



Uponor

KOMPOSIITTIJÄRJESTELMÄ
KÄSIKIRJA

Uponor-komposiittijärjestelmän suunnittelu ja asennus

512010
9001

Sisällysluettelo

1. Johdanto	5
2. Uponor-komposiittijärjestelmä	6
3. Uponor ja ympäristönäkökulma	7
4. Suunnittelu	8
4.1 Yleistä	8
• Suunnittelun perusteet	
4.2 Tekniset tiedot	9
• Monikerrospotki ja liittimet	9
Materiaalitiedot ja merkinnät	9
Tekniset ominaisuudet	9
• Uponor RS -liitinjärjestelmä	11
Asentaminen	12
Uponorin komposiittijärjestelmän erilaiset liittimet	13
• Kemiallinen kestävyys	13
• Liittimien suojaus korroosiota vastaan jätevedenpuhdistamoissa ja karjasuojissa	13
• Putkiston suojaaminen yllämmöltä	13
• Palo-, ääni- ja virtaustekniset ominaisuudet sekä niiden huomioiminen suunnittelussa	14
• Uponor-palokatkoläpiviennit rakenteiden läpivienteihin	14
• Lämpölaajeneminen	15
• Lämpölaajenemisen vaikutukset putkistosuunnitteluun	17
• Eristäminen	17
4.3 Käyttövesijärjestelmän suunnittelu	19
4.3.1 Yleistä	19
4.3.2 Käyttövesijärjestelmän suunnittelun erityispiirteitä	19
4.3.3 Suunnittelu ja mitoitus	19
4.3.4 Käyttövesiputkien mitoituksen vastaavuustaulukot	22
4.3.5 Käyttövesiputkien eristäminen	22
4.4 Lämmitysjärjestelmän suunnittelu	22
4.4.1 Yleistä	22
4.4.2 Lämmitysjärjestelmän suunnittelun erityispiirteitä	23
4.4.3 Suunnittelu ja mitoitus	23
4.4.4 Lämmityspotkien mitoituksen vastaavuustaulukot	25
4.4.5 Lämmityspotkien eristäminen	25
4.4.6 Lämpöverkoston ilmaus ja vesivirtojen säätö	25
4.5 Jäähdytysvesijärjestelmän suunnittelu	26
4.5.1 Yleistä	26
4.5.2 Jäähdytysvesijärjestelmän suunnittelun erityispiirteitä	26
4.5.3 Suunnittelu ja mitoitus	26
4.5.4 Jäähdytysvesiputkien mitoituksen vastaavuustaulukot	26
4.5.5 Jäähdytysvesiputkien eristäminen	26

5. Asennus	27
5.1 Yleistä	27
• Käsittely, kuljetus ja varastointi	27
• Putkien katkaisu ja liitostavat	27
• Asentaminen	28
Putken katkaiseminen 16-17 mm	28
Suojaputken katkaiseminen	28
Putken katkaiseminen 90-110 mm	28
Komposiittiputken taivuttaminen.....	29
Pyöristäminen ja viistäminen 16-32 mm	29
Pyöristäminen ja viistäminen 40-75 mm	29
Pyöristäminen ja viistäminen 90-110 mm	30
Puristusliittimen 16-50 asentaminen putkeen ja puristaminen.....	30
Liittimen puristaminen, käsityökalu/Mini 32/UP 75	31
RS-liittimien puristaminen	32
RS-liittimien puristuspään liittäminen perusosiin	32
• Liitinsuojat.....	33
• Haaroitustavat ja suunnanmuutokset	33
• Kannakointi ja lämpölaajeneminen	33
Kierretankokannakointi.....	34
Seinäkannakointi.....	34
• Uponor Cefo -elementtijärjestelmä	35
• Valmiit putkiasennuselementit	37
• Ilmanpoisto	37
• Putkiston huuhtelu	38
• Painekoe.....	38
• Liittimien suojaus korroosiota vastaan	38
• Vuotovesikaukalot.....	39
• Suojaputkiasennukset.....	39
• Putkistojen lämpölaajeneminen	39
• Putken merkintöjen poisto.....	39
5.2 Käyttövesiputkien asennusesimerkkejä	40
5.3 Lämmitysputkien asennusesimerkkejä	52
5.4 Jäähdytysvesiputkien asennusesimerkkejä	60
5.5 Mallityöselostus	63
• Lämmitysputkistot	63
• Käyttövesiputkistot.....	65
• Jäähdytysvesiputkistot.....	67

1. Johdanto

Kädessäsi on jo neljäs versio Uponorin komposiittijärjestelmän käsikirjasta. Komposiittijärjestelmää on määrätietoisesti kehitetty ja parannettu laajentamalla liitinvalikoimaa sekä myös parantamalla putkien ominaisuuksia.

Uponor toi uutuutena komposiittijärjestelmän Suomen markkinoille 2000-luvun alussa, ja siitä lähtien sen suosio on kasvanut joka vuosi. Uponor-komposiittijärjestelmä on kokonaisjärjestelmä, joka koostuu monikerroksisista komposiittiputkista, osista ja liittimistä varusteineen.

Uponor-komposiittiputki on alumiinivaipalla vahvistettu monikerroksinen muoviputki, jossa yhdistyvät sekä muovi- että metalliputken hyvät ominaisuudet.

Tässä käsikirjassa esittelemme seuraavat järjestelmän uutuudet:

- RS-liittimet kokoihin 63-110. Uusi innovatiivinen liitinjärjestelmä, jossa 30 osalla voidaan tehdä yli 300 erilaista liitintä.
- Puristusliitos kokoihin 90 ja 110 mm
Aikaisemmin suurin puristusliitos oli koko 75
- Puristusketjut, koot 63-110
- PPSU-liittimet, koot 40-50
- PPSU-liittimien käyttö myös lämmitysverkostoissa sallittu
- Palokatkoläpiviennit putkikokoihin 16-40 mm
- Pintahanakulmat kiinnitettynä RST-levyyn
- 12 kpl uusia DR-liittimiä kokoihin 40 ja 50.
Esimerkiksi 40 x 16 x 40 ja 50 x 16 x 50
T-haaraliittimet nyt saatavilla.
- Salkoputken 16 x 2 ja 20 x 2,25 jäykkyyttä on lisätty, mikä helpottaa entisestään pinta-asennusta.
- Kokojen 40 ja 50 liittimien ja puristusholkkien muotoilu on parannettu. Holkeissa on muoviset osat, joita vasten puristusleuka asemoidaan.
- Kokojen 16-32 liittimissä on värilliset renkaat, jotka murtuvat puristettaessa. Liittimestä näkee heti onko se puristettu vai ei.

Uponor-komposiittijärjestelmä:

- Maailman eniten käytetty komposiittiputki. Vuonna 2003 putkea asennettiin yli 50 miljoonaa metriä 60 maassa. Ensimmäiset putket asennettiin yli kaksikymmentä vuotta sitten.
- Sama putki soveltuu useisiin eri käyttötarkoituksiin kuten käyttövesi-, lämmitys-, lattialämmitys-, jäähdytys- ja sammutusjärjestelmiin.
- Muovinen sisäpinta on korroosionkestävä ja hygieeninen.
- Puristusliitokset, putken katkaisu ja taivuttaminen tehdään nopeasti erikoistyökaluilla ilman tulitöitä.
- Soveltuu sellaisenaan pinta-asennukseen, ilman pintakäsittelyä.
- Monikerrosrakenteen ja elastisuuden ansiosta vaimentaa hyvin veden virtauksesta aiheutuvat äänet sekä patterista toiseen johtuvan äänen. Alumiinikerros antaa putkelle tarvittavan happitiivyyden ja muotojäykkyyden.
- Monikerrosrakenne toimii lämmöneristeenä estäen kondensoitumista ja lämmönhukkaa.
- Tyyppihyväksytty käytettäväksi kylmä- ja lämminvesilaitteistossa.

Käsikirjan lopussa on asennusvaihtoehtoja ja luettelo niihin soveltuvista putkista ja osista. Asennusesimerkit on laadittu CAD-piirustuksina.

CAD-piirustuksia voi tilata **Uponorilta**. CAD-piirustuksia voi käyttää mitoituksessa sellaisenaan tai muokattuina esim. suunnitteluasiakirjojen liitteenä.

2. Uponor-komposiittijärjestelmä

Uponor-komposiittijärjestelmä koostuu ainutlaatuisista komposiittiputkista ja niihin sopivista liitinnratkaisuista, työkaluista ja lisävarusteista.

Järjestelmä soveltuu kaikille vesi- ja lämpöjohtojen käyttöalueille sekä useille jäähdytysputkistojen käyttö-alueille. Käytettävän jäähdytysnesteen koostumus ja sen soveltuvuus on kuitenkin aina syytä selvittää ennen sen käyttöä Uponor-komposiittijärjestelmässä.

Uponor-monikerrosputki edustaa putkisukupolvea, jossa yhdistyvät muovin ja metallin edut.

Uponorin monikerroksisen komposiittiputken ydin on alumiiniputki, jonka sisä- ja ulkopuolella on muovikerros.

Rakennekerrokset on liitetty lujasti yhteen erikoisliimalla. Putkien ainutlaatuinen liitostekniikka yhdessä puristustekniikan kanssa takaa turvallisen, helpon ja nopean ratkaisun kaikkiin asennuksiin. Uponor-komposiittijärjestelmän putket ja osat liitetään toisiinsa ko. järjestelmään liittyvillä puristus- ja kierrelläimillä.

Puristusliitokset tehdään tarkoitukseen soveltuvalla puristustyökalulla. Puristusliitos on täysin tiivis myös piilo-asennukseen C2:n ohjeiden mukaisesti toteutettuna.



Jäähdytysvesiverkostoihin



Uponor Cefo linjasaneerauksiin



Patteriputkistoihin



Käyttövesiremontteihin

3. Uponor ja ympäristönäkökulma

Uponorin tavoite on toimittaa asiakkaillemme korkealuokkaisia tuotteita, jotka parhaiten täyttävät markkinoiden tarpeet ja kestävät pitkään asiakkaidemme käytössä. Osana tätä tavoitetta Uponor pyrkii jatkuvasti vähentämään toimintansa ja tuotteidensa niiden koko

elinkaaren aikana ympäristölle aiheuttamaa kokonaisra-
situsta. Uponor pyrkii toimimaan siten, että sitä voidaan
pitää alallaan johtavana ympäristöasiat huomioon otta-
vana yrityksenä.

Tämä merkitsee, että

- Kaikki yrityksen toiminta-alueellaan tekemä ympäristötyö noudattaa SS-EN ISO 14001 -ympäristönjohtamisstandardia.
- Harjoitamme toimintaamme noudattaen ympäristölainsäädäntöä ja ympäristöasetuksia. Pidämme näitä minimivaatimuksina toiminnassamme.
- Yhdessä kyseisten viranomaisten kanssa kehitämme ja ylläpidämme tarvittavia valmiussuunnitelmia.
- Kehitämme tuotteita, joiden elinikä on pitkä, joiden materiaalin kierrätysaste on korkea ja joiden valmistuksessa ja käytössä haitallisia aineita ei pääse ympäristöön. Pakkaus muodostaa osan tuotetta.
- Raaka-aineiden, pakkaus- ja lisämateriaalien valinnassa huomioidaan kunkin tuotteen edellisessä valmistusvaiheessa syntyneet ympäristövaikutukset.
- Sekä tuotanto että asennustekniikka suunnitellaan siten, että ylijäämämateriaalit minimoidaan. Mikäli tällaisia syntyy, niistä huolehditaan ympäristö- ja resurssiystävällisellä tavalla.
- Henkilökuntamme koulutus- ja tiedotustoiminta varmistaa oikean materiaalinkäsittelyn koko tuotantoprosessissa.
- Toimintaperiaattemme ovat EMASin hyväksymät.

Yhtiö noudattaa Kansainvälisen kauppakamarin (ICC:n) elinkeinoelämän pysyvän ja kestävä kehityksen ohjelmaa sekä sen periaatteita koskien ympäristötietoista johtamista.

Tämä ympäristöohjelma koskee ulkoista ympäristöä, ts. yrityksen ja ympäröivän maailman välistä vuorovaikutusta. Sisäistä työympäristöä säätelee Uponorin työympäristöohjelma.

Lisätietoja ympäristöohjelmasta löytyy Uponorin kotisivuilta www.uponor.fi.

4. Suunnittelu

4.1 Yleistä

Suunnittelun perusteet

Uponor-komposiittijärjestelmän komposiittiputki soveltuu käytettäväksi kiinteistöjen käyttövesi-, lämmitys- ja jäähdytysputkistojen erilaisiin sovellutuksiin.

Uponor-komposiittijärjestelmä soveltuu sekä uudis- että saneerauskohteisiin. Erityisesti saneerauskohteissa sen edut korostuvat, koska se voidaan asentaa ilman hitsaus- tai juotostöitä, ja se ei vaadi asennuksen jälkeen erillistä pintakäsittelyä.

Uponor-komposiittijärjestelmän etuja ovat: mukautumis-

kyky, äänettämyys, asennettavuus ja erinomainen tiiveys sekä korroosiovapaa materiaali. Kiinteistöjen vesi-, lämmitys- ja jäähdytysputkistot niihin liittyvine laitteineen on suunniteltava, rakennettava ja varustettava siten, että mahdollinen vesivuoto voidaan havaita niin aikaisin, ettei se ehdi aiheuttaa laajaa vesi- ja kosteusvahinkoa.

Uponor-komposiittijärjestelmän suunnittelussa ja asennuksessa on noudatettava Suomen rakentamismääräyskokoelman osien C1, C2, D1 ja E1 määräyksiä ja ohjeita sekä tätä käsikirjaa.

Äänitekninen sijoittaminen ja mitoittaminen

LVI-laitteet ja putkistossa virtaavat nesteet aiheuttavat aina jonkin verran ääntä.

Ääniongelmien syynä on yleensä

- nesteen virtauksessa syntyneet äänet
- paineiskut
- laitteiden ja pumppujen käytöstä aiheutuvat äänet
- rakenteiden läpiviennit
- putkiston välityksellä etenevät äänet
- putkistojen sijoittaminen ja kiinnittäminen.

Putkistojen runkolinjat ja pystynousut pyritään ensisijaisesti sijoittamaan koteloon hormitilaan, ns. tekniikka-komeroon tms. tilaan, joka rajoittuu ääniteknisesti toisarvoiseen tilaan (esim. porrashuone, WC, pesuhuone, vaatehuone).

Nesteen virtauksesta ja paineiskuista aiheutuvat äänet syntyvät yleensä liian suuresta virtausnopeudesta ja verkoston paineesta.

Käyttövesiputkiston ääniteknisen suunnittelun lähtökohdaksi otetaan koko rakennuksen vesijohtoverkoston mahdollisimman alhainen ja vakaa painetaso. Alhainen painetaso edellyttää ns. väljää mitoittamista eli mahdollisimman alhaista veden virtausnopeutta.

Rakenteiden läpivientiaukkojen kautta äänen siirtymisen estetään tiivistämällä läpivientiaukot ilmatiiviisti

siten, että putkien lämpöliike on mahdollista ilman eristeen, putken tai rakenteiden rikkoutumista.

