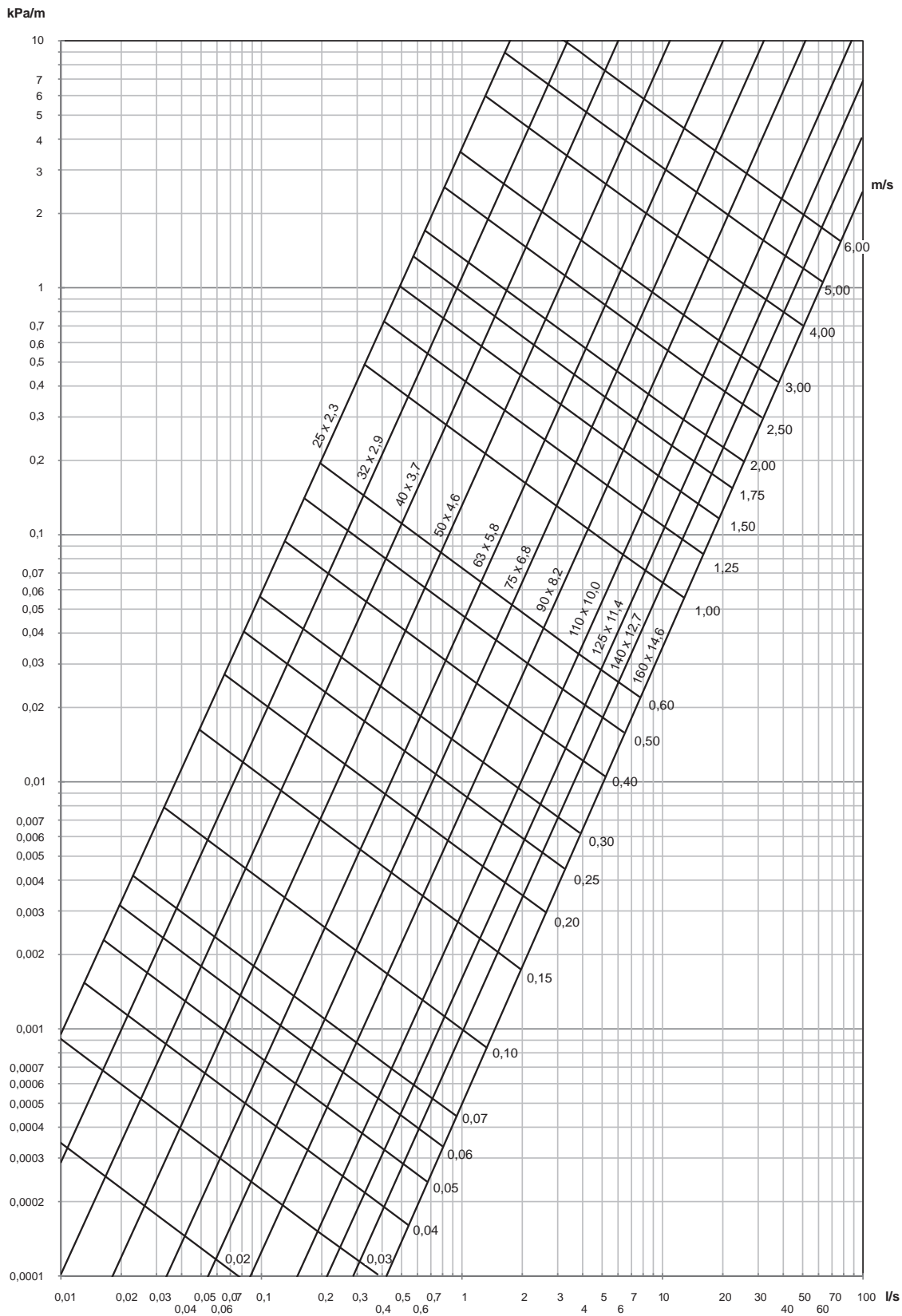
Ominais-tehontarve (W/m ³)			
Omakotitalo	Rivitalo	Kerrostalo	
15-22	15-26	15-20	uudet
22-26	15-26	20-28	vanhat

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 Ecoflex Thermo ja Ecoflex VIP 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



Vesijohtomitoitus

Käyttövesijohtojen mitoituksessa noudatetaan Ympäristöministeriön asetusta rakennusten vesi- ja viemärilaitteistoista sekä paikallisen

tarkastusviranomaisten antamia ohjeita ja määräyksiä. Putkikoot valitaan käytettävissä olevan paineen mukaan.

Jakojohdon mitoitusvirtaama asuin-, toimisto-, hotelli-, sairaala- tms. rakennuksissa														
Normi- virtaamien summa Q dm ³ /s	Mitoitusvirtaama q dm ³ /s				Normi- virtaamien summa Q dm ³ /s	Mitoitusvirtaama q dm ³ /s				Normi- virtaamien summa Q dm ³ /s	Mitoitusvirtaama q dm ³ /s			
	q _{NI} dm ³ /s					q _{NI} dm ³ /s					q _{NI} dm ³ /s			
	0,1	0,2	0,3	0,4		0,1	0,2	0,3	0,4		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

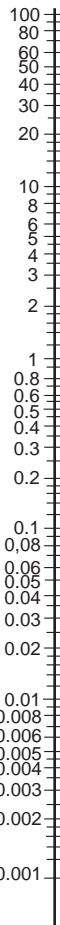
Pätee vedelle +10 °C

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

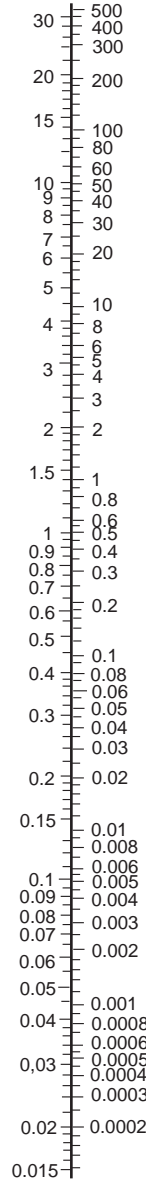
Wirsbo-PEX-putket

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

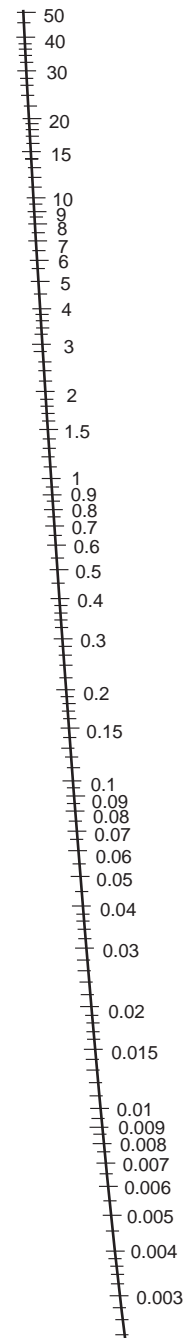
Mitoitusvirtaama l/s



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



Painehäviö kPa/m



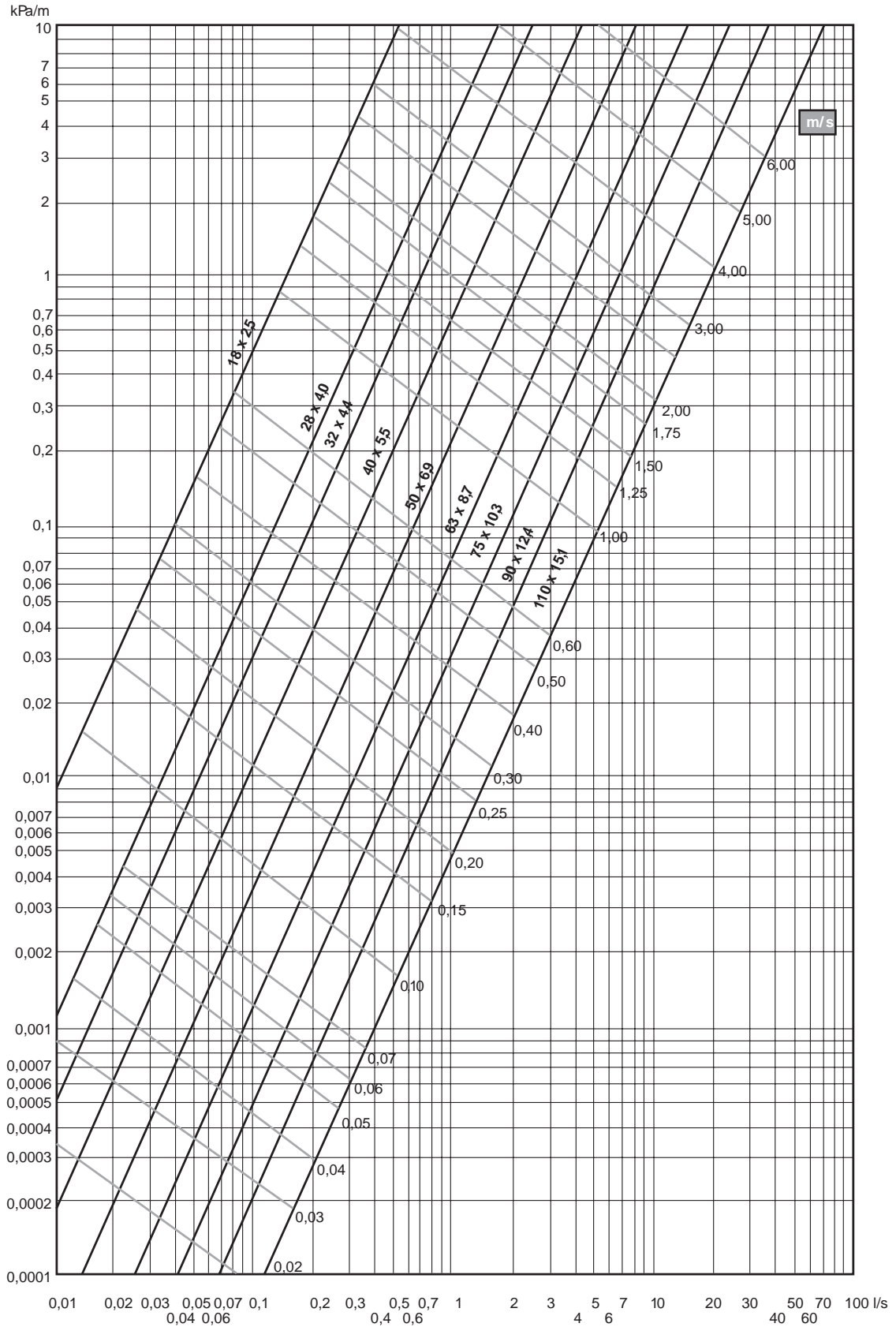
Käyttövesiputkien vastaavuus

Sisähalkaisijaltaan vastaavat PEX- ja kupariputket ovat oheisessa 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 Ecoflex Aqua ja Ecoflex VIP 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



Lämpöhäviöt

Lämpöhäviötaulukot

Seuraavien taulukoiden lämpöhäviöluvut on laskettu käyttämällä CFD-simulaatiota (Computational Fluid Dynamics) standardien EN 15632-1 ja EN 13941-1 mukaisesti.