Putkiston välityksellä siirtyvää ääntä voidaan vähentää siten, että putket kiinnitetään riittävän massiiviseen rakenteeseen ja lisäksi ympärille tehdään äänitekkinen suojarakenne.

Uponor-komposiittijärjestelmän putkien materiaalin ansiosta äänen eteneminen putkiston välityksellä on vähäistä.

Vaikutukset rakennussuunnitteluun

Uponor-komposiittijärjestelmää käytettäessä ei ole varsinaisesti suunnittelussa eikä toteutuksessa seikkoja, jotka muuttaisivat rakennussuunnittelun totuttua polkua. Komposiittijärjestelmän tuotteet saattavat olla arkkitehdeille uusia, joten LVI-suunnittelijan on hyvä antaa tarvittaessa tuoteinformaatiota.

4.2 Tekniset tiedot

Monikerrospotki ja liittimet Materiaalitiedot ja merkinnät

Tekniset ominaisuudet

Komposiittijärjestelmän monikerroksisen komposiittiputken ydin on alumiiniputki, jonka sisä- ja ulkopuolella on polyeteeni-muovikerros. Rakennekerrokset on liitetty lujasti yhteen erikoisliimalla. Alumiinikerros tekee putkesta happitiiviin. Sen hitsauksessa on käytetty joko limi- tai puskusaamaa.

Komposiittiputkille valittu alumiiniputken paksuus täyttää kaikki paineluokka- ja taivutettavuusvaatimukset.

Komposiittijärjestelmän liitinvalikoima koostuu messinkiliittimistä ja PPSU-liittimistä.

Messinkiliittimissä on puristus- tai kierreltiös. Ulkopuolelle kiinnitetty, liittimessä kiinteästi kiinni oleva puristusholkki suojaa tiivistysrenkaita ulkopuolisilta rasituksilta.

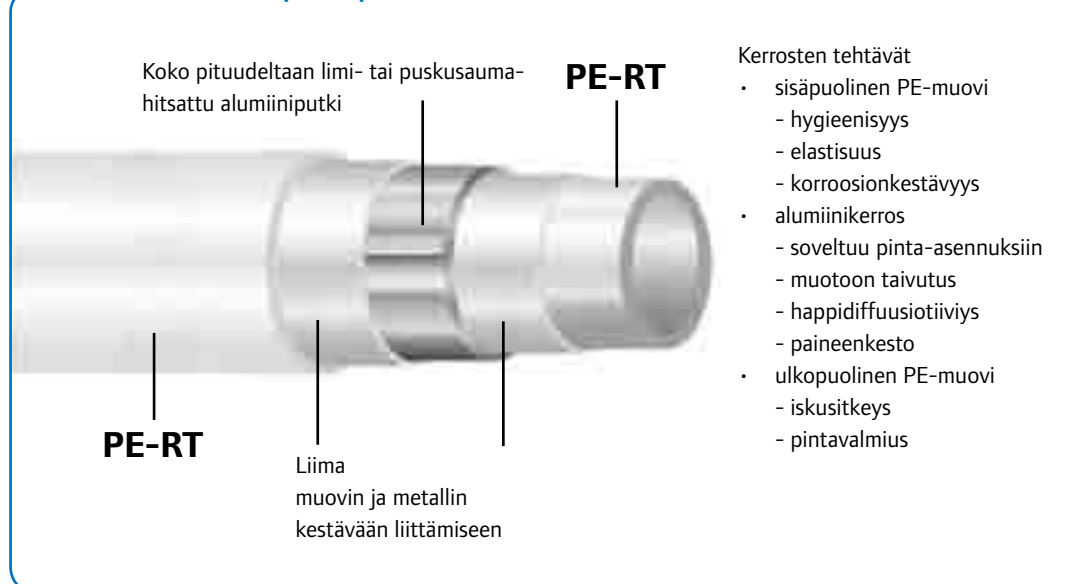
Vesijohtoasennuksissa käytetään ainoastaan sinkkikadonkestäviä DR-liittimiä, PPSU-komposiittiliittimiä ja RS-liittimiä. Myös jäähdytysvesiputkistoissa tulee käyttää sinkkikadon kestäviä DR-liittimiä ja RS-liittimiä.

Lämmitysvesiputkistoihin soveltuvat myös tavalliset messinkiliittimet DR-, PPSU- ja RS-liittimien lisäksi.

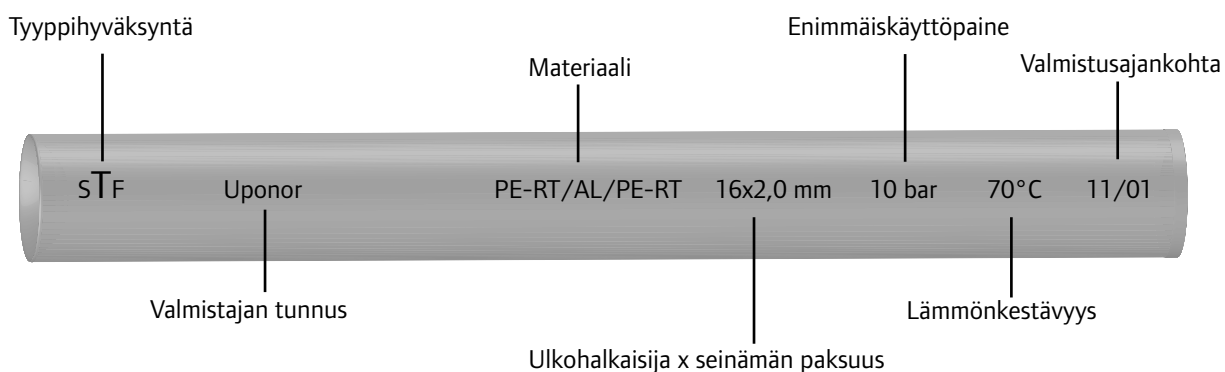
Uponor-komposiittijärjestelmällä 16 - 75 mm ja ko. putkiin kuuluvilla puristus- ja puserrusliittimillä on Ympäristöministeriön tyyppihyväksyntä Dno YM251/6221/2006.

Komposiittiputkien koot ovat \varnothing 16 - 110 mm ja niitä toimitetaan 3 ja 5 metrin salkoina sekä 50-500 metrin kieppeinä. Valmiiksi eristetyt Uponor-komposiittiputket ovat kieppitavaraa.

Monikerroksisen komposiittiputken rakenne



Komposiittiputken merkinnät



Uponor-komposiittiputkien tekniset tiedot

Koko (ulkohalkaisija x seinämän vahvuus) (mm)	16x2	20x2,25	25x2,5	32x3	40x4	50x4,5	63x6	75x7,5	90x8,5	110x10
Sisämitta (mm)	12	15,5	20	26	32	41	51	60	70	90
Kiepin pituus (m)	100/ 200/500	100	50	50	-	-	-	-	-	-
Salkopituus (m)	3/5	3/5	3/5	3/5	3/5	3/5	3/5	5	5	5
Kiepin ulkohalkaisija (cm)	80	100	120	120	-	-	-	-	-	-
Paino/metri (g/m)	105/118	148/178	211/240	323/323	-/508	-/745	-/1224	-/1788	-/2545	-/3597
Paino 10 °C vedellä (g/m)	218/231	337/349	525/554	854/854	-/1310	-/2065	-/3267	-/4615	-/6730	-/9959
Paino/kieppi (kg)	10,5/ 21,0/52,5	14,8/ 29,6	10,75/ 21,5	16,15	-	-	-	-	-	-
Paino/salko (kg)	0,59	0,80	1,20	1,60	2,54	3,73	6,12	8,94	12,73	17,99
Vesitilavuus (l/m)	0,113	0,189	0,314	0,531	0,800	1,320	2,040	2,827	4,185	6,362
Karheuskerroin (mm)	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
Lämmönjohtavuus (W/(mK))	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Lämpölaajeneminen (m/mK)	25x10 ⁻⁶	25x10 ⁻⁶	25x10 ⁻⁶	25x10 ⁻⁶	25x10 ⁻⁶	25x10 ⁻⁶	25x10 ⁻⁶	25x10 ⁻⁶	25x10 ⁻⁶	25x10 ⁻⁶
Lämmönkestävyys (max. pitkäaik.) (°C)	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Lämmönkestävyys (max. lyhytaik.) (°C)	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
Paineenkestävyys (max. pitkäaik.) (bar)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Min. taivutussäde käsin (mm)	80	100	125	160	-	-	-	-	-	-
Min. taivutussäde jousella (mm)	64	80	100	128*)	-	-	-	-	-	-
Min. taivutussäde työkalulla (mm)	46	80	83	111	-	-	-	-	-	-
Kannakointiväli (m)	1,20	1,30	1,50	1,60	1,70	2,00	2,20	2,40	2,40	2,40
Kannakointiväli pinta-asennus (m)	0,5	0,8	1,30	1,40	1,40	1,50	1,50	1,50	2,40	2,40

*) vain sisäpuolisella jousella

Taulukko 1. Komposiittiputken teknisiä ominaisuuksia.

Eristetyt Uponor-komposiittiputket Tubolit S-kieppeinä.
 Eristys umpisoluista PE-vaahtomuovia
 S = eristepaksuus

Ulkohalkaisija ja nimelliseinämä mm	S = 4 mm LVI-nro	S = 9 mm LVI-nro	S = 13 mm LVI-nro	S = 26 mm LVI-nro
16 x 2,0	LVI 1720 383	LVI 1720 403	LVI 1720 453	LVI 1720 473
20 x 2,25	LVI 1720 388	LVI 1720 408	LVI 1720 458	LVI 1720 478
25 x 2,5	–	LVI 1720 413	LVI 1720 463	–

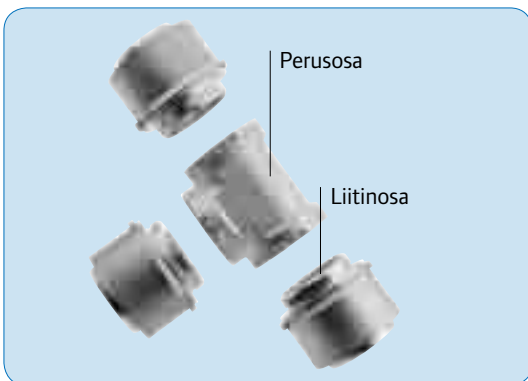
Taulukko 2. Valmiiksi eristetyt Uponor-komposiittiputket Tubolit S-kieppeinä.

Uponor RS -liitinjärjestelmä

Ainutlaatuinen ja innovatiivinen RS-liitinjärjestelmä on tarkoitettu nousu- ja runkolinjojen putkiasennuksiin. Utta on puristusliitos myös putkikoossa 90 ja 110 mm.

RS-liitinjärjestelmän edut:

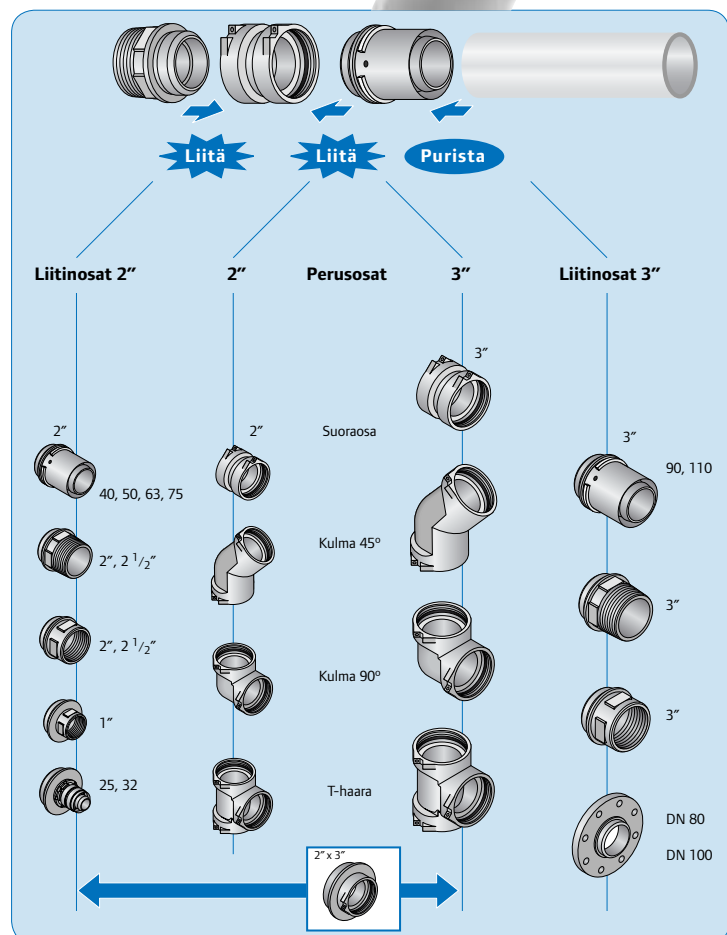
- Vähemmän osia, suurempi joustavuus
- Kustannustehokas
- Nopea ja helppo asentaa
- Puristusliitoksen voi tehdä työtasolla
- Liitos purettavissa sokan poistolla
- 30 osalla satoja erilaisia liittimiä
- Uudenlainen liitinjärjestelmä: perusosaan liitetään tarvittavat liitinosat, jotka lukitaan toisiinsa sokalla
- Puristusliitos UP 75 -puristuskoneella nyt myös kokoihin 90 ja 110 mm

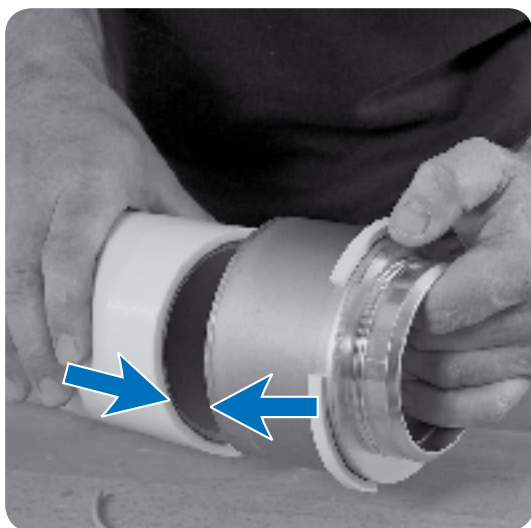


30 osalla 300 erilaista liittintä

Liittimet rakennetaan liittämällä perusosiin (koko 2" tai 3") liitinosat.

Järjestelmän osat





Kuva 1. Asenna viistetty komposiittiputki
Uponor RS -liitinjärjestelmän puristuspuheen.

Asentaminen

Liittämisen 5 vaihetta

RS-liitoksen teko on helppoa: ainoa tarvittava työkalu on puristuskone. Puristusliitoksen voi tehdä valmiiksi työtasolla, jolloin konetta ei tarvitse käyttää vaikeapää-
sisissä paikoissa.



Kuva 2. Purista liitos.



Kuva 4. Työnnä lukitussokka perusosan lukitusreikään.



Kuva 3. Asenna putkeen liitetty puristusliitin perusosaan.



Kuva 5. Varmista, että lukitussokka on painettu pohjaan saakka.