Yksiputkisille elementeille taulukossa on yhden putken lämpöhäviö. Kokonaislämpöhäviötä varten meno- ja paluuputken lämpöhäviöt pitää laskea yhteen.

Laskennassa käytetyt arvot

- Peittosyvyys (H) 0,8 m
- Lämmönjohtavuus, maa λ_{soil} 1,0 W/m·K
- Lämmönjohtavuus, VIP (λ_{50}) 0,0042 W/(m·K)
- Lämmönjohtavuus, PE-x eriste (λ_{50}) 0,0410 W/(m·K)
- Lämmönjohtavuus, PE-x putki 0,4000 W/(m·K)
- Lämmönjohtavuus, PE suojakuori 0,4000 W/(m·K)

Lämpötilaero eri putkielementeille määritetään 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 = Paluueden 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 = Paluueden lämpötila

t_3 = Lämmin käyttövesi

t_4 = Lämpimän käyttöveden kierto

t_0 = Maaperän lämpötila

Esimerkki lämpötilataulukoiden lukemiseksi

- Menoveden lämpötila $t_1 = 70$ °C
- Paluueden lämpötila $t_2 = 50$ °C
- Maaperän lämpötila $t_0 = 10$ °C

$$\Delta t = (70 \text{ °C} + 50 \text{ °C})/2 - 10 \text{ °C} = 50 \text{ °C}$$

Yksiputkisen elementin lämpöhäviöt taulukosta – esimerkiksi Ecoflex VIP Thermo Single 63/140:

- Yhden putken lämpöhäviö: $\emptyset = 6,9$ W/m
- Meno ja paluuputken lämpöhäviö yhteensä: $\emptyset = 2 \times 6,9$ W/m = 13,8 W/m

Kaksiputkisen elementin lämpöhäviöt taulukosta – esimerkiksi Ecoflex VIP Thermo Twin 63/200:

- Putkielementin lämpöhäviö: $\emptyset = 10,6$ W/m

Ecoflex VIP Thermo Single PN 6

Koko	U-arvo	Lämpöhäviö [W/m] lämpötilaeron mukaan					
	[W/mK]	30	40	50	60	70	80
40/140	0,098	3,0	3,9	4,9	5,9	6,9	7,9
50/140	0,115	3,5	4,6	5,8	6,9	8,1	9,2
63/140	0,138	4,1	5,5	6,9	8,3	9,7	11,1
75/140	0,163	4,9	6,5	8,1	9,8	11,4	13,0
90/175	0,166	5,0	6,6	8,3	10,0	11,6	13,3
110/175	0,209	6,3	8,4	10,5	12,5	14,6	16,7
125/200	0,215	6,4	8,6	10,7	12,9	15,0	17,2
140/200	0,253	7,6	10,1	12,7	15,2	17,7	20,3
160/250	0,247	7,4	9,9	12,3	14,8	17,3	19,8

Ecoflex VIP Thermo Twin PN 6

Koko	U-arvo	Lämpöhäviö [W/m] lämpötilaeron mukaan					
	[W/mK]	30	40	50	60	70	80
2x25/140	0,122	3,7	4,9	6,1	7,3	8,5	9,8
2x32/140	0,145	4,4	5,8	7,3	8,7	10,2	11,6
2x40/175	0,153	4,6	6,1	7,7	9,2	10,7	12,3
2x50/175	0,185	5,6	7,4	9,3	11,1	13,0	14,8
2x63/200	0,212	6,4	8,5	10,6	12,7	14,8	16,9
2x75/250	0,222	6,7	8,9	11,1	13,3	15,6	17,8

Ecoflex Thermo Single PN 6

Koko	U-arvo	Lämpöhäviö [W/m] lämpötilaeron mukaan					
	[W/mK]	30	40	50	60	70	80
25/140	0,141	4,2	5,6	7,0	8,4	9,8	11,2
32/140	0,162	4,9	6,5	8,1	9,7	11,4	13,0
40/175	0,162	4,8	6,5	8,1	9,7	11,3	12,9
50/175	0,188	5,6	7,5	9,4	11,3	13,2	15,0
63/175	0,226	6,8	9,0	11,3	13,6	15,8	18,1
75/200	0,233	7,0	9,3	11,6	14,0	16,3	18,6
90/200	0,279	8,4	11,2	13,9	16,7	19,5	22,3
110/200	0,356	10,7	14,3	17,8	21,4	24,9	28,5

Ecoflex Thermo Twin PN 6

Koko	U-arvo	Lämpöhäviö [W/m] lämpötilaeron mukaan					
	[W/mK]	30	40	50	60	70	80
2x25/175	0,194	5,8	7,7	9,7	11,6	13,5	15,5
2x32/175	0,230	6,9	9,2	11,5	13,8	16,1	18,4
2x40/175	0,286	8,6	11,4	14,3	17,1	20,0	22,9
2x50/200	0,303	9,1	12,1	15,2	18,2	21,2	24,3
2x63/200	0,426	12,8	17,0	21,3	25,6	29,8	34,1

Ecoflex VIP Aqua Single PN 10

Koko	U-arvo	Lämpöhäviö [W/m] lämpötilaeron mukaan					
	[W/mK]	30	40	50	60	70	80
40/140	0,098	2,9	3,9	4,9	5,9	6,9	7,8
50/140	0,115	3,4	4,6	5,7	6,9	8,0	9,2
63/140	0,137	4,1	5,5	6,9	8,2	9,6	11,0
75/140	0,161	4,8	6,5	8,1	9,7	11,3	12,9
90/175	0,165	4,9	6,6	8,2	9,9	11,5	13,2
110/175	0,207	6,2	8,3	10,4	12,4	14,5	16,6

Ecoflex VIP Aqua Twin PN 10

Koko	U-arvo	Lämpöhäviö [W/m] lämpötilaeron mukaan					
	[W/mK]	30	40	50	60	70	80
25-20/140	0,118	3,5	4,7	5,9	7,1	8,3	9,5
32-20/140	0,125	3,7	5,0	6,2	7,5	8,7	10,0
40-25/140	0,148	4,4	5,9	7,4	8,9	10,3	11,8
50-32/175	0,158	4,7	6,3	7,9	9,5	11,0	12,6
63-40/200	0,171	5,1	6,8	8,5	10,3	12,0	13,7

Ecoflex Aqua Single PN 10

Koko	U-arvo	Lämpöhäviö [W/m] lämpötilaeron mukaan					
	[W/mK]	30	40	50	60	70	80
25/140	0,140	4,2	5,6	7,0	8,4	9,8	11,2
28/175	0,149	4,5	5,9	7,4	8,9	10,4	11,9
32/140	0,161	4,8	6,4	8,1	9,7	11,3	12,9
40/175	0,160	4,8	6,4	8,0	9,6	11,2	12,8
50/175	0,186	5,6	7,5	9,3	11,2	13,0	14,9
63/175	0,224	6,7	9,0	11,2	13,4	15,7	17,9

Ecoflex Aqua Twin PN 10

Koko	U-arvo	Lämpöhäviö [W/m] lämpötilaeron mukaan					
	[W/mK]	30	40	50	60	70	80
25-20/140	0,222	6,7	8,9	11,1	13,3	15,6	17,8
28-18/140	0,228	6,8	9,1	11,4	13,7	15,9	18,2
28-22/140	0,237	7,1	9,5	11,8	14,2	16,6	18,9
32-18/175	0,198	5,9	7,9	9,9	11,9	13,8	15,8
32-20/175	0,198	6,0	7,9	9,9	11,9	13,9	15,9
32-22/175	0,211	6,3	8,5	10,6	12,7	14,8	16,9
32-25/175	0,217	6,5	8,7	10,8	13,0	15,2	17,3
32-28/175	0,222	6,7	8,9	11,1	13,3	15,5	17,8
40-25/175	0,234	7,0	9,4	11,7	14,1	16,4	18,8
40-28/175	0,240	7,2	9,6	12,0	14,4	16,8	19,2
40-32/175	0,265	7,9	10,6	13,2	15,9	18,5	21,2
50-32/175	0,296	8,9	11,8	14,8	17,8	20,7	23,7
50-40/200	0,279	8,4	11,2	14,0	16,7	19,5	22,3
50-50/200	0,301	9,0	12,0	15,0	18,0	21,1	24,1

Ecoflex Quattro

Koko	U-arvo	Lämpöhäviö [W/m] lämpötilaeron mukaan					
	[W/mK]	30	40	50	60	70	80
2x25-28-18/175	0,270	8,1	10,8	13,5	16,2	18,9	21,6
2x25-25-20/175	0,266	8,0	10,6	13,3	16,0	18,6	21,3
2x32-25-20/175	0,290	8,7	11,6	14,5	17,4	20,3	23,2
2x32-28-18/175	0,294	8,8	11,8	14,7	17,7	20,6	23,5
2x32-32-18/175	0,303	9,1	12,1	15,1	18,2	21,2	24,2
2x32-32-20/175	0,305	9,1	12,2	15,2	18,3	21,3	24,4
2x32-2x32/175	0,322	9,6	12,9	16,1	19,3	22,5	25,7
2x40-32-18/200	0,307	9,2	12,3	15,3	18,4	21,5	24,6
2x40-32-20/200	0,308	9,2	12,3	15,4	18,5	21,6	24,7
2x40-40-25/200	0,328	9,8	13,1	16,4	19,7	23,0	26,2
2x40-40-28/200	0,331	9,9	13,2	16,6	19,9	23,2	26,5

Asennus

Putkikelan varastointi, nostaminen ja käsittely

Putkien päähän on kiinnitetty päätyhatut suojaamaan virtausputkia ultravioletti- ja muulta vahingoittumiselta, mukaanlukien likaantumisen aikana.