Uponorin komposiittijärjestelmän erilaiset liittimet

Putkikoko	DR-messinkiliitin, jossa värillinen, murtuva rengas	DR-messinkiliitin, jossa teräksinen puristusholkki	PPSU-liitin	RS-liitin-järjestelmä
16 x 2	●	-	●	-
20 x 2	●	-	●	-
25 x 2,5	●	-	●	-
32 x 3	●	-	●	-
40 x 4	-	●	●	-
50 x 4,5	-	●	●	-
63 x 6	-	-	-	●
75 x 7,5	-	-	-	●
90 x 8,5	-	-	-	●
110 x 10	-	-	-	●

Taulukko 3. Uponor-komposiittijärjestelmän liittimet



DR-liitin, värillinen, murtuva rengas

DR-liitin, teräksinen puristusholkki

PPSU-liitin

RS-liitinjärjestelmä

Kemiallinen kestävyys

Uponor-komposiittijärjestelmä kestää kaikkia normaaleja vesi- ja lämmitysverkostoissa käytettäviä nesteitä sekä jäähdytysverkostoissa yleisimmin käytettäviä nesteseoksia. Hyväksyttäviä jäähdytysnesteitä ovat ainakin Freezium ja Thermera. Putkistojärjestelmään liittyvien putkien, liittimien ja tiivisteiden kestävyys muilla jäähdytysnesteseoksella kannattaa aina varmistaa Uponorilta. Jäähdytysvesiverkoston yhteydessä tulisi käyttää sinkkikadonkestäviä liittimiä.

Liittimien suojaus korroosiota vastaan jätevedenpuhdistamoissa ja karjasuojissa

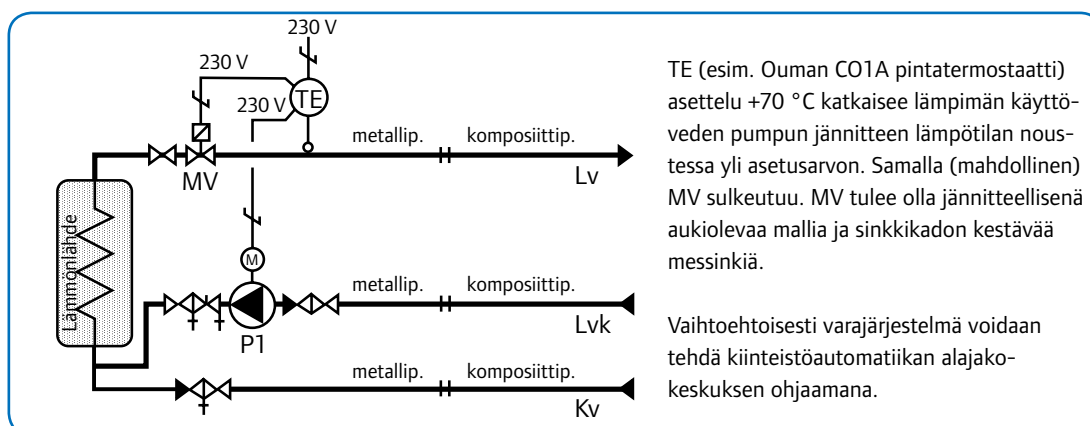
Komposiittiputkia ja liittimiä voidaan käyttää esimerkiksi jätevedenpuhdistamoissa ja karjasuojissa seuraavilla edellytyksillä:

- Komposiittiputki kestää normaaleja ammoniakkipitoisuuksia, joita esiintyy ko. tilojen ilmassa.
- Komposiittiliittimet ovat kuitenkin alttiina korroosiolle. Sen takia liittimet on suojattava esimerkiksi eristysteipillä (Nitto Denko, Denso, Kebu).
- Komposiitti PPSU-liittimet ovat ominaisuuksiensa johdosta käyttökelpoisia.

Putkiston suojaaminen ylikuumenemiselta

Putkien pitkäaikainen lämmönkesto on 70 °C, hetkellinen 95 °C. Putkisto voidaan suojata ylikuumenemiseltä asenta-

malla lämmönlähteeltä lähtevään putkeen pintatermostaatti, joka pysäyttää pumpun. Käyttövesiverkossa voi olla myös magneettiventtiili. Katso kytkentä kuvasta 6.



TE (esim. Ouman CO1A pintatermostaatti) asettelu +70 °C katkaisee lämpimän käyttöveden pumpun jännitteen lämpötilan noustessa yli asetusarvon. Samalla (mahdollinen) MV sulkeutuu. MV tulee olla jännitteellisen aukiolevaa mallia ja sinkkikadon kestävä messinkiä.

Vaihtoehtoisesti varajärjestelmä voidaan tehdä kiinteistöautomaatiikan alajakokeskuksen ohjaamana.

Kuva 6. Putkiston suojaaminen ylikuumenemiseltä (kytkentäesimerkki)

Palo-, ääni- ja virtaustekniset ominaisuudet sekä niiden huomioiminen suunnittelussa

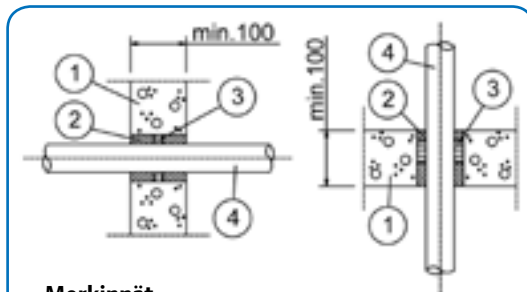
Hyvän ääneneristysominaisuuden ansiosta Uponor-komposiittijärjestelmä soveltuu myös pinta-asennukseen ilman ääntäeristäviä rakenteita.

Rakenteiden läpiviennit ja niiden palo- ja äänitekniinen osastointi on kuitenkin tehtävä määräysten mukaisesti.

Komposiittiputki sekä liittimet on palotestattu UL1821 standardin mukaisesti ja niitä voidaan käyttää LH-luokan automaattisissa sammuusjärjestelmissä ilman ylimääräistä paloeristystä.

Uponor-komposiittiputken paloa osastoivan rakenteen läpiviennit tehdään tiivistämällä läpivienti palonsuoja-

Palo-osastoidun rakenteen putkiläpimeno ilman palomansettia.



Merkinnät

1. Osastoiva rakenne esim. betoni, tiilimuuraus, kevytbetoni
2. Palonsuojamassa (CP 611 A) seinässä molemmiin puolin 50 mm, välipohjassa alapuolella 50 mm, yläpuolella 10 mm
3. Palamaton mineraalivilla ($\geq 50 \text{ kg/m}^3$)
4. Uponor-komposiittiputki maks. 50 mm (ulko \varnothing)

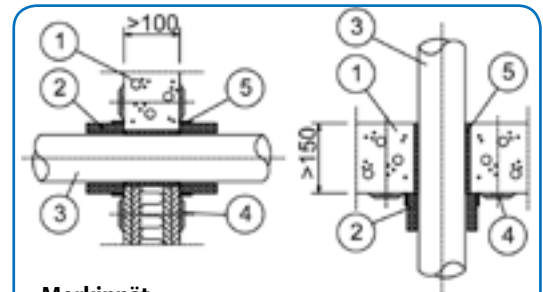
Kuva 7. Palo-osaston läpivienti, tiivistys palonsuojamassalla.

massalla ja palamattomalla mineraalivillalla, kuva 7, käyttämällä palomansettia, kuva 8 tai käyttämällä valmista Uponor-palokatkoläpiviennin.

Lisää ohjeita putkien läpivienneistä on esitetty myös tämän käsikirjan asennusesimerkeissä ja LVI-ohjekortissa LVI 12-10217.

Uponor-komposiittijärjestelmän komposiittiputkella ei ole virtausteknisiä rajoituksia veden virtausnopeuden ja sen aiheuttaman korroosion suhteen. Mitoituksen lähtökohtana kannattaa kuitenkin pitää alhaista painetasoa ja pientä virtausnopeutta. Käytettäessä väljää mitoitusta ja alhaista painetasoa ei yleensä synny ääniongelmia.

Palo-osastoidun rakenteen putkiläpimeno palomansettia käytettäessä.



Merkinnät

1. Osastoiva rakenne betoni, tiilimuuraus, kevytbetoni, levyseinä
2. Palomansetti (CP 643, CP 642)
3. Uponor-komposiittiputki
4. Kiinnityskoukku
5. Tiivistys (CP 601, CP 611 A, CP 636)

Kuva 8. Palo-osaston läpivienti käyttäen palonsuojamansettia.



Uponor-palokatkoläpiviennit rakenteiden läpivienteihin

Uponor-palokatkoläpiviennillä syntyy nopeasti siisti ja viimeistelty jälkeä, joka täyttää voimassa olevat

paloturvallisuusmääräykset. Uutuus on tarkoitettu sekä komposiitti- että PEX-putkien seinärakenteiden läpivienttiin.

Erinomainen saneerauskohteissa

Uponor-palokatkoläpiviennit soveltuvat erinomaisesti saneerauksiin, joissa rakenteiden paksuudet saattavat vaihdella. Läpivientiputkea voidaan lyhentää sahaamalla kohtisuorasti pienihampaisella sahalla haluttuun mittaan. Läpivienttiä varten porataan $\varnothing 82 \text{ mm}$ reikä virtausputken koosta riippumatta.

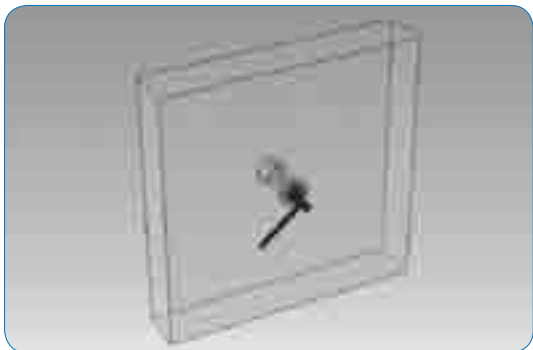
Uponor-palokatkoläpiviennit voidaan asentaa jo porauksen yhteydessä ja säilyttää näin tilojen osastoitavuus koko remontin ajan. Asennuksen voi tehdä putkiasentaja itse, eikä sertifiointia tarvita. Asennustyön jälkeen riittää, kun putken juuri tiivistetään akryylimassalla.

Tuote	Komposiitti-putkikoko/ seinän max. paksuus	PEX-putki- koko	Suojaputki- koko	Uponor- nro	LVI-nro
Uponor-palokatkoläpivienti	16/20-200 mm	15, 18	–	1044503	1724856
Uponor-palokatkoläpivienti	25-400 mm	22, 28	25/20, 28/23	1044505	1724858
Uponor-palokatkoläpivienti	32-400 mm	32	34/29	1044507	1724859
Uponor-palokatkoläpivienti	40-400 mm	40	–	1044506	1724860

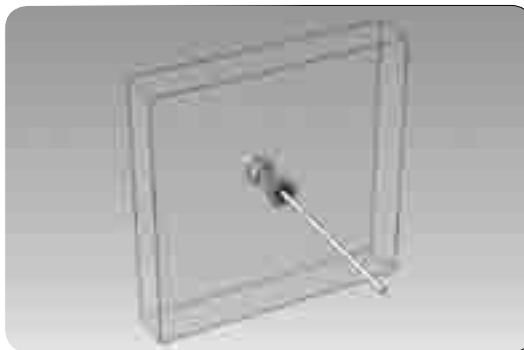
Taulukko 4.

Läpivienttiä varten tehtävien reikien halkaisija on 82 mm kaikille neljälle tuotteelle. Reikien minimiväli k/k 115 mm. Uponor-palokatkoläpivienttien paloluokka on vähintään EI 60.

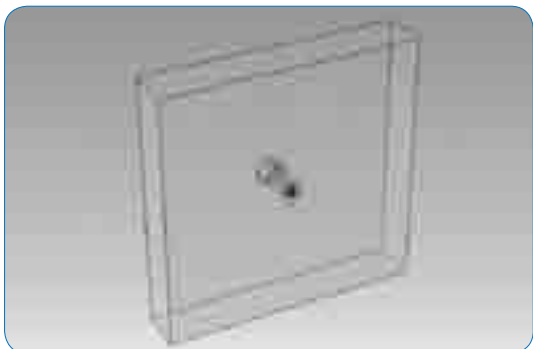
Asennus



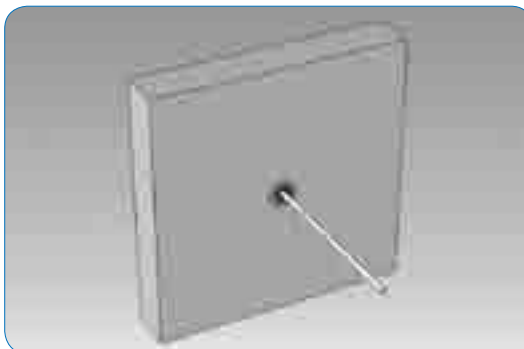
Kuva 9. Asenna betoniin porattuun reikään toiselle puolelle laippakappale. Napauta vasaralla kappale paikalleen.



Kuva 11. Asenna toisen puolen laippa.



Kuva 10. Katkaise läpivienttisuojaputki seinän paksuuden mukaan oikeaan mittaan. (Seinän paksuus -1 cm) Työnä läpivienttisuojaputki rakenteen toiselta puolelta reikään ja aseta musta solukumi reikään tukemaan putkea.



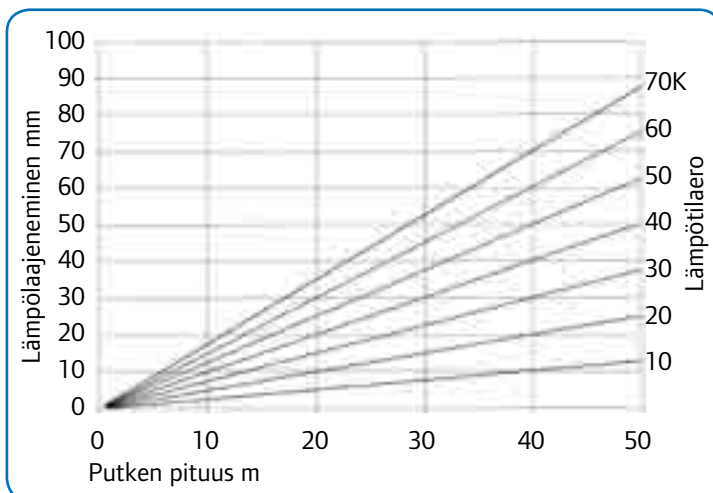
Kuva 12. Asenna virtausputki. Virtausputken juuri suositellaan tiivistettäväksi akryylimassalla.

Lämpölaajeneminen

Uponor-komposiittijärjestelmän putkiston kannatuksissa, kiinnityksissä ja läpivienneissä on huomioitava putken lämpölaajeneminen.

Komposiittiputken lämpölaajeneminen on 0,025 mm/mK.

Lämpölaajeneminen eri lämpötiloilla on esitetty kuvassa 13.