Suojaa putkikieppi 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 kiepit vaaka-asennossa. Putkikiepit ja haaroituskaivot voidaan varastoida ulkona, muut järjestelmään kuuluvat osat sisätiloissa.

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

Huomaa! Käytä putkikieppien nostamisessa halkaisijaltaan vähintään 50 mm:n nailon- tai tekstiililimukkaa.

Jos nostat kieppejä nostohaarukalla tai vastaavalla, haarukan kärki- ja kärkekkien pitää olla pyöristetyt tai suojatut. Kieppien 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 suojakuoresa ei ole vaurioita. Kaikki mahdolliset suojaputken vauriot on korjattava. Pienemmät suojaputken korjaukset voidaan suorittaa esimerkiksi korrosionestonauhalla (Nitto 57GO). Paikan pysyvyys varmistetaan esimerkiksi PE-teipillä. Myös korjauskutistetta tai jatkoseritepakkausta 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

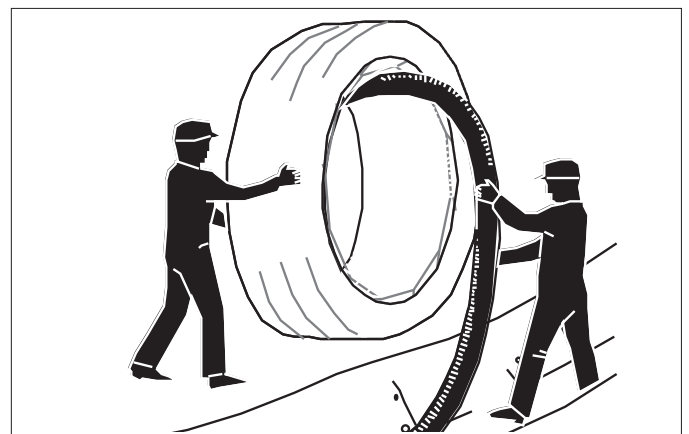
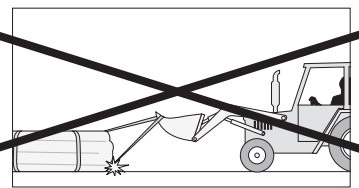
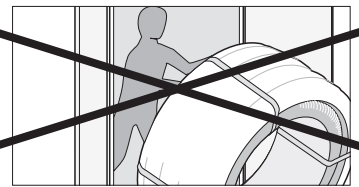
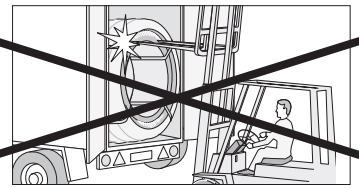
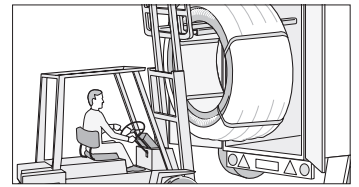
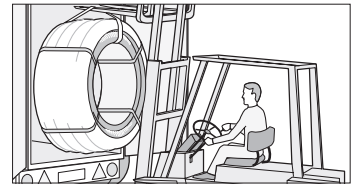
Varmista kieppiä purettaessa, että se ei raa-

haidu maanpinnalla ja että terävät esineet tai kivet eivät pääse vahingoittamaan sitä.

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

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

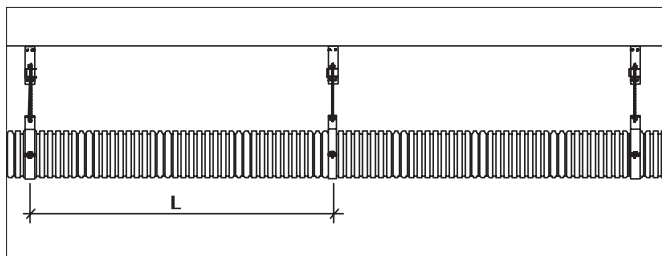
Kieppiä avattaessa on varottava ponnahtavaa putken päätä. Varsinkin suurilla dimensioilla kieppi kannattaa oikaista joksikin aikaa ennen kaivantoon laittamista. Kiepissä oleva jännitys vähenee olennaisesti ja asentaminen käy helpommin.



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 varastoimalla kieppi lämpimässä tilassa ennen asennusta. Työmaalla lämmitykseen voidaan käyttää myös lämminilmapuhallinta. Putkiston lämmittäminen avotulella on ehdottomasti kielletty.



Kaivanto

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

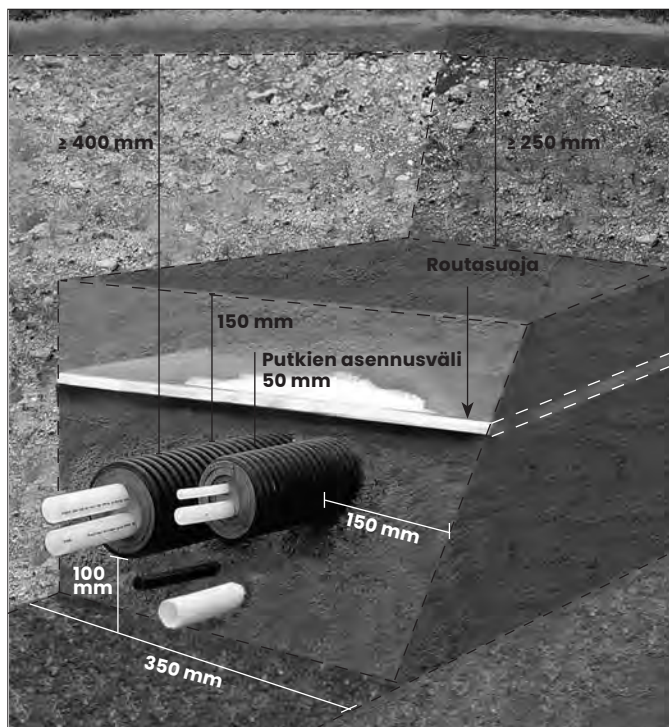
Putkistojen asennuksessa voidaan soveltaa Rakennusinsinöörien Liiton ohjeita RIL 77 c: ”Maahan ja veteen asennettavat kesto muoviputket”. Viheralueilla peittosyvyydeksi riittää minimissään 40 cm. Liikennöintialueella suositeltu putkiston peittosyvyys on 100 cm. Tarvittaessa kuormitusta voidaan jakaa 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.

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 maksimikannakointivälit vaakaja pystyasennuksessa haitallisen roikkumisen estämiseksi. Kannakointiväliä voidaan tarvittaessa lyhentää.

Suojaputken halkaisija mm	Maksimikannakointiväli mm
68	0,6
90	0,8
140	1,0
175	1,2
200	1,4
250	1,6



Asennusrajat

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. Kattilakytkennässä on aina varmistettava esimerkiksi paluuv veden sekoituksella tai termostaattiventtiilillä, että lämpötilataso ei pääse nousemaan yli 95 °C.

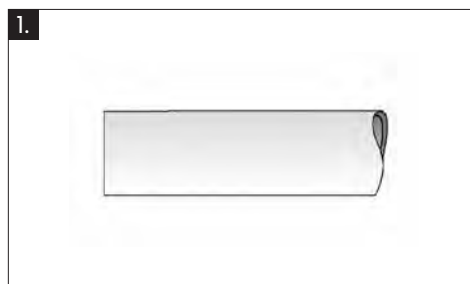
Liittimet

Virtausputkien liittämiseen käytetään tukiholkillisia, erikoismessinkisiä liittimiä:

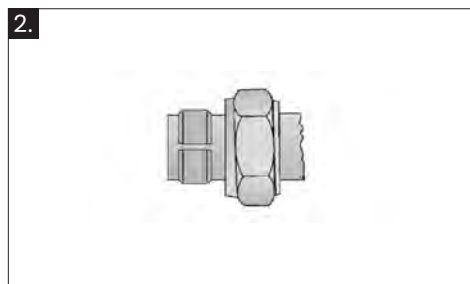
- 18...22 mm TA:n puserrusliittimet
- 25...110 mm WIPEX-5.

TA-asennusohje FPL-PX 18–22 mm

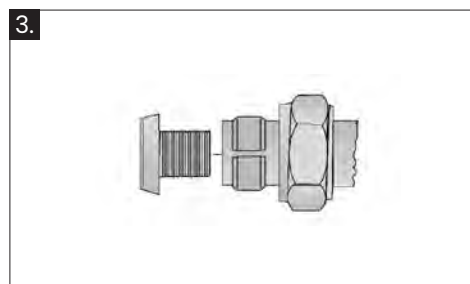
1. Katkaise putki kohtisuoraan ja poista purseet.