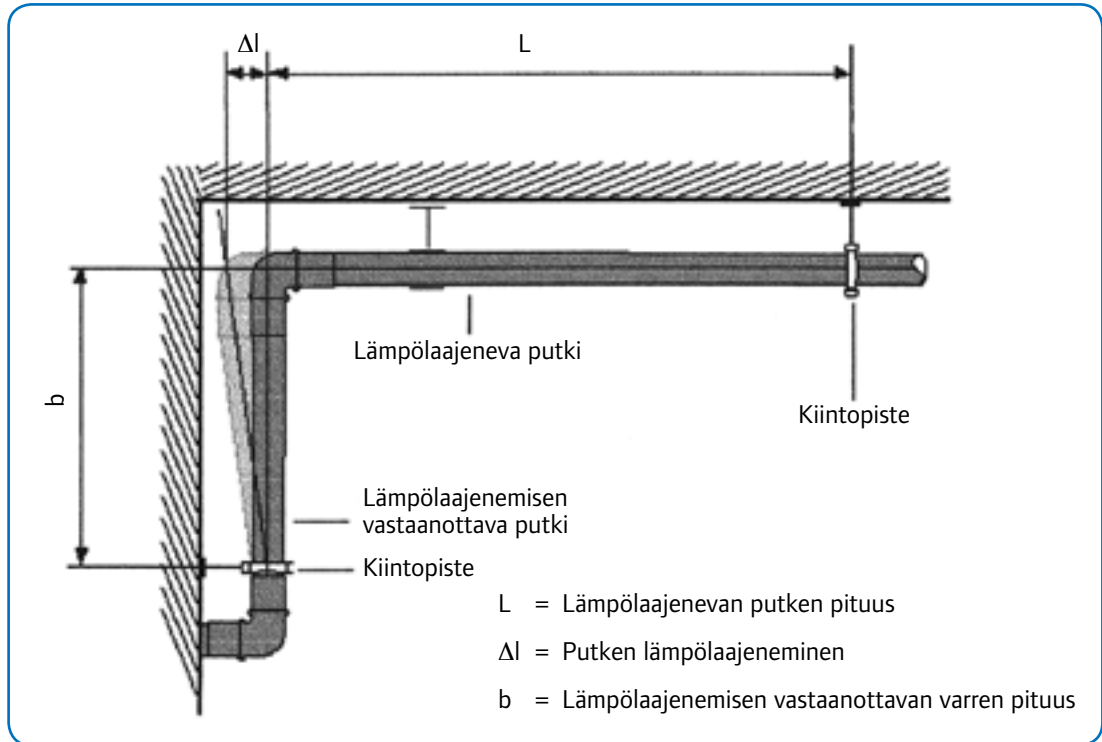


Kuva 13. Putken lämpölaajeneminen eri lämpötiloilla.

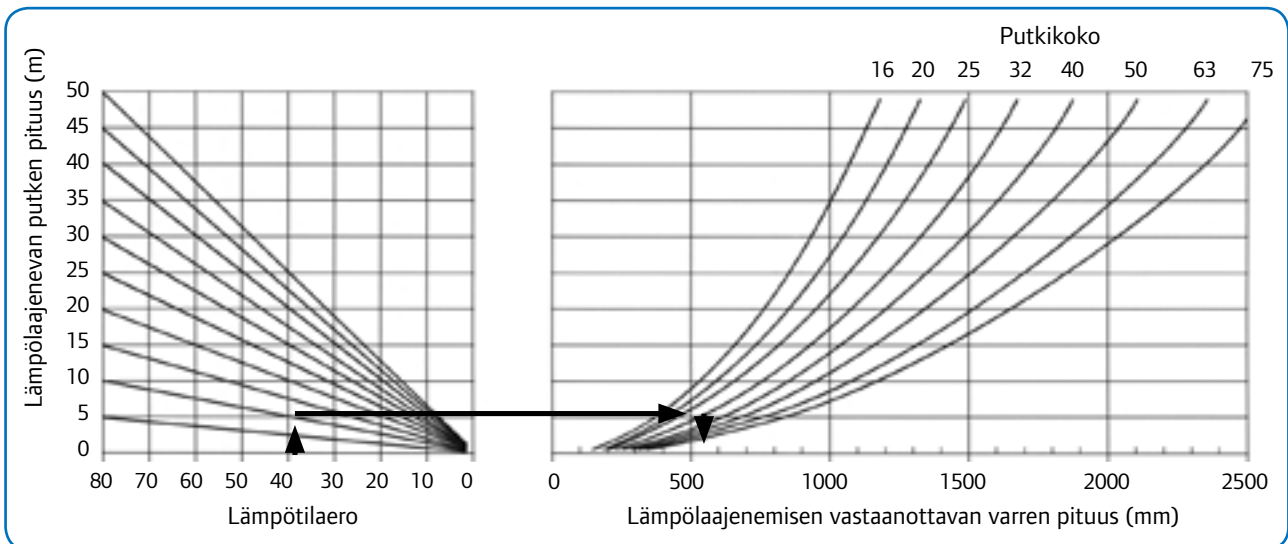
Kytentäjäohdoissa ja lyhyissä jakojohdoissa olevat taivutukset, T-liitokset ottavat vastaan putken lämpölaajenemiset. Pitkissä, suorissa jakojohdoissa on kiinnityspisteiden väliin asennettava paisuntakaaria lämpöliikkeiden myötäämiseen. Lämpöliikkeen myötävä asennus tehdään kuvan 14 mukaisesti ja lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus määritellään kuvan 15 avulla.

Paisuntakaari ja lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus b lasketaan kaavojen 1 ja 2 avulla, sivu 16 sekä kuvan 18 ohjeita noudattaen.

Paisuntakaaria mitoitettaessa on otettava huomioon putkien pienin sallittu taivutussäde. Pienimmät sallitut taivutussäteet on esitetty taulukossa 5.



Kuva 14. Lämpöliikkeen myötävä asennus.



Kuva 15. Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituuden määrittäminen.

Esimerkki

Asennuslämpötila	20 °C
Käyttölämpötila	60 °C
Lämpötilaero	40 °K
Lämpölaajenevan putken pituus	10 m
Putkikoko	32 x 3

Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren tarvittava pituus n. 550 mm.

Putkikoko du x s	Minimitaivutussäde (mm)		
	Käsin	Jousella	Työkalulla
16 x 2	80	64	46
20 x 2,25	100	80	80
25 x 2,5	125	100	83
32 x 3	160	128 *)	111
40 x 4	-	-	-
50 x 4,5	-	-	-

*) vain sisäpuolisella jousella

Taulukko 5. Uponor-komposiittiputkien minimitaivutussäde.

Lämpölaajenemisen vaikutukset putkistosuunnitteluun

Uponor-komposiittiputkistojen hormitilan suunnittelussa tulee huomioida putkistojen lämpölaajenemisen vaikutus hormien runkoputkistoista haarautuviin vaakaputkituksiin ja niiden hormiläpivienteihin.

Korkeintaan kuusi (6) kerrosta käsittävän rakennuksen hormitilaan asennetut pystyputkistot (putkipituus noin 20 m) lämpöpitenevät noin 25 mm asennuksesta kuumimman kiertoveden käyttötilanteeseen (kuvasa 7 lämpöpitenevä = Δl).

Jos kyseisen kuusikerroksisen rakennuksen putkistoihin pystyhormien puoliväliin asennetaan kiintopisteet,

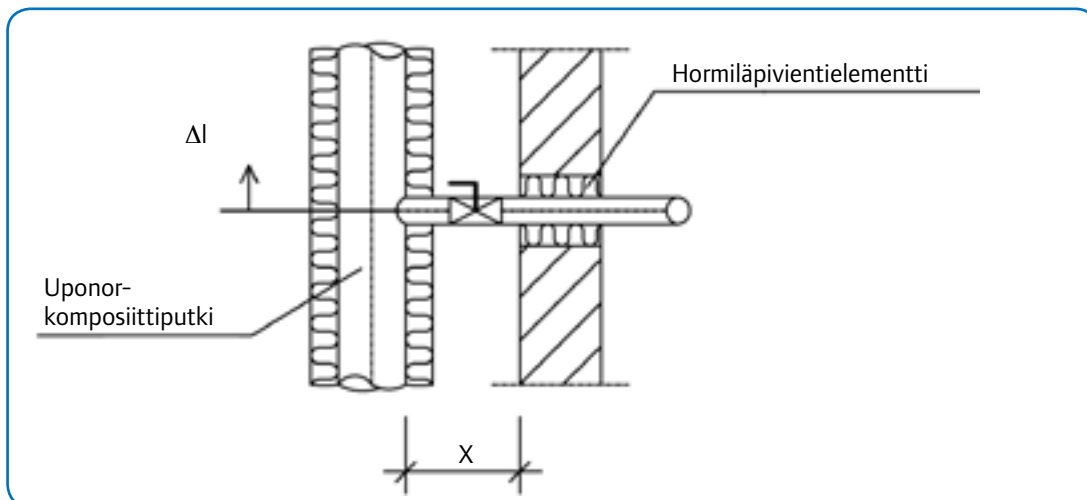
niin putkistojen lämpöpitenevä puolittuu 25 mm:stä 12,5 mm:iin. Yllä käsitellyn esimerkin perusteella tulisi esim. pystyputkistoihin Uponor-komposiittiputkistoille suunnitella paisuntakaaret aina jokaista kuutta (6) kerrosta kohden.

Kuvassa 16 on esitetty hormitilan Uponor-pystyrunkoputkesta otetun vaakahaaran etäisyysmitoitus hormiseinästä.

$x = 10 \times \Delta l$, missä

x = etäisyys hormiseinästä

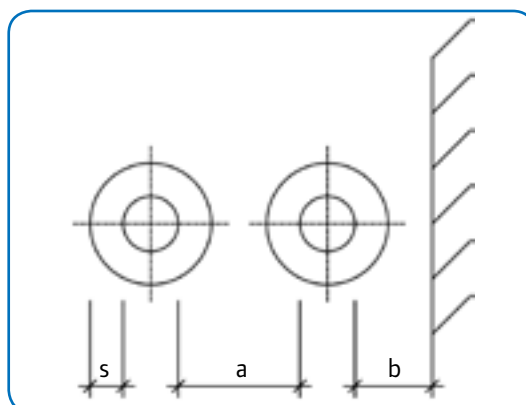
Δl = lämpöpitenevä (= lämpölaajenemisen pituus)



Kuva 16. Pystyrunkoputkesta otetun vaakahaaran etäisyysmitoitus hormiseinästä.

Eristäminen

Uponor-komposiittiputkien eristäminen toteutetaan kuvan 17 ja taulukon 6 määrittelyn mukaisina.



Kuva 17. Putkien asennus- ja eristysvälit. Mitat a, b ja s taulukon 6 mukaan.

Putken halkaisija du mm	Sarja 21			Sarja 22			Sarja 23			Sarja 24			Sarja 25			Sarja 26			
	s	a	b	s	a	b	s	a	b	s	a	b	s	a	b	s	a	b	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
10 ... 49	20	90	60	30	110	70	40	130	80	50	150	90	60	170	100	80	210	120	
50 ... 89	30	110	70	40	130	80	50	150	90	60	170	100	80	210	120	100	260	140	
90 ... 169	40	130	80	50	150	90	60	170	100	80	210	120	100	260	140	120	300	170	
170 ... 324	50	150	90	60	170	100	80	210	120	100	260	140	120	300	170	140	340	190	
325 ... 714	60	170	100	80	210	120	100	260	140	120	300	170	140	340	190	160	380	210	

s = eristyspaksuus, a = eristettävien putkien väli, b = eristettävän putken ja rakenteen väli

Taulukko 6. Putkien eristyspaksuus s ja asennusvälit a ja b eristystilat huomioon ottaen. Mitat s, a ja b on esitetty kuvassa 17.

Eristysmateriaaleina käytetään mineraalivillakouruja ja muovi- tai kumipohjaisia eristustuotteita kuten solu- muovi-, polystyreeni-, polyuretaani- ja solukumituotteita. Valmiiksi eristetyt Uponor-komposiittiputket Tubolit S valmistetaan kokoluokissa 16, 20 ja 25 mm eristyspak- suuksien ollessa 4, 9, 13 ja 26 mm.

Eristetyt näkyviin jäävät putkistot pinnoitetaan yleensä paloluokitellulla PVC-muovipinnoitteella. Mahdollista on käyttää myös metallisia pinnoitteita LVI-suunnittelijan määräysten mukaisesti.

Komposiittiputken paisuntakaari a voidaan laskea kaavan 1 avulla.

$$a = 16x \sqrt{D \times \Delta l} \quad (1)$$

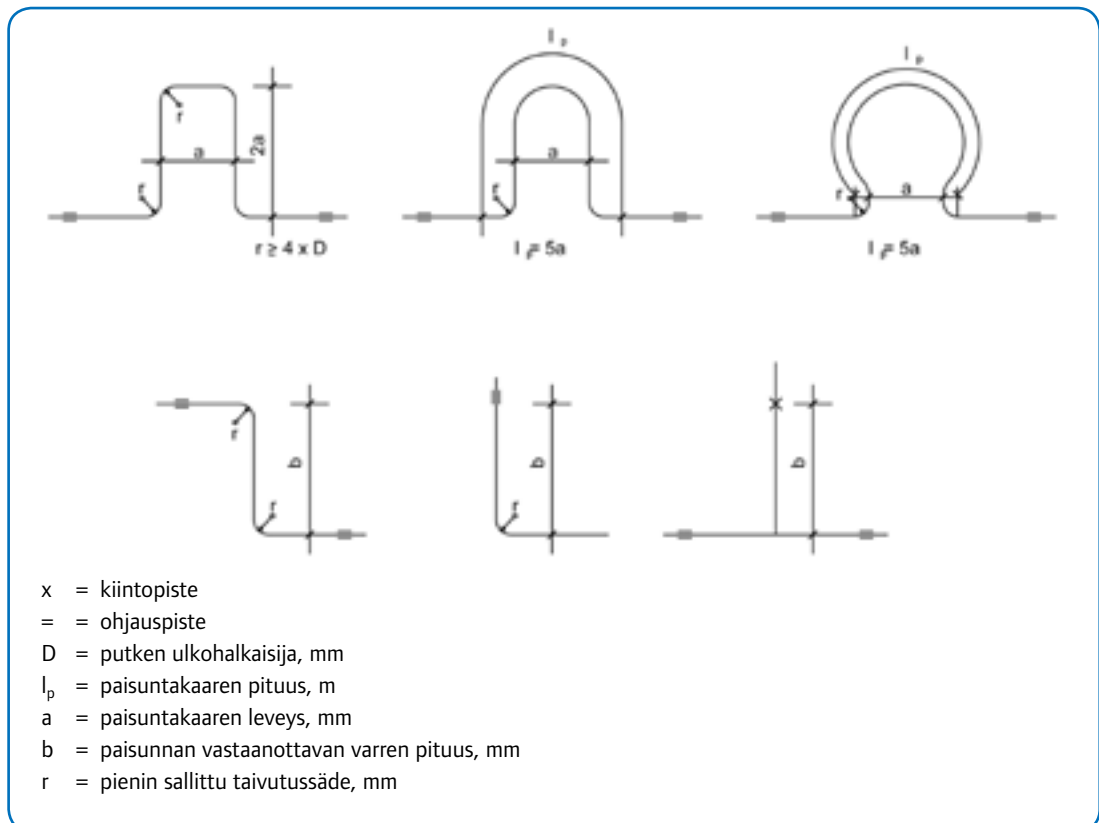
Komposiittiputken paisunnan vastaanottavan varren pituus b voidaan laskea kaavalla 2.

$$b = 32x \sqrt{D \times \Delta l} = 2 \times a \quad (2)$$

joissa

D = putken ulkohalkaisija, mm

Δl = putkiosuuden lämpölaajeneminen, mm



Kuva 18. Paisuntakaarien mitoittaminen. Komposiittiputkien pienin taivutussäde on taulukossa 5.

4.3 Käyttövesijärjestelmän suunnittelu

4.3.1 Yleistä

Uponor-komposiittijärjestelmä soveltuu niin asuin-, toimisto-, liike- kuin teollisuusrakennustenkin käyttövesijärjestelmäksi. Uponor-komposiittijärjestelmän putkia ja liittimiä voidaan käyttää koko rakennuksen käyttövesiputkiston rakentamiseen vesimittarilta vesikalusteelle. Ne soveltuvat niin runkovesijohtojen kuin kalusteiden kytkentäjohtojenkin asennukseen. Komposiittirakenne vaimentaa putkistoa pitkin siirtyviä ääniä. Materiaali on korroosiovapaa ja siten pitkäikäinen. Komposiittijärjestelmä soveltuu niin ylä- kuin alakajoiseen järjestelmään. Putket voidaan asentaa piilo- tai pinta-asennuksena. Piiloasennuksessa on kuitenkin huomioitava RakMK:n osan C2 vaatimukset tarkastettavuuden, huollettavuuden, korjattavuuden ja vuotojen havaittavuuden osalta. Pinta-asennukseen se soveltuu sellaisenaan ilman maalaus käsittelyä.

Yläjakoisessa järjestelmässä putket asennetaan yleensä koteloon, alakattoon tai näkyville. Koteloon ja alakattoon sijoitettavat putket on ilman suurehkoja toimenpiteitä tai rakenteita rikkomatta oltava vaihdettavissa/korjattavissa. Putket voidaan sijoittaa esim. ruuveilla kiinnitettyjen levyrakenteisten alakattojen tai koteloiden sisään. *Uponor-puristusliitin voidaan jättää alakaton tai kotelon sisään.*

Alajakoisessa järjestelmässä putket asennetaan yleensä lattian yläpuolelle seinälle näkyviin. Peruskorjausrakentamiseen Uponor-komposiittijärjestelmä soveltuu erinomaisesti, koska putkien liitoksien tekemiseen ei tarvita hitsaus- tai juotosvälineitä eikä tulityöluupia.

4.3.2 Käyttövesijärjestelmän suunnittelun erityispiirteitä

Käyttövesiverkoston suunnittelussa tulee huomioida komposiittiputkistojen lämmönkestävyysominaisuudet. Maksimi jatkuva käyttölämpötila on +70 °C ja maksimi hetkellinen käyttölämpötila on +95 °C. Liityttäessä yli +70 °C:iin lämmönlähteisiin tulee käyttää tarkoitukseen soveltuva käyttövesiputkea yhden (1) metrin suojaetäisyyden matkalla. Tästä suojaetäisyydestä eteenpäin komposiittiputkistolla on erinomaiset käyttöominaisuudet. Putkisto voidaan suojata yllilämmöltä asentamalla menoputkeen pintatermostaatti, joka pysäyttää kiertopumpun. Mahdollinen magneettiventtiili sulkeutuu samalla, katso kytkentä kuvasta 6.

Komposiittiputkiston lämpölaajenemista on käsitelty jo aiemmin.

Lämpölaajenemisen huomioonottaminen kiintopistein ja paisuntakaarin tulee tehdä jo suunnitteluvaiheessa. Lämpöpitenemä on lämpötilaerosta johtuen 15-25 mm jokaista 20 m:n putkipituutta kohden, katso tarkemmin kohta 4.2 Tekniset tiedot.

Varsinkin lämpölaajenemiskaarien läheisyydessä lämpöpitenemä on kohtuullisen suuri. Haaroitusten suunnittelussa

nittelussa tuleekin kiinnittää erityistä huomiota esim. lähellä runkolinjoja oleviin rakenteisiin, jotta myös haaroitukset voivat mukautua lämpölaajenemiseen ilman vaurioita.

4.3.3 Suunnittelu ja mitoitus

Mitoituksen lähtökohtana on vesilaitteistolle käytävissä oleva paine, jonka ilmoittaa yleensä kunnan vesilaitos. Käyttövesijärjestelmä on mitoittettava vallitsevat paineolosuhteet huomioon ottaen niin, että vesikalusteista saadaan käyttötarkoitukseen nähden riittävä virtaama (70-150 %) ilman häiritsevää ääntä tai haitallisia paineiskuja.

Käyttövesijärjestelmän yhdeksi mitoituksen lähtökohdaksi otetaan koko rakennuksen vesijohtoverkoston alhainen ja vakaa painetaso. Alhainen painetaso edellyttää ns. "väljää" mitoitusta eli mahdollisimman alhaista veden virtausnopeutta. Normaalin kerrostaloasunnon huoneistokohtaiseksi vesijohtoverkoston painetasoksi riittää yleensä 200 - 250 kPa.

Jos vesijohtoverkoston paine huoneiston kohdalla ylittää arvon 350 kPa, syntyy helposti ääniongelmia. Tällöin verkoston painetta on alennettava niin, ettei ko. arvoa ylitetä. Painetasoa alennetaan ensisijaisesti talokohtaisesti, jolloin paineenalennusventtiili asennetaan vesijohtoon heti vesimittarin jälkeen. Kun on kyseessä useampikerroksinen asuinkerrostalo, saattaa talokohtaisesta paineenalennuksesta huolimatta etenkin alemmissa kerroksissa olla paineenalennustarvetta. Tällöin käytetään talokohtaisen paineenalennuksen rinnalla tarvittaessa huoneistokohtaista paineenalennusta.

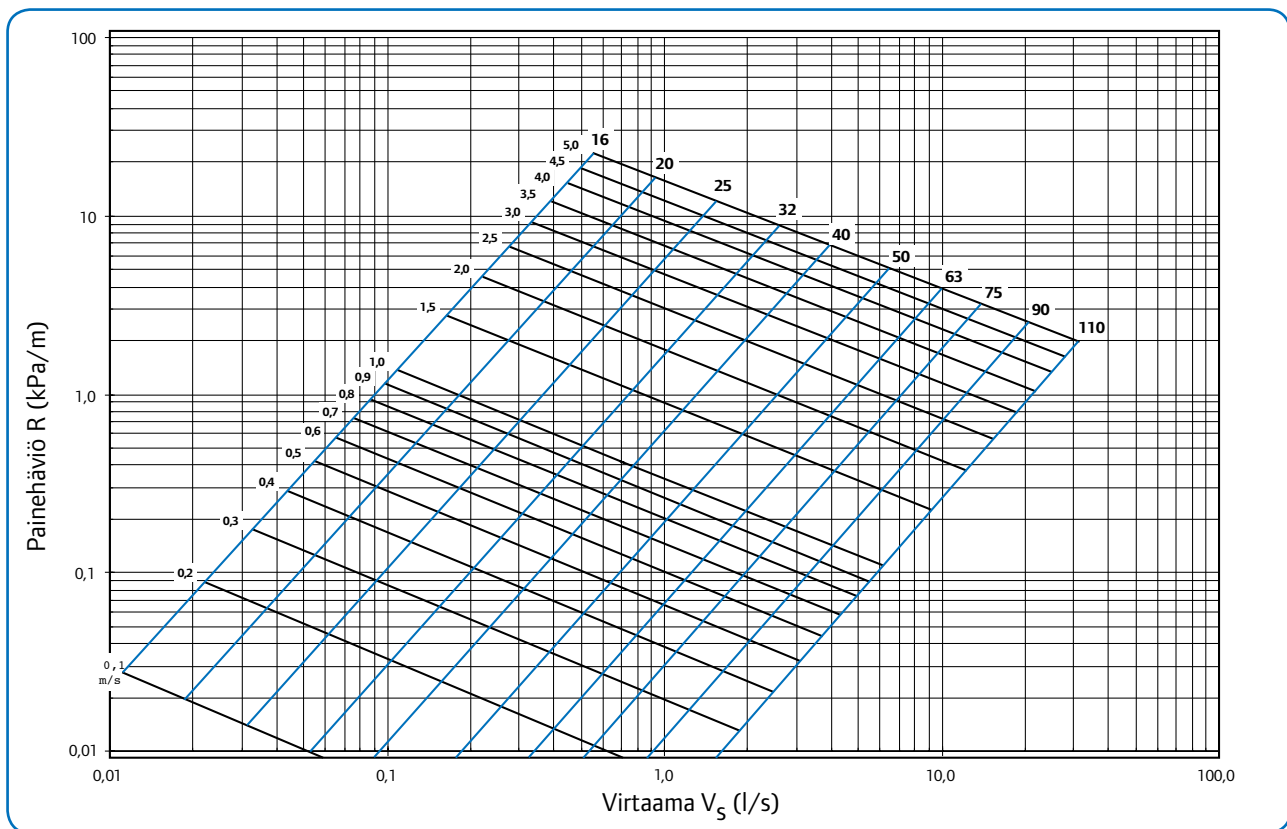
Huoneistokohtainen alin mahdollinen paine (sekä talo- että huoneistokohtaisessa paineenalennuksessa) määräytyy huoneiston vesilaitteiden painehäviöiden mukaan niin, että huoneiston virtausteknisesti epäedullisimmalta kalusteelta saadaan normivirtaama. Putkisto mitoittetaan laskennallisella menetelmällä tai taulukkomitoituksella taulukon 7 ja kuvan 19 avulla. Normivirtaamien summan (Q) ja suurimman vesikalusteen normivirtaaman (q1) perusteella määritellään mitoitusvirtaama (q). Mitoitusvirtaama on normivirtaamien summaa pienempi, sillä siinä on huomioitu vesikalusteiden käytön samanaikaisuus. Taulukossa 7 on esitetty myös eri putkikokojen virtausnopeudet ja painehäviöt metriä kohti ko. mitoitusvirtaamalla.

Haaroitusten ja suunnanmuutosten painehäviöiden laskemiseen käytetään taulukon 8 kertavastuskertoimia. Kokonaispainehäviöihin huomioidaan putkiston painehäviöiden lisäksi vesikalusteen ja siihen liittyvien varusteiden painehäviöt, vesikalusteen ja jakelujohdon välistä korkeuserosta johtuva paine-ero sekä painehäviöt tonttivesijohdossa, vesimittarissa ja vedenlämmittimessä. Käyttövesijärjestelmän mitoituksessa tulee noudattaa myös Suomen rakentamismääräyskokoelman osan D1 sekä paikallisen viranomaisen ohjeita ja määräyksiä.







Käyttövesiputkien mitoitus-taulukko/Uponor-komposiittiputket

Σ Normivirt. (Q) dm ³ /s			Mitoitus- virtaama (q) dm ³ /s	Putkikoko (Du) mm, Uponor-komposiittiputki						
q ₁ dm ³ /s				Nopeus (v) m/s / Painehäviö (R) kPa/m						
0,1	0,2	0,3		16	20	25	32	40	50	63
0,1			0,1	0,9 1,1	0,5 0,3	0,3 0,1				
0,2			0,15	1,3 2,1	0,8 0,6	0,5 0,2				
0,4	0,2		0,20	1,8 3,6	1,1 1,1	0,6 0,3				
0,8			0,25	2,2 5,3	1,3 1,6	0,8 0,5				
1,3	0,5	0,3	0,30	2,7 7,2	1,6 2,1	1,0 0,6				
1,8	0,9		0,35	3,1 9,5	1,9 2,8	1,1 0,8				
2,5	1,4	0,4	0,40	3,5 12,0	2,1 3,6	1,3 1,1	0,75 0,3	0,5 0,03		
3,4	1,9	1,0	0,45	4,0 15,0	2,4 4,4	1,4 1,3				
4,0	2,5	1,4	0,50	4,4 17,9	2,7 5,3	1,6 1,6	0,9 0,5	0,6 0,04		
5,0	3,4	2,0	0,55	4,9 21,2	2,9 6,2	1,8 1,8				
6,0	4,0	2,5	0,60	5,3 24,7	3,2 7,3	1,9 2,2	1,1 0,6	0,75 0,2		
7,0	5,0	3,5	0,65	5,8 28,5	3,4 8,4	2,1 2,5				
8,0	6,4	4,5	0,70	6,2 32,6	3,7 9,6	2,2 2,8	1,3 0,8	0,9 0,3		
9,0	6,9	5,0	0,75	6,6 36,8	4,0 10,8	2,4 3,2				
10,0	8,0	6,0	0,80	7,1 41,3	4,2 12,1	2,6 3,6	1,5 1,0	1,0 0,4		
12,5	9,0	7,0	0,85		4,5 13,5	2,7 4,0				
13,0	9,9	8,0	0,90		4,8 15,0	2,9 4,4	1,7 1,3	1,1 0,5		
13,5	11,2	9,0	0,95		5,0 16,5	3,0 4,9				
16,0	13,5	11,0	1,00		5,3 18,1	3,2 5,3	1,9 1,5	1,2 0,6		
	14,9	12,0	1,05		5,6 19,7	3,3 5,8				
	15,7	13,0	1,10		5,8 21,4	3,5 6,3	2,1 1,8	1,4 0,7		
	16,5	14,0	1,15		6,1 23,2	3,7 6,8				
	19,0	16,0	1,20		6,4 25,0	3,8 7,4	2,3 2,1	1,5 0,8		
	20,0	17,0	1,25		6,6 26,9	4,0 7,9				
	21,8	19,0	1,30		6,9 28,9	4,1 8,5	2,5 2,5	1,6 0,9		
	25,0	22,0	1,40				2,6 2,8	1,7 1,0	1,1 0,3	
	27,0	24,0	1,50				2,8 3,1	1,9 1,2	1,1 0,4	
	32,0	28,0	1,60				3,0 3,5	2,0 1,3	1,2 0,4	
	33,0	30,0	1,70				3,2 3,9	2,1 1,5	1,3 0,4	
	38,0	35,0	1,80				3,4 4,3	2,2 1,6	1,4 0,5	
	40,0	37,0	1,90				3,6 4,8	2,4 1,8	1,4 0,5	
	43,0	40,0	2,00				3,8 5,2	2,5 1,9	1,5 0,6	1,0 0,2
	48,0	45,0	2,10				4,0 5,7	2,6 2,1	1,6 0,6	1,0 0,2
	58,0	52,0	2,30				4,3 6,7	2,9 2,5	1,7 0,7	1,1 0,3
	64,0	60,0	2,50				4,7 7,8	3,1 2,9	1,9 0,9	1,2 0,3
	72,0	68,0	2,70				5,1 9,0	3,4 3,3	2,1 1,0	1,3 0,4
	87,0	80,0	3,00				5,7 10,8	3,7 4,0	2,3 1,2	1,5 0,4
	100,0	97,0	3,40				6,4 13,5	4,2 5,0	2,6 1,5	1,7 0,5
	127,0	122,0	4,00					5,0 6,7	3,0 2,0	2,0 0,7
	149,0	144,0	4,50					5,6 8,2	3,4 2,5	2,2 0,8

Taulukko 7. Uponor-komposiittiputkien mitoitus-taulukko.