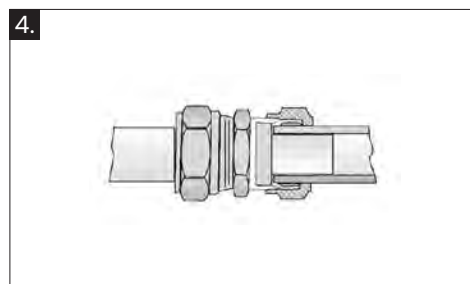
2. Pujota mutteri ja helmi putken päälle.



3. Paina tukihylsy paikalleen. Käytä kumivasaraa, jos käsivoima ei riitä. On tärkeää, 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.



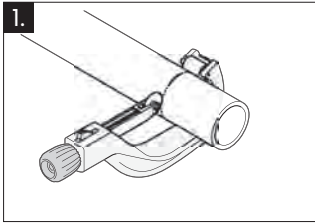
Liitoskokonaisuudet rakennetaan liitin- ja kierrosista. Liittimien tukiholkeissa olevan o-renkaan johdosta asennus voi olla tiukka. Isojen putkikokojen poikkileikkaus saattaa olla hieman soikea. PEX-putkenpään lämmittäminen (ei avoliekillä, maks. 70 °C) palauttaa putken pyöreän muodon ja tekee liittimen asennuksesta vaivattoman.

Wipex 5 -liitinsarja

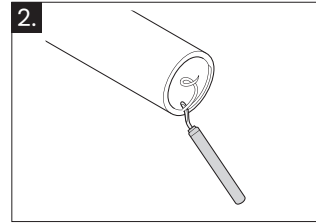
Wipex on täydellinen liitinsarja, joka sopii käyttövesi- ja lämpöjärjestelmissä sekä tietyissä teollisuussovelluksissa käytettäviin Wirsbo PEX -putkiin. Wipex-liittimiä käytetään putkissa, joiden ulkohalkaisija on 25–110 mm

ja joiden paineluokka on 6 tai 10 bar. Tarvittavat liittinyhdistelmät saadaan aikaan Wipex-osilla. Liitos tiivistetään liitinosien mukana toimitettavilla o-renkailla.

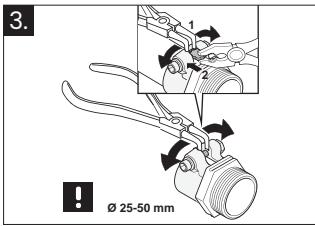
Asennus



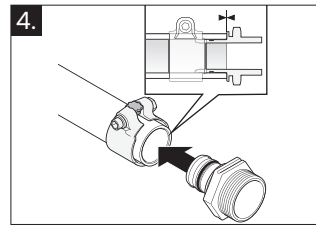
1. Katkaise putki kohtisuoraan muoviputkille tarkoitetulla putkileikkurilla. Huomaa! Älä käytä sahaa, koska tällöin on vaarana, että putkeen jää lastuja, jotka voivat myöhemmin tukkia venttiilit.



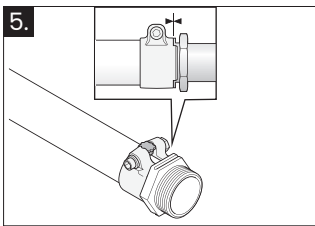
2. Viistä putki sisäpuolelta viistetyökalulla tai veitsellä ja poista putken ulkopuolelle mahdollisesti jäävät viisteet.



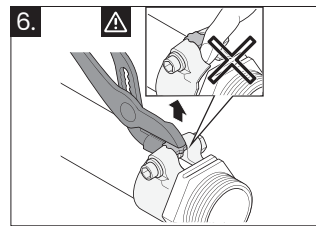
3. Asenna 25–50 mm liittimissä pakkauksen mukana tuleva sovitinkappale kiristyspannan leukojen väliin (63–110 mm sovitinkappale on jo valmiina)



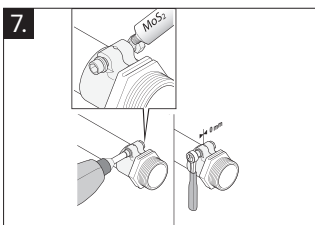
4. Työnnä puristuspanna putken päälle (kielekkeet tukioholkkiin päin). Asenna tukioholkki virtausputken sisään. Varo vahingoittamasta o-rengasta.



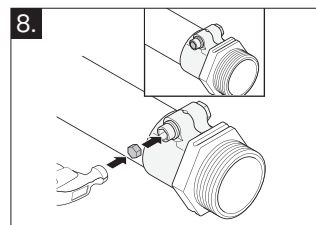
5. Varmista, että tukioholkki on asennettu pohjaan asti.



6. Poista sovitinkappale puristuspannan leukojen välistä.



7. Kiristä Wipex-liitin. Voitele pultin kierteet ennen kiristystä sopivalla rasvalla kuten silikonirasvalla. Kiristä pulttia niin, että puristuspannan leuat ovat yhdessä. Jos leuat eivät mene heti yhteen, odota 30 minuuttia ja kiristä uudelleen.



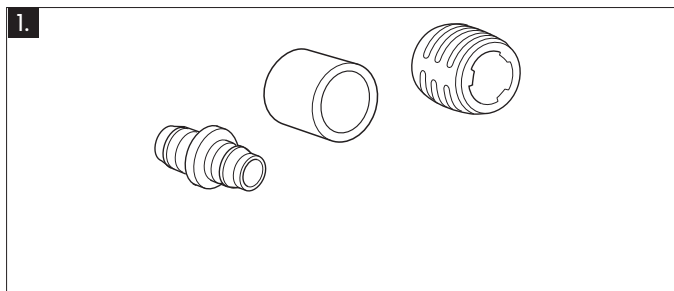
8. Asenna sovitinkappale kuusiokolopultin päähän.

Wipex-osat

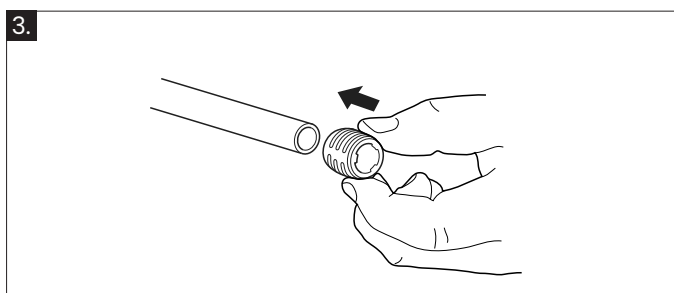
Tarkista, että o-renkaan pesä on puhdas. Käytä vain liittimen mukana toimitettuja o-renkaita. Aseta o-rengas sille varattuun uraan. Kiinnitä osat käsin, jos se vain on mahdollista. Kiristä osat kiintoavaimella tai pienikiteisillä putkipihdeillä loppuun saakka (metalli metalia vasten). Kun Wipex-liittimiin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

Uponor Q&E -asennusohje

Uponor Ecoflex putkielementtien PEX-virtausputkien liitokset voidaan tehdä Q&E-liittimillä. Asennuksissa käytetään akkukäyttöistä M18-laajennustyökalua tai M18 VLD -laajennustyökalua (putkikoot 40–75 mm).



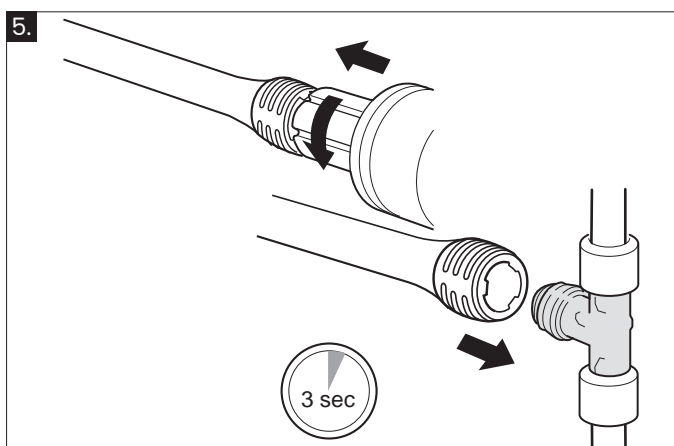
1. Valitse oikea liitin, puristusrenkas, laajennuspää ja laajennustyökalu liitoksen tekemiseen



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 (maks. karkeus 120).

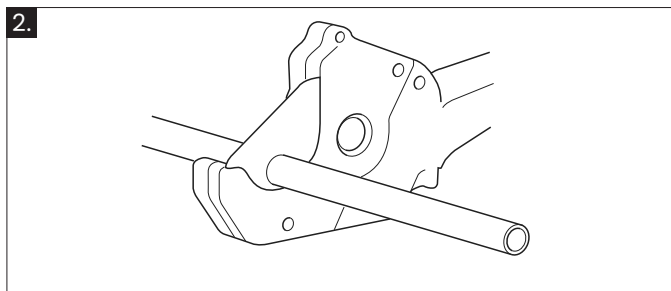


5. Laajennuksen jälkeen poista työkalu ja asenna putki välittömästi liittimeen. Laajennetun putken pään pitää mennä liittimen pohjaan asti. Pidä putki paikallaan muutaman sekunnin ajan.

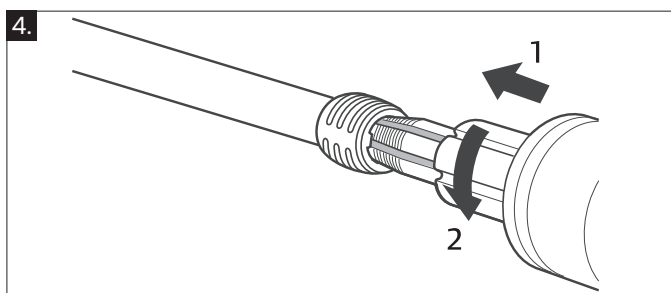
HUOM! Kun putki asennetaan liittimeen, siinä tuntuu normaalisti pieni vastus. Jos laajennuskertoja on ollut enemmän, tätä vastusta ei välttämättä tunnu. Tällöin putki vaatii hieman pidemmän ajan supistuakseen tiiviisti liittimen päälle.