Kuva 19. Uponor-komposiittiputkien mitoituskäyrästä, käyrä pätee vedelle +10°C.

Ulkohalkaisija x seinämän vahvuus (mm)	16 x 2	20 x 2,25	25 x 2,5	32 x 3	40 x 4	50 x 4,5	63 x 6	75 x 7,5	90 x 8,5	110 x 10
Sisähalkaisija (mm)	12	15,5	20	26	32	41	51	60	73	90
Kertavastuserroin ζ										
Putken ekvivalentti pituus L_{ekv} (m)	ζL_{ekv}	ζL_{ekv}	ζL_{ekv}	ζL_{ekv}	ζL_{ekv}	ζL_{ekv}	ζL_{ekv}	ζL_{ekv}	ζL_{ekv}	ζL_{ekv}
Kulma 90° 	4,4 2,0	3,0 1,9	2,8 2,4	2,3 2,7	2,0 3,1	1,6 3,3	1,4 3,8	1,4 4,6	3,7 15,4	2,9 15,5
Kulma 45° 	- -	- -	1,5 1,3	1,2 1,4	1,2 1,8	0,8 1,7	0,8 2,2	0,8 2,2	0,7 2,9	0,6 3,2
Supistus 	1,7 0,8	1,2 0,8	1,0 0,9	0,9 1,1	0,8 1,2	0,6 1,2	0,6 1,6	0,5 1,6	0,5 2,1	0,7 3,7
Haara sivuvirtauksen suuntaan 	5,2 2,4	3,6 2,3	3,2 2,7	2,6 3,1	2,4 3,7	1,9 3,9	1,7 4,6	1,7 5,6	3,7 15,4	2,9 15,5
Haara läpivirtauksen suuntaan 	1,2 0,6	0,8 0,5	0,8 0,7	0,7 0,8	0,5 0,8	0,4 0,8	0,4 1,1	0,4 1,3	0,5 2,1	0,4 2,1
T-haara 	4,6 2,1	3,2 2,0	2,9 2,5	2,3 2,7	2,1 3,2	1,7 3,5	1,5 4,1	1,5 4,9	2,2 9,1	1,7 9,1

Taulukko 8. Haaroitusten ja suunnanmuutosten kertavastuserkertoimia.

L_{ekv} = putken ekvivalenttipituus [m] L_{ekv} on laskettu virtausnopeudella 2 m/s.
 ζ = kertavastuserroin [-]

4.3.4 Käyttövesiputkien mitoituksen vastaavuustaulukot

Käyttövesiputkien mitoituksen vastaavuustaulukko kytkentäjohtojen mitoituksessa

Kupariputki/Uponor-komposiittiputki

Vesikalusteen normivirtaama dm ³ /s	Kupariputki			Uponor-komposiittiputki		
	Putkikoko du x s	Nopeus m/s	Painehäviö kPa/m	Putkikoko du x s	Nopeus m/s	Painehäviö kPa/m
0,1	10 x 0,8	1,8	9,5	16 x 2	0,9	1,1
	12 x 1	1,3	4,0			
	15 x 1	0,8	1,1			
0,2	10 x 0,8	4,6	36,0	16 x 2	1,8	3,6
	12 x 1	2,5	15,0			
	15 x 1	1,5	4,0			
0,3	12 x 1	3,8	34,0	16 x 2	2,7	7,3
	15 x 1	2,3	9,0			
	18 x 1	1,5	3,0			

Taulukko 9. Käyttövesiputkien mitoituksen vastaavuustaulukko kytkentäjohtojen mitoituksessa.

4.3.5 Käyttövesiputkien eristäminen

Kylmävesiputket on suojattava epäsuotuiselta lämpenemiseltä ja kondensioveden muodostumiselta. Kondensioveden muodostumisen ehkäisemiseksi voidaan Uponor-komposiittiputki asentaa myös suojauputukseen. Kylmävesiputkien eristäminen sarjan 21 mukaisena on komposiittiputkilla lähes aina riittävä.

Lämminvesi- ja lämminvesikiertoputket on eristettävä energiansäästö määräyksien mukaan. Kohdassa 4.2 Tekniset tiedot on käsitelty valmiiksi eristettyjä Uponor Tubolit S -putkia, eristämiseen tarvittavia tilavaroja ja eristepaksuuksia erikokoisille putkille.

4.4 Lämmitysjärjestelmän suunnittelu

4.4.1 Yleistä

Uponor-komposiittijärjestelmä on vesikiertoiseen lämmönjakoon soveltuva järjestelmä. Se soveltuu kaikenlaisen rakennusten (asuinkerrostalot, omakoti- ja rivitalot sekä toimisto- ja teollisuusrakennukset) lämmönjakojärjestelmäksi riippumatta rakennuksen lämmöntuottovasta. Komposiittijärjestelmän putkia ja liittimiä voidaan käyttää koko rakennuksen lämmitysputkiston rakentamiseen lämmönlähteeltä lämmönluovuttimelle (esim. patterit). Se soveltuu sekä jakojohdojen että kytkentäjohtojen asennukseen. Laajan tuotevalikoiman ja monipuolisten asennusvaihtoehtojen (esim. liitokseen ilman hitsaamista tai juottamista) ansiosta Uponor-komposiittijärjestelmä soveltuu erinomaisesti myös peruskorjauskohteiden lämmönjakojärjestelmäksi.

Komposiittirakenne vaimentaa putkistoa pitkin siirtyviä ääniä. Materiaali on korroosiovapaa ja siten pitkäikäinen.

Uponor-komposiittijärjestelmä soveltuu 1- ja 2-putkijärjestelmiin joko ylä- tai alajakaisena putkituksena. Putket voidaan asentaa piilo- tai pinta-asennuksena.

Piiloasennuksessa on kuitenkin huomioitava RakMK:n osan C2 vaatimukset tarkastettavuuden, huollettavuuden, korjattavuuden ja vuotojen havaittavuuden osalta. Pinta-asennuksiin se soveltuu sellaisenaan ilman maalaus käsittelyä.

2-putkijärjestelmässä jokaiselle patterille on oma meno- ja paluuputki, joka yhdistetään runkoputkiin tai jakotukkeihin.

1-putkijärjestelmässä yleensä 2...5 patteria kytketään putkilenkillä sarjaan. Putkilenkki kiertää runkoputkesta/jakotukilta patterien kautta takaisin runkoputkeen/jakotukille.

Yläjakoisessa putkituksessa putket asennetaan yleensä näkyville, koteloon tai alakattoon. Koteloon ja alakattoon sijoitettavat putket on voitava uusua/korjata rakenteita rikkomatta. Putket sijoitetaan esim. ruuveilla kiinnitettyjen levyrakenteisten alakattojen tai koteloiden sisään.

Uponor-puristusliitin voidaan jättää alakaton tai kotelon sisään, sitä ei saa korvata tavallisella puserrusliittimellä.

Alajakoisessa putkituksessa putket asennetaan yleensä lattian yläpuolelle seinälle näkyviin jalkalistaan tai avattavaan lattiakanaaliin. Lattian ja seinän liitoskoh- ta tiivistetään vesitiiviiksi lattian yläpuolelle asennettavi- en putkien osuudelta ennen jalkalistan kiinnittämistä.

4.4.2 Lämmitysjärjestelmän suunnittelun erityispiirteitä

Lämmitysjärjestelmän suunnittelussa tulee huomioida Uponor-komposiittiputkistojen lämmönkestävyysomi- naisuudet. Maksimi jatkuva käyttölämpötila on +70 °C ja maksimi hetkellinen käyttölämpötila on +95 °C. Liityttäessä yli +70 °C:iin lämmönlähteisiin tulee käyttää tarkoitukseen soveltuva lämpöputkea yhden (1) metrin suojaetäisyyden matkalla lämmönlähteestä. Tästä eteen- päin komposiittiputkistolla on erinomaiset käyttöomai- suudet. Putkisto voidaan suojata yllämmöltä asenta- malla menoputkeen pintatermostaatti, joka pysäyttää kiertopumpun. Katso kytkentä kuvasta 6. Komposiitti- putkiston lämpölaajenemista on käsitelty jo aiemmin. Lämpölaajenemisen huomioonottaminen kiintopistein ja paisuntakaarin tulee tehdä jo suunnitteluvaiheessa. Lämpöpitenemä on verkoston lämpötilaeroista johtuen 20–30 mm jokaista 20 m:n putkipituutta kohden, katso tarkemmin kohta 4.2 Tekniset tiedot. Varsinkin lämpölaa- jenemiskaarien läheisyydessä lämpöpitenemä on kohtuul- lisen suuri, joten haaroitusten suunnittelussa tulee nou- dattaa erityistä huomiota esim. lähellä runkolinjoja ole- vien lävistävien rakenteiden osalta, jotta myös haaroituk- set voivat mukautua lämpölaajenemiseen ilman vaurioita.

Uponor-komposiittijärjestelmän suunnittelussa tulee verkostojen täytöt, rakentamisen edistyessä käyttöön- otettavat osakokonaisuudet, ilmaukset, vesivirtojen säätötyöt ym. toimenpiteet ottaa huomioon aivan samoin kuin muistakin putkistomateriaaleista lämmitysverkostoja toteutettaessa.

4.4.3 Suunnittelu ja mitoitus

Yleistä

Rakennuksen ja huoneiden lämmityksen tehontarve las- ketaan Suomen rakentamismääräyskokoelman osan D5 mukaan. Lämmityksen huonekohtaisten tehontarpeiden ja valitun lämmönjakotavan meno-/paluueden lämpö- tilojen perusteella valitaan lämmityspatterit valmistajan taulukoista kuhunkin huonetilaan sopiviksi. Suositeltavat meno-/paluueden lämpötilat on esitetty taulukossa 10.

Putkistomitoitus

Lämmityksen tehontarvelaskelmasta saatujen lämmitys- tehontarpeiden ja valittujen meno- ja paluueden läm- pötilojen perusteella määritellään lämmityspiirit ja niiden vesivirrat. Em. tehontarpeiden ja vesivirtojen perusteella määritellään putkikoot sekä eri piirin painehäviöt taulu- kon 11 ja kuvan 20 avulla. Haaroitusten ja suunnanmuu- tosten painehäviöiden laskemiseen käytetään taulukon 12 kertavastuskertoimia.

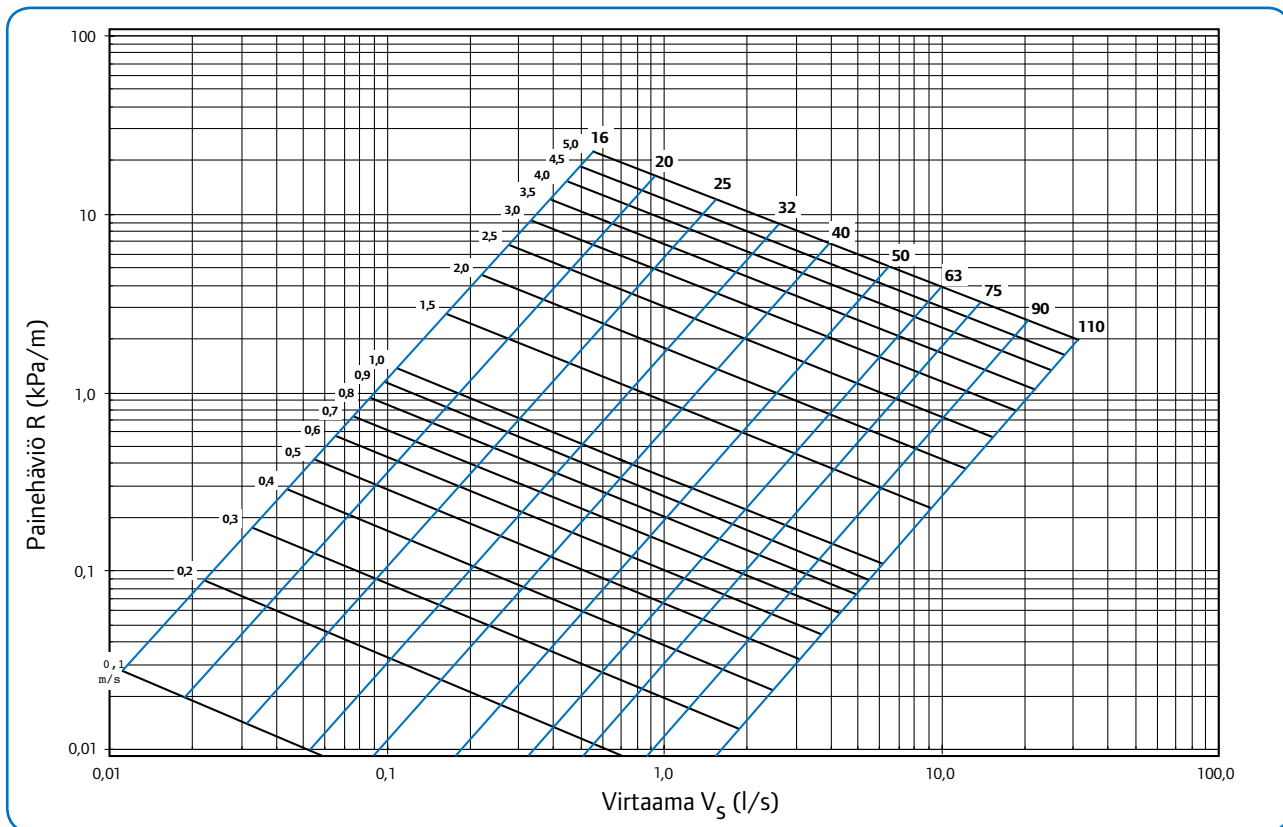
Putkisto tulee mitoittaa painehäviöiltään mahdollisim- man tasapainoiseksi ja jakaa sopiviin osiin. Putkisto mitoitetaan niin, että sen painehäviö ja virtausnopeu- det ovat alhaisella tasolla, jolloin lämmitysputkisto ei aiheuta ääniongelmia. Lopuksi lasketaan lämmitysput- kiston kokonaispainehäviö, joka muodostuu putkiston painehäviöistä, osien aiheuttamista kertavastuksista ja putkistoon liitettyjen laitteiden kuten pattereiden, patte- riventtiileiden, säätö- ja sulkuventtiileiden sekä lämmön- lähteen painehäviöistä. Kokonaispainehäviön perusteella määritellään lämmitysverkoston kiertovesipumppu, joka mitoitetaan mahdollisimman lähelle todellista tarvetta.

Lämmitysverkoston kiertovesipumppu tulisi valita lähes aina vakiopaine-eron verkostossa pitäväksi, taajuusmuut- tajakäyttöiseksi pumpuksi.

Lämmönlähde	Lämmönjakotapa	Meno/paluueden lämpötila °C
Öljylämmitys	kaksiputkijärjestelmä yksiputkijärjestelmä	70/40 (60/40 *) 60/50
Kaukolämmitys	kaksiputkijärjestelmä yksiputkijärjestelmä	70/40 60/50
Varaava lämmitys Maalämpö	kaksiputkijärjestelmä yksiputkijärjestelmä	60/40 60/50

*) matalalämpöjärjestelmissä

Taulukko 10. Eri lämmönjakotavoille suositeltavia mitoituslämpötiloja.



Kuva 20. Uponor-komposiittiputkien mitoituskäyrästä, käyrä pätee vedelle +10°C. Lämpötilassa +55°C painehäviöt ovat n. 20 % pienemmät.

du x s (mm) Δt (°C)	Lämmitysteho, W						
	16 x 2	20 x 2,25	25 x 2,5	32 x 3	40 x 4	50 x 4,5	63 x 6
10	1200	2450	5000	9750	17500	35000	62500
20	2500	5000	10000	20000	35000	67500	122500
30	3600	6950	14800	30000	52000	104000	185000

Taulukko 11. Uponor-komposiittilämmityspotkien taulukkomitoitus, putken maksimi painehäviö 100 Pa/m.

Ulkohalkaisija x seinämän vahvuus (mm)	16 x 2	20 x 2,25	25 x 2,5	32 x 3	40 x 4	50 x 4,5	63 x 6	75 x 7,5	90 x 8,5	110 x 10
Sisähalkaisija (mm)	12	15,5	20	26	32	41	51	60	73	90
Kertavastuskerroin ζ										
Putken ekvivalentti pituus L _{ekv} (m)	ζ L _{ekv}	ζ L _{ekv}	ζ L _{ekv}	ζ L _{ekv}	ζ L _{ekv}	ζ L _{ekv}	ζ L _{ekv}	ζ L _{ekv}	ζ L _{ekv}	ζ L _{ekv}
Kulma 90°	4,4 2,0	3,0 1,9	2,8 2,4	2,3 2,7	2,0 3,1	1,6 3,3	1,4 3,8	1,4 4,6	3,7 15,4	2,9 15,5
Kulma 45°	- -	- -	1,5 1,3	1,2 1,4	1,2 1,8	0,8 1,7	0,8 2,2	0,8 2,2	0,7 2,9	0,6 3,2
Supistus	1,7 0,8	1,2 0,8	1,0 0,9	0,9 1,1	0,8 1,2	0,6 1,2	0,6 1,6	0,5 1,6	0,5 2,1	0,7 3,7
Haara sivuvirtauksen suuntaan	5,2 2,4	3,6 2,3	3,2 2,7	2,6 3,1	2,4 3,7	1,9 3,9	1,7 4,6	1,7 5,6	3,7 15,4	2,9 15,5
Haara läpivirtauksen suuntaan	1,2 0,6	0,8 0,5	0,8 0,7	0,7 0,8	0,5 0,8	0,4 0,8	0,4 1,1	0,4 1,3	0,5 2,1	0,4 2,1
T-haara	4,6 2,1	3,2 2,0	2,9 2,5	2,3 2,7	2,1 3,2	1,7 3,5	1,5 4,1	1,5 4,9	2,2 9,1	1,7 9,1

Taulukko 12. Haaroitusten ja suunnanmuutosten kertavastuskertoimia.

L_{ekv} = putken ekvivalenttipituus [m] L_{ekv} on laskettu virtausnopeudella 2 m/s.
ζ = kertavastuskerroin [-]

4.4.4 Lämmitysputkien mitoituksen vastaavuustaulukot

Lämmitysputkien mitoituksen vastaavuustaulukko

Teräsputki/Uponor-komposiittiputki

Teräsputki NS	Uponor-komposiittiputki du x s
10	16 x 2
15	20 x 2,25
20	25 x 2,5
25	32 x 3
32	40 x 4
40	50 x 4,5
50	63 x 6

Taulukko 13. Lämmitysputkien mitoituksen vastaavuustaulukko teräsputki/Uponor-komposiittiputki

Kupariputki/Uponor-komposiittiputki

Kupariputki du x s	Uponor-komposiittiputki du x s
12 x 1,0	16 x 2
15 x 1,0	16 x 2
18 x 1,0	20 x 2,25
22 x 1,0	25 x 2,5
28 x 1,2	32 x 3
35 x 1,5	40 x 4
42 x 1,5	50 x 4,5
54 x 1,5	63 x 6

Taulukko 14. Lämmitysputkien mitoituksen vastaavuustaulukko kupariputki/Uponor-komposiittiputki

Putkien painehäviöiden ja virtausnopeuksien muutokset on tarkistettava ja huomioitava esim. pumpun mitoituksessa.

4.4.5 Lämmitysputkien eristäminen

Lämpöverkoston komposiittiputkistot on eristettävä siten, että lämpöä ei siirry tarpeettomasti kiertovedestä putken seinämän läpi putkea ympäröivään huone- tai kotelotilaan. Eristepaksuudet määräytyvät lämpöverkoston lämpötilojen mukaan ollen yleensä sarja 25 – sarja 22 välillä. LVI-suunnittelija määrittelee eristepaksuudet LVI-työselostuksessaan. Kohdassa 4.2 Tekniset tiedot on käsitelty valmiiksi eristettyjä Uponor Tubolit S -putkia ja eristämiseen tarvittavia tilavaroja sekä eristepaksuuksia erikokoisille putkille. Eristyksien mitoitukseen ja käyttöön liittyviä ohjeita on esitetty mm. LVI-ohjekorteissa 50-10344 ja 50-10345.

4.4.6 Lämpöverkoston ilmaus ja vesivirtojen säätö

Uponor-komposiittilämpöverkoston täytöt ja ilmaukset tulee jo suunnittelussa huomioida eri putkitusvaihtoehtoja valittaessa. Putkitusvalinnan ollessa alajakoinen järjestelmän ilmaus saadaan toteutettua lämmityspatterien ilmausruuveista. Mikäli valitaan putkitustavaksi yläjakoinen järjestelmä, niin lämpöverkoston tulee sijoittaa ilmauspisteet putkiston ylimpiin kohtiin. Ne voivat olla avoimia putkipäitä varustettuina pallosulkuventtiilein. Näihin avoimiin putkipäihin voidaan sijoittaa automaattiset ilmanpoistimet, kun pääosa ilmauksista on tehty.

Lämpöverkoston vesivirtojen säätämiseksi sopivat osakokonaisuudet tulee varustaa sulku- ja linjasäätöventtiilein. Lämpöverkoston vesivirtojen tasapainoilu- ja säätö- laskelmista saadaan esisäätöarvot niin patteriventtiileille kuin linjasäätöventtiileillekin.

Lämmitysverkoston suunnittelussa tulee huomioida Uponor-komposiittiputkistojen lämmönkestävyys-ominaisuudet. Maksimi jatkuva käyttölämpötila on +70 °C ja maksimi hetkellinen käyttölämpötila on +95 °C. Liityttäessä yli +70 °C:iin lämmönlähteisiin tulee käyttää tarkoitukseen soveltuvaa lämmitysputkea yhden (1) metrin suojaetäisyyden matkalla. Tästä suojaetäisyydestä eteenpäin Uponor-komposiittiputkistolla on erinomaiset käyttöominaisuudet.

Komposiittiputkiston lämpölaajenemista on käsitelty jo aiemmin. Lämpölaajenemisen huomioonottaminen kiintopistein ja paisuntakaarin tulee tehdä jo suunnitteluvaiheessa.

Lämpöpitäminen on lämpötilaerosta johtuen 15-25 mm jokaista 20 m:n putkipituutta kohden, katso tarkemmin kohta 4.2 Tekniset tiedot. Varsinkin lämpölaajenemiskaarrien läheisyydessä lämpöpitäminen on kohtuullisen suuri, joten haaroitusten suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota esim. lähellä runkolinjoja oleviin rakenteisiin, jotta myös haaroitukset voivat mukautua lämpölaajenemiseen ilman vaurioita.

4.5 Jäähdytysvesijärjestelmän suunnittelu

4.5.1 Yleistä

Uponor-komposiittijärjestelmän putkia ja liittimiä voidaan käyttää vesikiertoisien jäähdytysputkiston rakentamiseen jäähdytyslaitteelta jakelulaitteille. Jäähdytysjärjestelmän putket, liittimet ja tiivisteet kestävät yleisimpiä jäähdytysnesteseoksia kuten Freezium ja Thermera. Putkistojärjestelmään liittyvien putkien, liittimien ja tiivisteiden kestävyys muille jäähdytysnesteseoksille tulee aina varmistaa Uponorilta. Laajan tuotevalikoiman ja monipuolisten asennusvaihtoehtojen (esim. liitoksen ilman hitsaamista tai juottamista) ansiosta Uponor-komposiittijärjestelmä soveltuu myös peruskorjaukseen. Muoviputken materiaaliominaisuuksien johdosta Uponor-komposiittijärjestelmä on korrosiivapaa ja pitkäikäinen.

4.5.2 Jäähdytysvesijärjestelmän suunnittelun erityispiirteitä

Jäähdytysvesijärjestelmän suunnittelussa tulee huomioida Uponor-komposiittiputkistojen lämpölaajenemiskerroin. Lämpöpitenemä tai kutistuma on jäähdytysvesiverkon lämpötilaeroista johtuen +5 mm ... -5 mm jokaista 20 m putkipituutta kohden, katso tarkemmin kohta 4.2 Tekniset tiedot.

Uponor-komposiittijäähdytysjärjestelmän suunnittelussa

tulee verkostojen täytöt, ilmaukset, vesivirtojen säätötyöt ym. toimenpiteet ottaa huomioon aivan samoin kuin muistakin putkistomateriaaleista lämmitysverkostoja toteutettaessa.

Jäähdytysverkostojen suunnittelussa ja asennuksissa tulee kokemusten mukaisesti käyttää samoja sinkkikidonkestäviä ja punametallisia putkistomateriaaleja kuin käyttövesiputkistoissakin.

4.5.3 Suunnittelu ja mitoitus

Yleistä

Rakennuksen ja huoneiden jäähdytyksen tehontarve lasketaan ulkoisten ja sisäisten lämpökuormien perusteella. Jäähdytyksen tehontarpeen perusteella mitoitaan jäähdytyslaitteet ja -putkistot.

Putkistomitoitus

Jäähdytyksen tehontarpeen ja valittujen meno- ja paluuveden lämpötilojen perusteella määritellään jäähdytyspiirit ja niiden vesivirrat. Em. vesivirtojen ja kuvan 11 avulla määritellään putkikoot sekä piirien painehäviöt. Haaroitusten ja suunnanmuutosten painehäviöiden laskemiseen käytetään taulukon 10 kertavastuskertoimia. Nesteseoksen viskositeetin vaikutus on huomioitava mitoituksessa.

4.5.4 Lämmitysputkien mitoituksen vastaavuustaulukot

Jäähdytysvesiputkien mitoituksen vastaavuustaulukko

Teräsputki/Uponor-komposiittiputki

Teräsputki NS	Uponor-komposiittiputki du x s
10	16 x 2
15	20 x 2,25
20	25 x 2,5
25	32 x 3
32	40 x 4
40	50 x 4,5
50	63 x 6

Taulukko 15.

Kupariputki/Uponor-komposiittiputki

Kupariputki du x s	Uponor-komposiittiputki du x s
12 x 1,0	16 x 2
15 x 1,0	16 x 2
18 x 1,0	20 x 2,25
22 x 1,0	25 x 2,5
28 x 1,2	32 x 3
35 x 1,5	40 x 4
42 x 1,5	50 x 4,5
54 x 1,5	63 x 6

Taulukko 16.

Putkien painehäviöiden ja virtausnopeuksien muutokset on tarkistettava ja huomioitava esim. pumpun mitoituksessa.

4.5.5 Jäähdytysvesiputkien eristäminen

Jäähdytysvesiputket on suojattava epäsuotuisalta lämpenemiseltä ja kondensioveden muodotumiselta. Niitä koskevassa normissa DIN 1988 määritellään eristyskerroksen vähimmäispaksuudet eristyskerroksen lämmönjohtavuudella 0,040 W/mK.

Jäähdytysvesiputket eristetään jäähdytysnesteseoksen käyttölämpötilan ja putkiston asennuspaikan sijainnin vaatimusten edellyttämällä tavalla.

Uponor-komposiittiputken eristyskyvyn ansiosta kytkentäputket jäähdytyspalkeille voidaan jättää eristämättä.

Kohdassa 4.2 Tekniset tiedot on käsitelty valmiiksi eristettyjä Uponor Tubolit S -putkia ja eristämiseen tarvittavia tilavaruuksia sekä eristepaksuuksia erikokoisille putkille.

5. Asennus

5.1 Yleistä

Putket asennetaan siististi ja esteettisesti ko. tilojen edellyttämien vaatimusten mukaan. Uponor-komposiittiputki liitetään lämmöntuotantolaitteeseen (lämmityskattila, lämmönsiirrin, käyttöveden lämmitin, varaaja yms.) vasta lämmönsäätölaitteiden jälkeen, (suojaetäisyys lämmönlähteestä vähintään 1 m) jolloin välttyään korkeimman sallitun lämpötilan ylittymiseltä. Putkia ei myöskään saa asentaa sellaiseen paikkaan, jossa putki voi joutua ulkoisesti alttiiksi liian korkealle lämpötilalle. Asennukset suoritetaan asiakirjojen mukaan hyviä ja turvallisia työtapoja sekä valmistajan ohjeita noudattaen. Piiloasennus toteutetaan siten, että RakMk osan C2 vaatimukset tarkastettavuuden, huollettavuuden, korjattavuuden ja vuotojen havaittavuuden osalta täyttyvät.

KVV-työnjohtaja

Käyttövesiputkiston asennukset tehdään KVV-työnjohtajan valvonnassa. KVV-työnjohtajan tehtäviin ja vastuuseen kuuluu varmistaa, että tuotteet, materiaalit ja järjestelmät:

- ovat hyväksytyjen suunnitelmien mukaisia
- ovat laadultaan ja ominaisuuksiltaan testattuja sekä hyväksytyjä
- soveltuvat ko. asennukseen.

KVV-työnjohtajaa koskevat määräykset on esitetty RakMK:n osassa D6.

Käsittely, kuljetus ja varastointi

Seuraavat käyttöohjeet on huomioitava varastointaessa Uponor-komposiittiputkia, -liittimiä ja muita järjestelmään kuuluvia osia liikkeessä tai työmaalla mahdollisten varastoinnin aikaisten vaurioiden välttämiseksi. Ohjeet koskevat myös valmiita järjestelmäosia ja käsittelyä asennuksen aikana. Näiden ohjeiden lisäksi on huomioitava myös yleiset asennusohjeet ja eri laitteiden ja komponenttien yksittäiset käyttöohjeet.

- Kaikkia elektronisia työkaluja ja laitteita on säilytettävä yli 0 °C lämpötilassa.
- Suositeltava minimilämpötila putkijärjestelmän käsittelyyn on -10 °C. Putkien, liitinten ja työkalujen optimaalinen työskentelylämpötila on +15...+25 °C.
- Varastointaessa putkia alle -10 °C lämpötilassa olisi putket hyvä suojata iskulta, puristumiselta ja muulta ulkoiselta mekaaniselta kuormitukselta.
- Varastointi- ja asennuspaikan tulisi olla kuiva ja mahdollisimman pölytön liitinten ja työkalujen virheettömän toimivuuden takaamiseksi.