Toimintahäiriöiden välttämiseksi

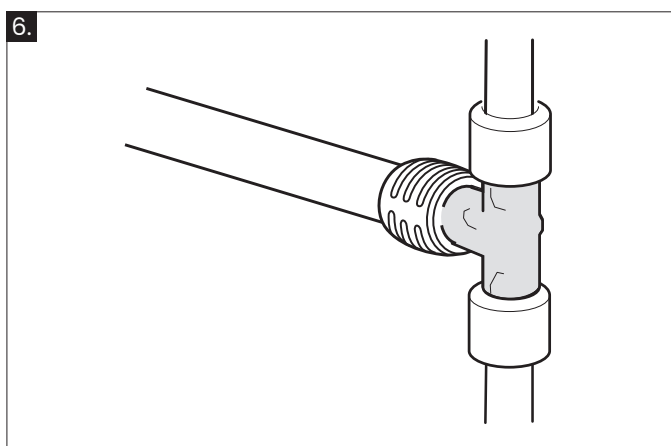
- Kiinnitä laajennuspää huolellisesti koneeseen.
- Rasvaa laajennustyökalun kärki säännöllisesti.
- Pidä työkalu ja laajennuspäät aina puhtaina.
- Tarkista laajennuspään automaattitoiminto säännöllisesti.



2. Katkaise putki oikeasta kohdasta kohtisuoraan.



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



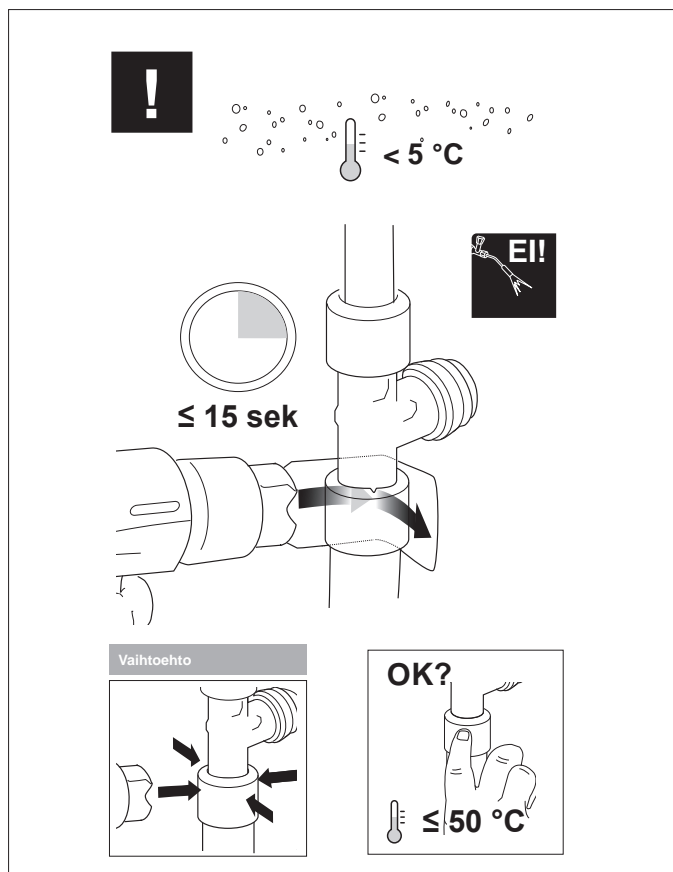
6. Muutaman sekunnin jälkeen putki ja puristusrenkas palautuvat alkuperäiseen muotoon ja muodostavat tiiviin liitoksen.

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 puristusrenkaat 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 kuumailmapuhaltimella (noin 15 s, maks. 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

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

Työkalut ja arvioidut laajennuskerrat

							
	Laajennuspää	Laajennuskone M18	Laajennuspää	Laajennuskone M18 Fuel	Laajennuspää	Laajennuskone M18 VLD	
Putki 6 bar							
25x2,3	25x2,3	9	25x2,3 RS	6+2	x	x	
32x2,9	32x2,9	14	32x2,9 RS	11+1	x	x	
40x3,7	H40x3,7	7+1	H40x3,7	8+1	40x3,7/5,5	4	
50x4,6	x	x	50x4,6	6	50x4,6/6,9	3	
63x5,8	x	x	x	x	63x5,8/8,6	4	
75x6,8	x	x	x	x	75x6,8/10,3	8	
Putki 10 bar							
18x2,5	17/18x2,5	6	17/18x2,5	6	x	x	
20x2,8	20x2,8	11	20x2,8 RS	8+2	x	x	
22x3,0	22x3,0	8	22x3,0	8	x	x	
25x3,5	25x3,5	19	25x3,5 RS	14	x	x	
32x4,4	H32x2,9/4,4	7+3	H32x2,9/4,4	7+3	x	x	
40x5,5	x	x	H40x5,5	6+4	40x3,7/5,5	9	
50x6,9	x	x	50x6,9	9+2	50x4,6/6,9	5	
63x8,6	x	x	x	x	63x5,8/8,6	6	
75x10,3	x	x	x	x	75x6,8/10,3	14	

H = Laajennuspää sopii vain Milwaukee M18 -työkaluun.

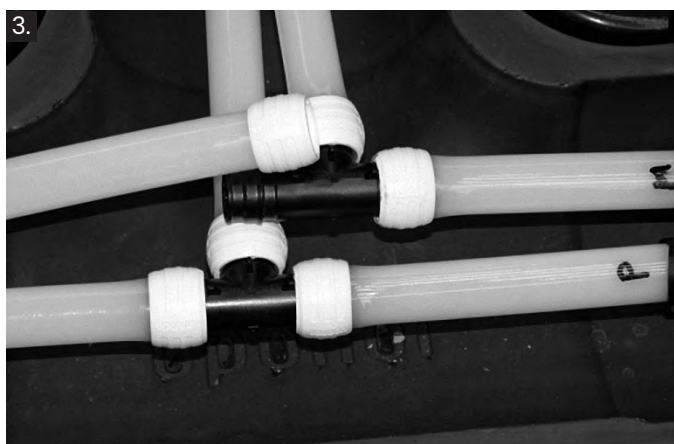
Asennusvinkit Ecoflex-liitoksen tekemiseen



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.

Huom!

Tarvittavien laajennuskertojen määrä riippuu ympäristön lämpötilasta, putken koosta ja akun latausasteesta. Testaa siis tarvittavien laajennuskertojen määrä ennen työn aloittamista. Vältä myös ylimääräistä laajentamista, koska se hidastaa liitoksen tiivistymistä. Kylmissä olosuhteissa putken ja Q&E-renkaan kutistuminen on hitaampaa. Painekoe voidaan suorittaa vasta, kun liitokset ovat kunnolla tiivistyneet.

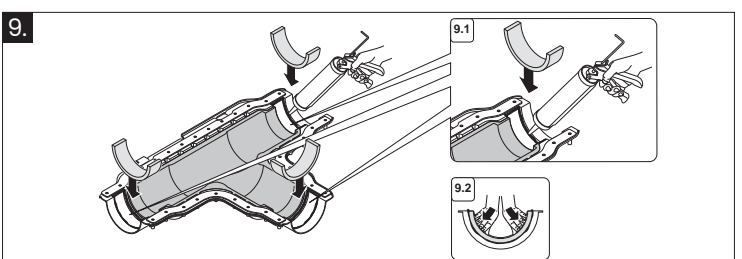
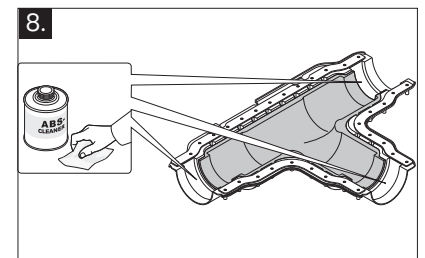
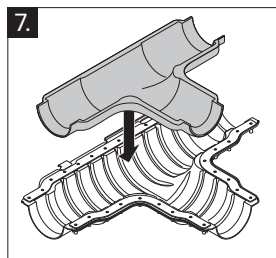
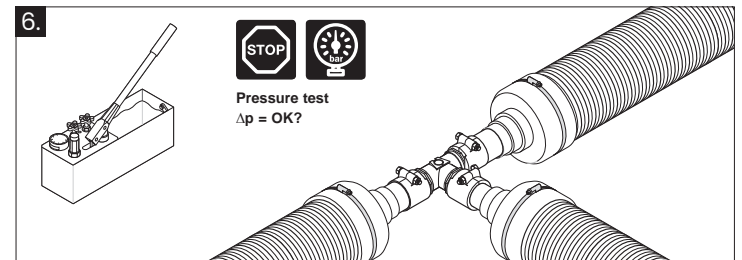
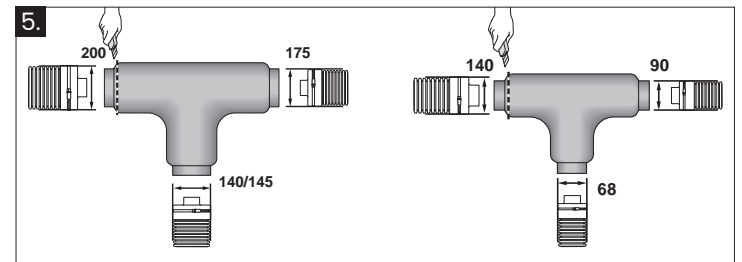
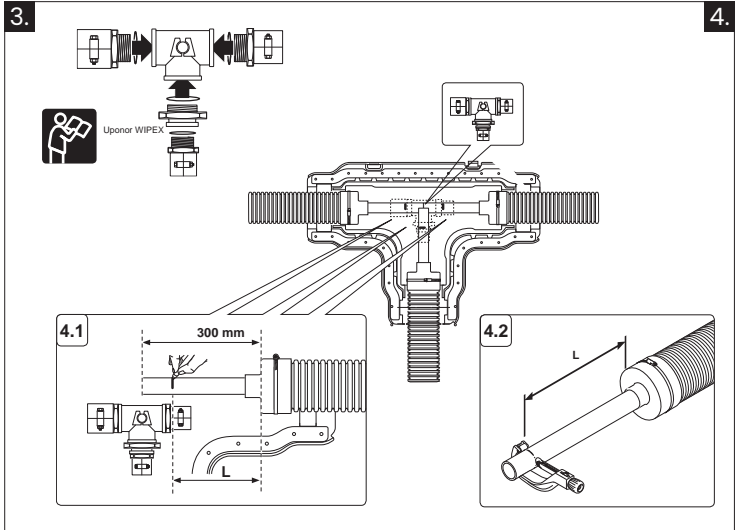
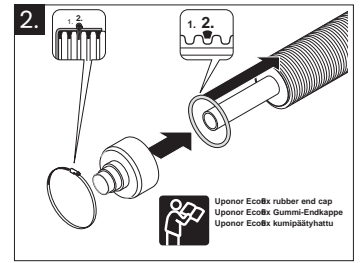
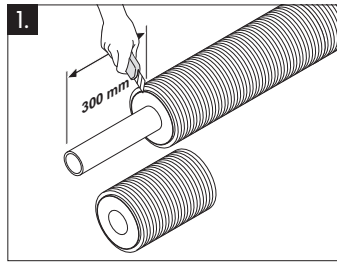
Eristepakkaukset

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

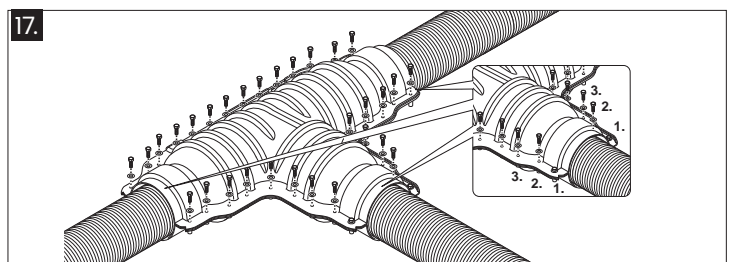
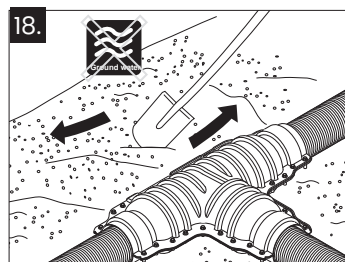
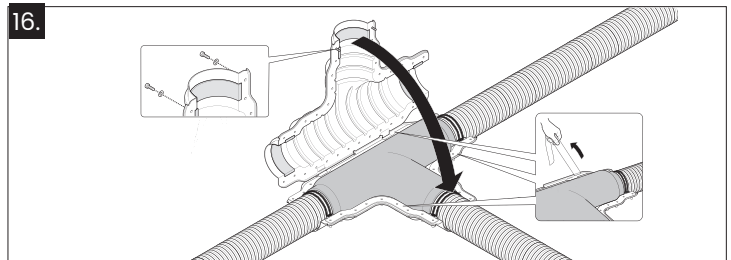
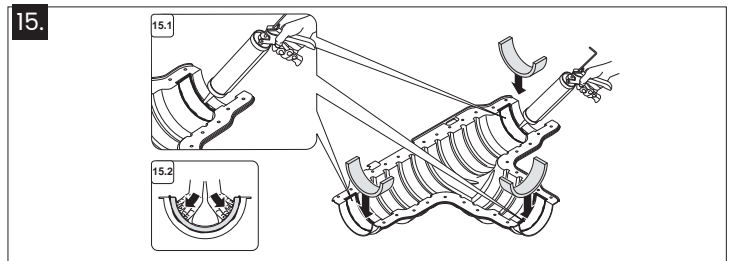
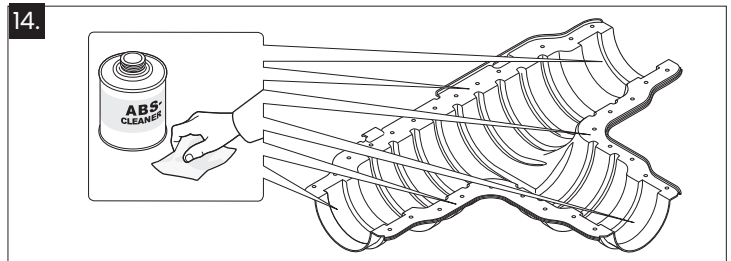
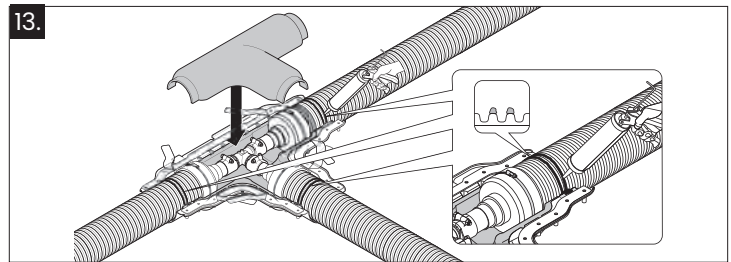
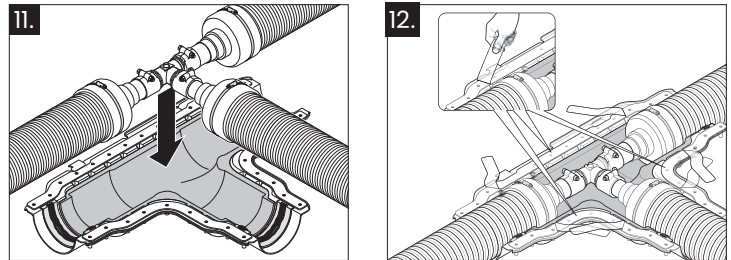
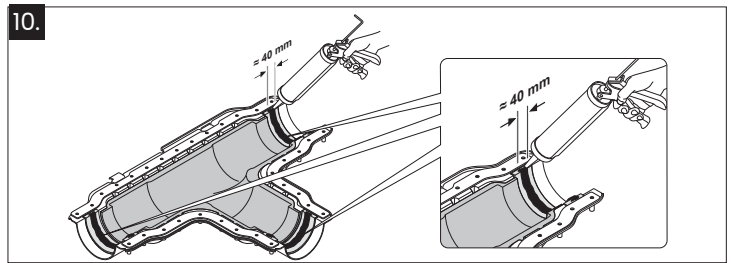
HUOM!

Suorita painekoe ennen eristepakkauksen sulkemista.

- Poista suojakuorta ja eristettä enintään 300 mm.
- Asenna pätyhatut.
- 4. Tee virtausputkien liitokset liittimien asennusohjeiden mukaisesti.
- Katkaise eristeblokki kuvan osoittamalla tavalla, jos eristepakkaukseen asennetaan 200 mm suojakuorellinen elementti (tai pienempään T-pakkaukseen 140 mm suojakuorellinen elementti).
- Suorita putkiston painekoe ennen eristepakkauksen sulkemista.
- Asenna eristeblokki kourun pohjaosaan.
- Puhdista kourun pinnat tiivisterenkaiden asennuskohdilta.
- Pursota tiivistemassassa 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 tiivisteestä suojapaperit. Liitä osat saranakohdalta toisiinsa ja sulje pakkaus.
17. Kiinnitä osat toisiinsa pakkauksen mukana tulleilla pulteilla. Vastakappaleet ovat pohjaosassa kiinni.
18. Kaivannon lopputäyttö voidaan tehdä heti eristepakkauksen asennuksen jälkeen.



Kaivo

Uponor-haaroituskaivoa voidaan käyttää kaikille putkikokoille (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 varten, 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. Kohdistakutiste paikalleen 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

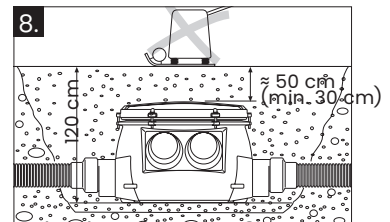
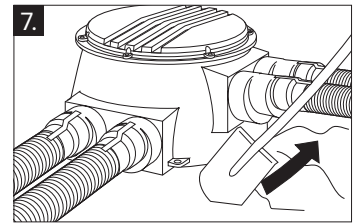
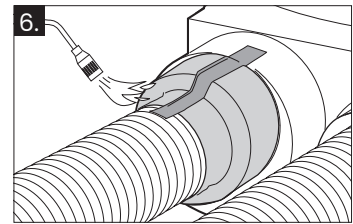
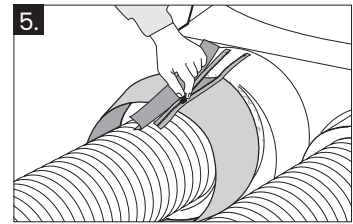
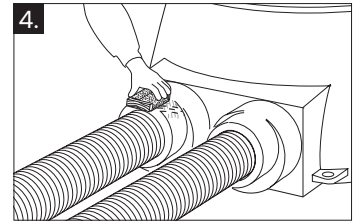
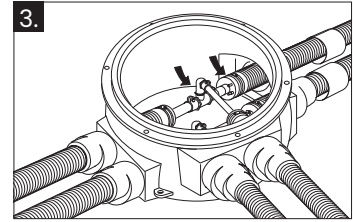
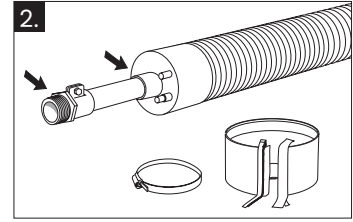
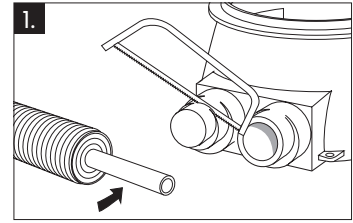
7. Sulje kaivon kansi, mutta kiristä ruuvit vasta putkiston painekoestuksen jälkeen. Aloita kaivannon täyttäminen työntämällä hiekkaa liittymien alle.
8. Tee alkutäyttö lapiolla, varoen vahingoittamasta kutisteita. Tarkista, että kaivo pysyy suorassa. Tiivistä täyttö 20–30 cm kerroksina. Koneellinen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

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

Erikoistapaukset:

Liikennekuorma: Kaivon yläpuolella voidaan käyttää kuorman jakajana betonilaattaa. Ilman suojalaattaa 50 cm peitesyvyyteen asennettu kaivo kestää satunnaisen 3 000 kg lyhytaikaiskuormituksen (= 6000 kg/m²; esimerkiksi yli ajava traktori). Pitkäaikainen kuormitus on sallittu 500 kg asti (= 1 000 kg/m²; esimerkiksi pysäköity henkilöauto).

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



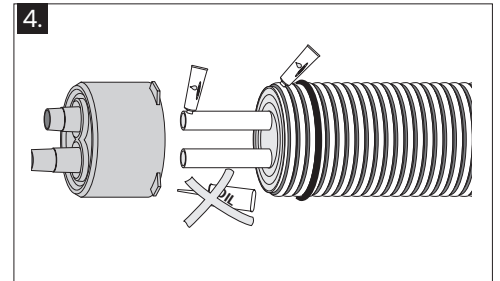
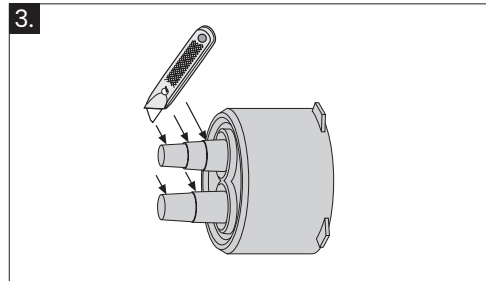
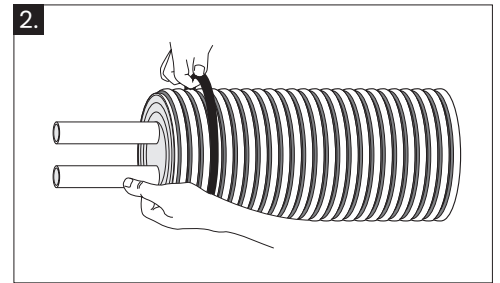
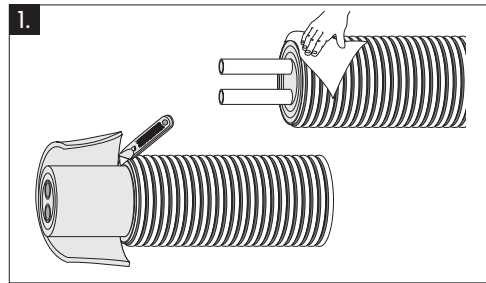
Päätyhatut

Päätyhattuja käytetään putkielementtien päissä estämään kosteuden pääsy putkielementin eristekerrokseen.

Kumisten päätyhattujen asentaminen

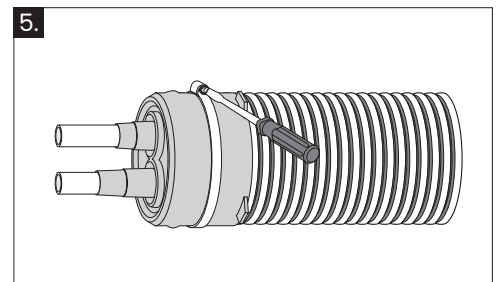
Asenna päätyhatut paikalleen ennen liittimiä.

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 virtaus-



putkikoon mukaiset ulostulot.

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



HUOM! Yksityiskohtaiset asennusohjeet eri putkityypeille ovat tuotteen mukana

Läpivientipakkaus ja -tiiviste

Läpivientipakkausta käytetään maanalaisen lävistyksen 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

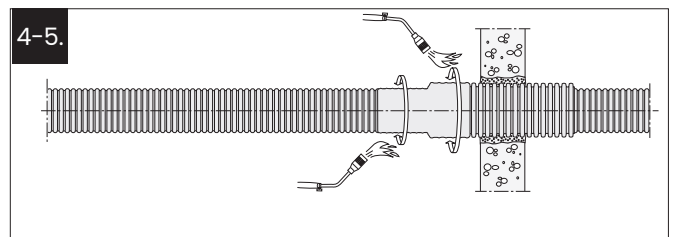
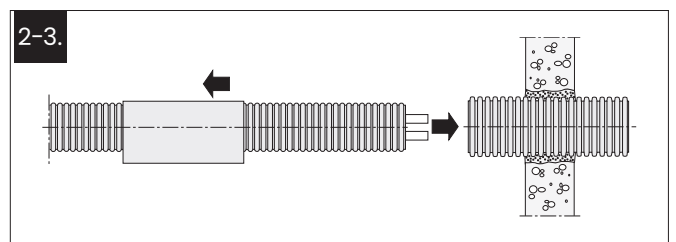
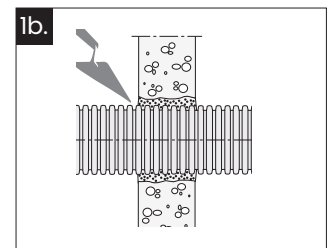
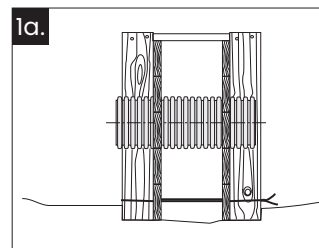
1. Asenna läpivientiholkki rakenteeseen putkielementin tulevaan sijoituskohtaan ja vala kiinni. Huomioi, että holkiputkea jää ulkopuolelle vähintään 10 cm näkyviin.

2. Asenna rengaskutiste putkielementin päälle.

3. Työnnä putkielementti läpivientiholkin läpi.

4. Aseta kutiste holkiputken 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.

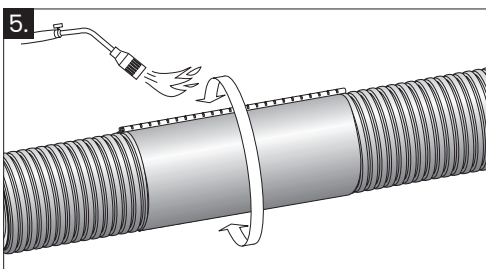
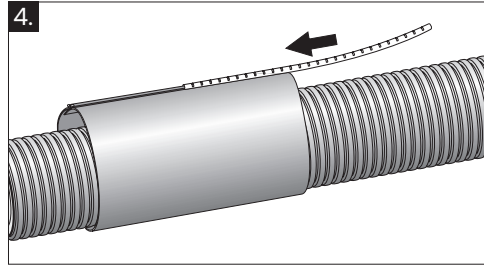
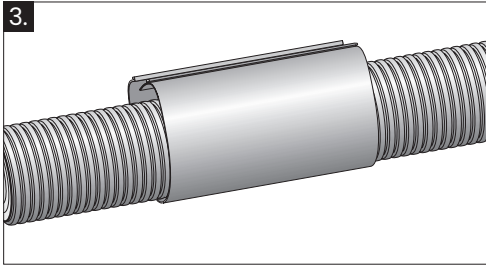
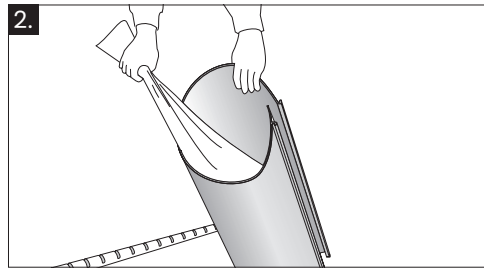
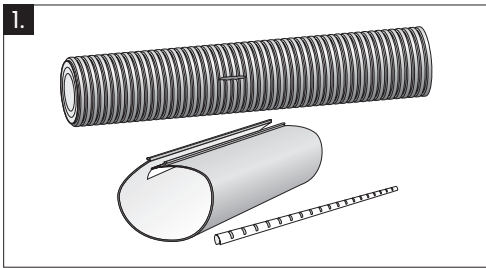


Läpivientitiivisten asentaminen

1. Asenna läpivientitiiviste suoja-kuoren päälle valun keskelle jäävään kohtaan.

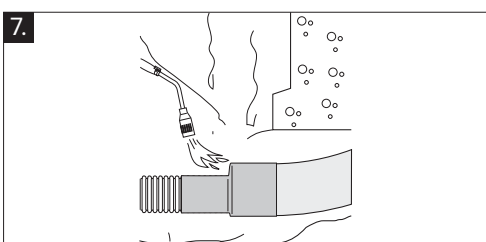
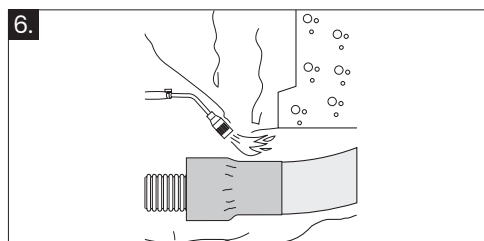
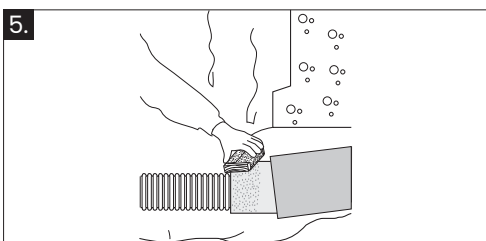
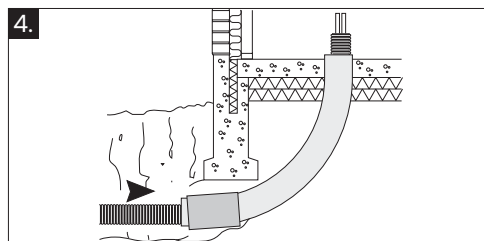
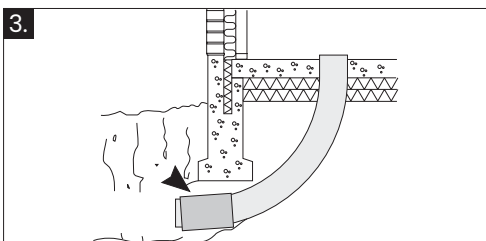
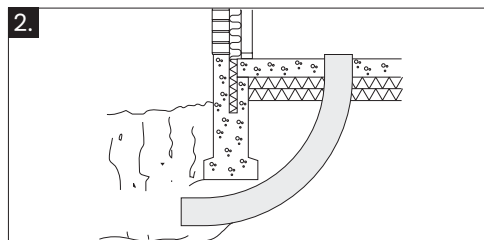
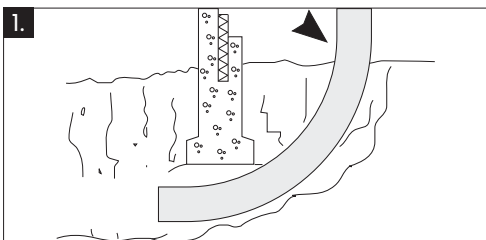
2. Kiristä läpivientitiiviste pannalla putkielementin päälle.

3. Asenna putkielementti oikealle paikalleen ja suorita rakenteen valu.



Korjauskutiste

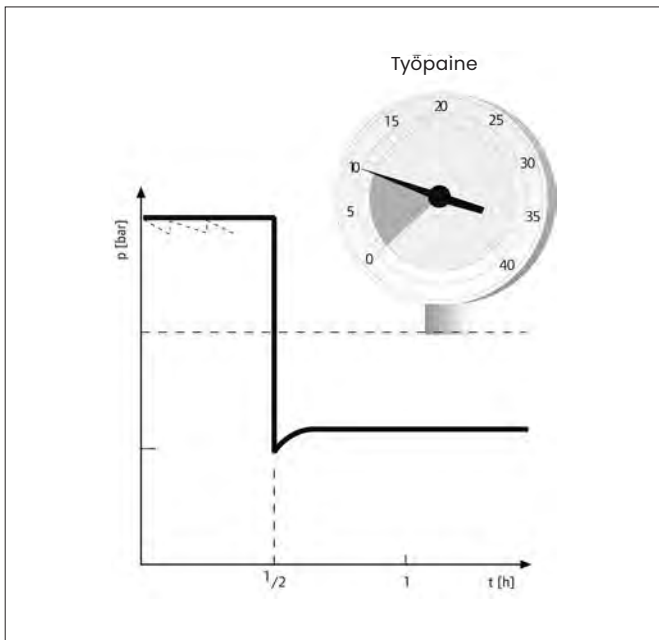
1. Puhdista putkielementin vauriokohta.
2. Poista suojapaperi korjauskutisteen sisältä.
3. Asenna korjauskutiste vauriokohdan päälle.
4. Sulje korjauskutiste metallikiskolla.
5. Lämmitä kutistetta tasaisesti joka puolelta, kunnes se on tiiviisti putkielementin pinnassa kiinni.



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.



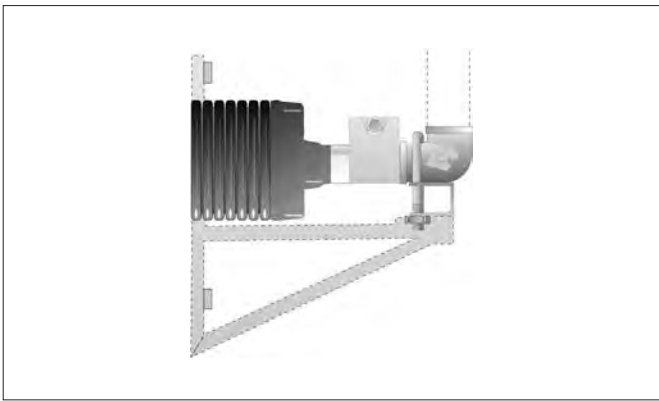


Putkiston painekoe

Painekoe tehdään ennen kaivojen sulkemista ja eristepakkauksien asennusta.

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



Ankkurointi

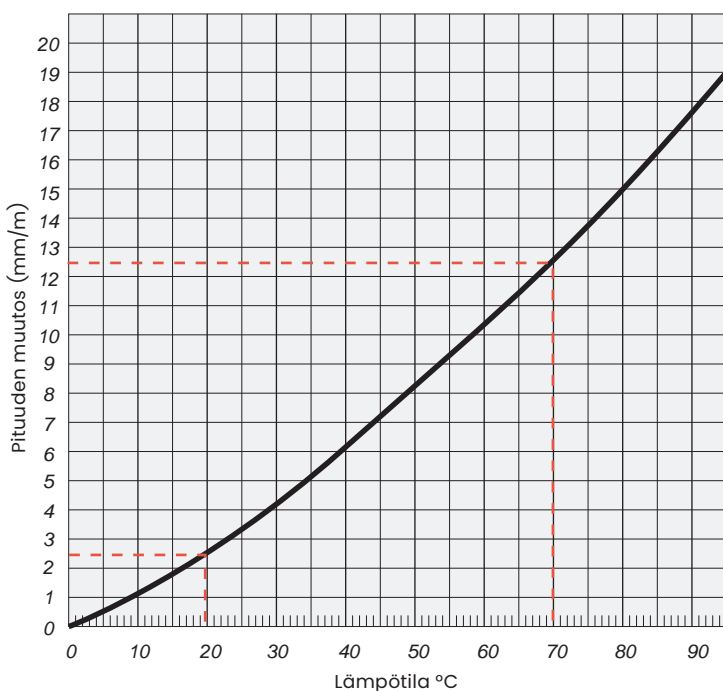
Pienten putkikokojen ($D < 50$) ankkurointiin riittää normaalisti liitettävän laitteen tai metalliputken oma kannakointi. Suuret putkikoot ($D > 50$) tulee ankkuroida erillisellä kiinnikkeellä liittimestään. Huom! Ankkurointia ei saa suorittaa virtausputkesta.

Lämpöpiteneminen

Esimerkki:

Lämminvesiputkea asennettaessa lämpötila työmaalla on 20 °C. Kuinka paljon pidempi 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 °C:een putki pitenee $12,5 - 2,5 = 10$ mm/m.



Tekniset tiedot

Eriste PEX			
	Arvo	Yksikkö	Menetelmä
Tiheys	n. 28	kg/m ³	DIN 53420
Vetolujuus	28	N/cm ²	DIN 53571
Käyttölämpötila			
- Minimi	-40	°C	
- Maksimi	+95	°C	
Lämmönjohtavuus			
50 °C	0,041	W/mK	
10 °C	0,037	W/mK	
Veden imeytyminen	< 1,0	tilavuus-%	EN 489
Puristuslujuus, 50 % deformaatio	73	kPa	DIN 53577

Eriste VIP			
	Arvo	Yksikkö	Menetelmä
Lämmönjohtavuus			
50 °C	0,0042	W/mK	
10 °C	0,0035	W/mK	
Käyttölämpötila			
- Minimi	-75	°C	
- Maksimi	+ 100	°C	
Kosteudenkestävyys	Suhteellinen kosteus 0–70 % (50 °C)		
Puristuslujuus, 10 % puristus	120	kPa	EN 826

PEX-putki			
Mekaaniset ominaisuudet	Arvo	Yksikkö	Menetelmä
Tiheys	0,938	g/cm ³	
Vetolujuus	(20 °C) 19–26	N/mm ²	DIN 53455
Kimmomoduli	(100 °C) 9–13	N/mm ²	
	(20 °C) 800–900	N/mm ²	DIN 53457
Murtovenymä	(80 °C) 300–350	N/mm ²	
	(20 °C) 350–550	%	DIN 53455
Iskunkestävyys	(100 °C) 500–700	%	
	(20 °C) Ei säröä	kJ/mm ²	DIN 53453
Kosteuden imeytyminen	(-140 °C) Ei säröä	kJ/mm ²	
	(22 °C) 0,01	mg/4d	DIN 53472
Hapen läpäisy Wirsbo – EvalPex	(80 °C) 3,6	mg/m ³ d	ISO 17455

Lämpötekniset ominaisuudet			
	Arvo	Yksikkö	Menetelmä
Käyttölämpötila-alue	-50...+95	°C	
Lämpölaajenemiskerroin (20 °C)	1,4x10 ⁻⁴	m/m°C	DIN 53752
(100 °C)	2,05x10 ⁻⁴	m/m°C	
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	0,33
28x4,0	20,0	0,29	0,31	32x2,9	26,2	0,27	0,54
32x4,4	23,3	0,39	0,42	40x3,7	32,6	0,43	0,83
40x5,5	29,0	0,60	0,66	50x4,6	40,8	0,66	1,31
50x6,9	36,2	0,94	1,03	63x5,8	51,4	1,04	2,07
63x8,6	45,8	1,48	1,65	75x6,8	61,2	1,47	2,96
75x10,3	54,4	2,09	2,31	90x8,2	73,6	2,10	4,25
90x12,3	65,4	2,88	3,36	110x10	90,0	3,11	6,36
110x15,1	79,8	4,31	5,00	125x11,4	102,2	4,08	8,20

Moving
> Forward

uponor

Uponor Suomi Oy

PL 21

15561 Nastola

P 020 129 211

E asiakaspalvelu@uponor.com

W uponor.com/fi-fi

10011_FI_2_2022