- Uponor-komposiittiputket on suojattava suoralta auringonpaisteelta ja UV-säteilyltä. Valmiit asennukset on vastaavasti peitettävä tai muuten suojattava UV-säteilyltä (esim. putki asennettava mustaan suojaputkeen).
- Asennukseen saakka putket ja liittimet on parhaiten suojattu varastointaessa ne alkuperäisissä pakkauksissaan. Työkaluja tulisi aina kuljettaa omissa salkuissaan.
- Putkilaatikoita ei tulisi pinota enempää kuin 10 kpl päällekkäin.
- Kuljetuksen ja asennuksen aikana putkia, liittimiä ja työkaluja ei saa heitellä.

Putkien katkaisu ja liittostavat

Putki katkaistaan kohtisuoraan monikerroksisen komposiittiputken katkaisuun tarkoitettulla katkaisuleikkurilla. Katkaisussa syntynyt jäyste poistetaan putken ulko- ja sisäpinnalta. Samalla tarkastetaan silmämääräisesti, ettei putken liitospinnalla ole pituussuuntaisia naarmuja. Putkien liitokset tehdään ko. putkelle tarkoitetuilla puristus- ja kierreltiimillä.

Puristuma saadaan aikaan kiristämällä putken ympärille pujotettu holkki Uponor-komposiittijärjestelmän puristustyökalujen leukojen välissä. Puristusliitosta ei voi jälkeinpäin avata.

Puristusliittimiä käytetään putkikoolle 16...110 mm.

Liityttäessä laitteisiin, venttiileihin yms. käytetään tuumakokoisia Uponor-komposiittijärjestelmän kierreltiimiä. Käyttövesiputkistossa käytetään sinkkikadonkestäviä liittimiä (DR), PPSU-liittimiä tai RS-liittimiä.

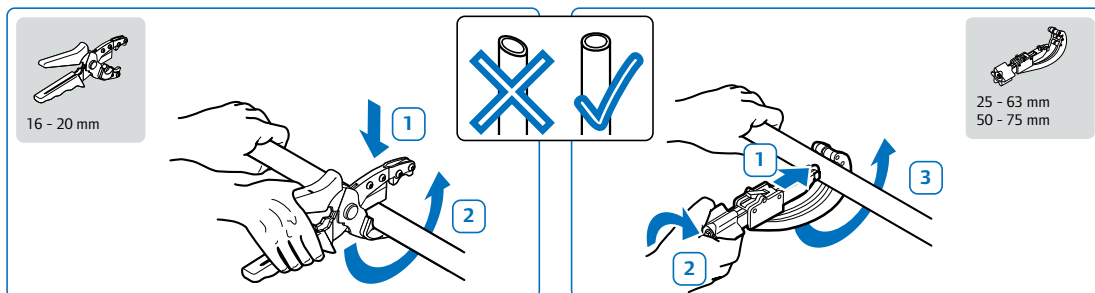
Uudet, erittäin vahvasta PPSU-materiaalista valmistetut liittimet on kehitetty käyttövesi-, lämmitys- ja jäähdytysvesiverkostojen liittimiksi. PPSU-liittimien valikoima kattaa putkikoot 16-50 mm, eli yleisimmät tarvittavat kokoluokat. Uudet PPSU-liittimet ovat erittäin kestäviä, korroosiovapaita, metalliliittimiä huomattavasti keveämpiä ja hinnaltaan edullisempia. PPSU-liittimien asennukset voidaan tehdä olemassa olevilla Uponor-asennustyökaluilla.

Asentaminen

Noudata aina valmistajan antamia asennusohjeita. Komposiittijärjestelmän komponentit on sovitettu toisiinsa, ja ne on testattu täydellisesti.

Mikäli järjestelmässä käytetään muiden valmistajien osia, takuumme raukeaa. Tarkasta yhteensopivuus ennen asennusta jokaisessa tapauksessa.

Putken katkaiseminen 16-75 mm

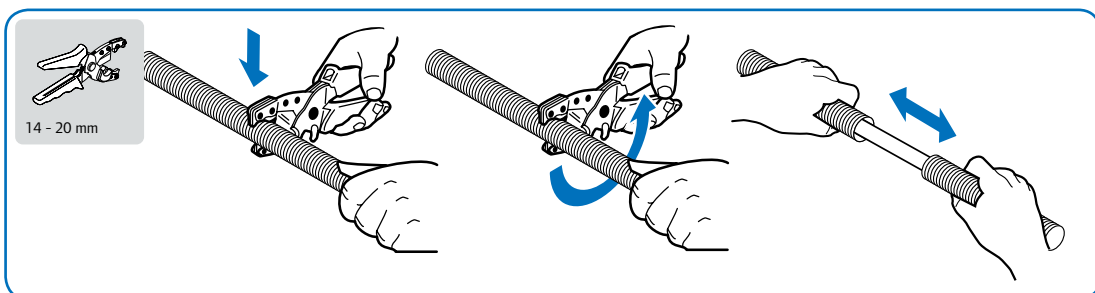


Katkaise komposiittiputki 16 - 20 mm kohtisuoraan katkaisupihdeillä.

Kuva 21.

Käytä komposiittiputkien 25 - 75 mm katkaisemiseen putkileikkuria.

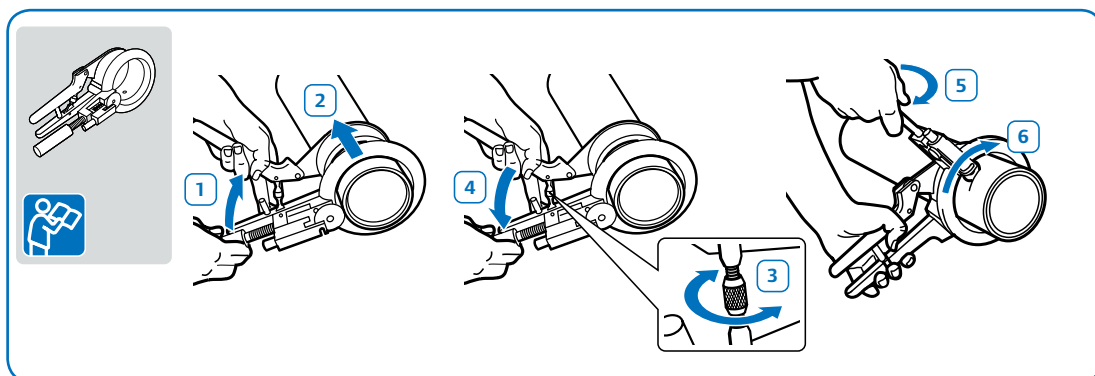
Suojaputken katkaiseminen



Kun asennat suojaputkessa olevaa komposiittiputkea, voit katkaista korrugoidun putken määrämittaan katkaisupihdeillä virtausputkea vahingoittamatta.

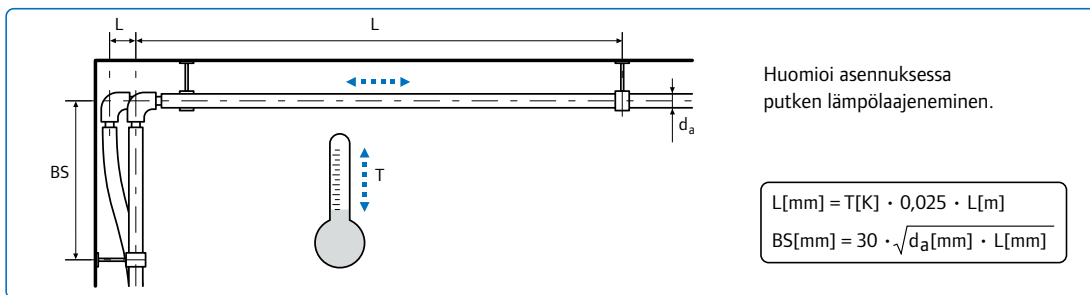
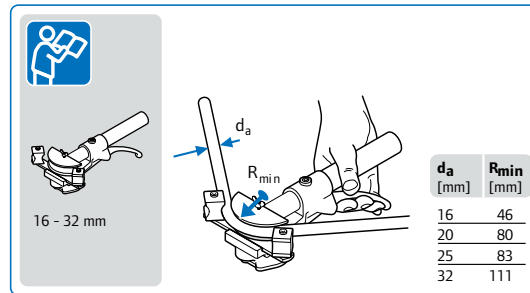
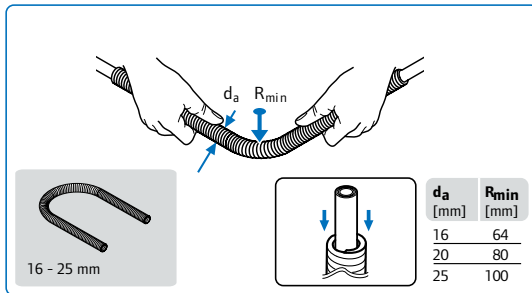
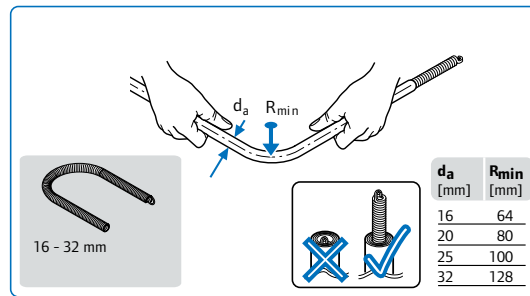
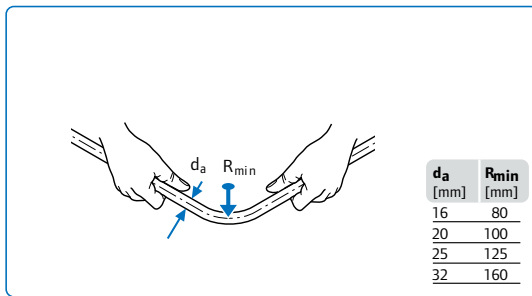
Kuva 22.

Putken katkaiseminen 90-110 mm



Kuva 23.

Komposiittiputken taivuttaminen



Kuva 24.

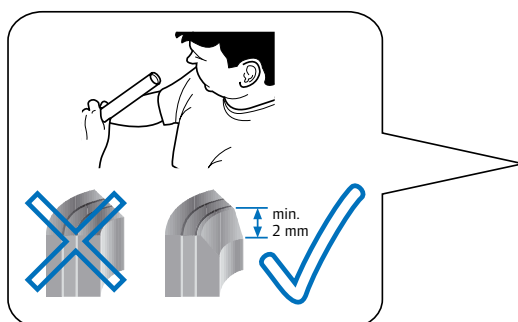
Pyöristäminen ja viistäminen 16-32 mm

Pyöristä ja viistä komposiittiputki 3-koon viistetyökälulla, kunnes putken sisäkehällä näkyy vähintään 2 mm syvyinen viiste.

Vaihtoehtoisesti komposiittiputki voidaan pyöristää ja

viistää myös yhdelle putkikoolle 16 - 32 mm tarkoitetulla viistetyökälulla. Kun käytetään värikoodillisia ja murtuvalla renkaalla varustettuja messinkiliittämiä 16-32 mm tai valkoisella renkaalla varustettuja PPSU-liittämiä 16-32 mm, putkea ei tarvitse viistää. Kaikkia muita liittimiä varten putki on viistettävä.

Pyöristäminen ja viistäminen 40-75 mm

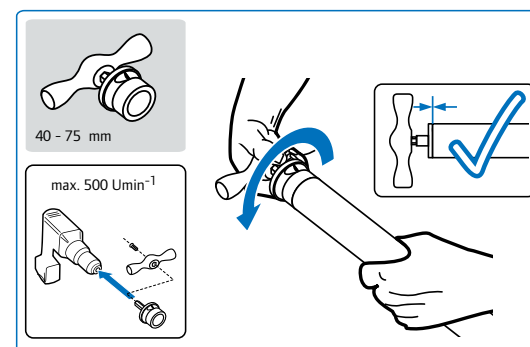


Kuva 25.

Tarkista katsomalla putken päätä, että viiste on kauttaaltaan samansuuruinen.

Viistämisen jälkeen pitää näkyä vähintään 2 mm syvyinen sisäpuolinen viiste. Vain silloin pysyvästi tiivis liitos on taattu.

Poista kaikki muovijäyste, kun viistäminen on suoritettu.

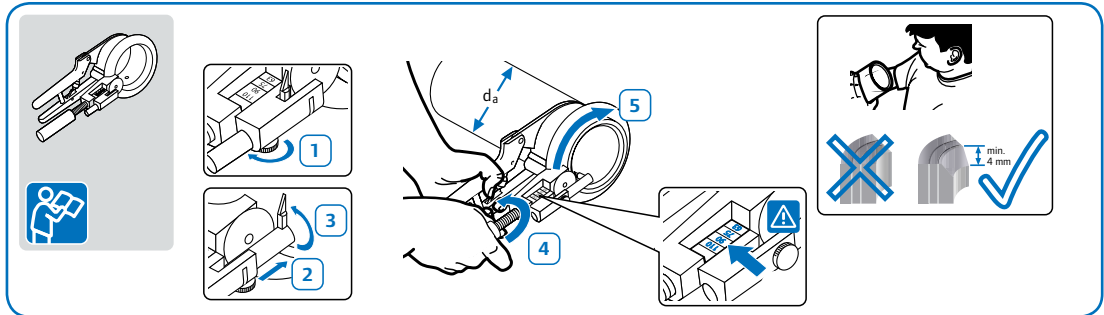


Työtä voidaan helpottaa kiinnittämällä yhden koon viistetyökälu 16 - 75 mm ilman kädensijaa akkuporakoneeseen/-ruuvaustyökäluun.

H u o m !

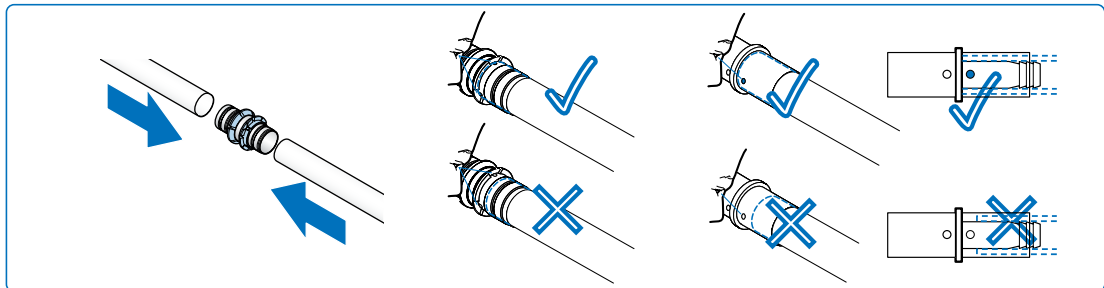
Akkuporakoneen/ruuvaustyökälun nopeus sa olla korkeintaan 500 rpm, jolloin putken sisäpuoli ei pääse vaurioitumaan ylikuumenemisen takia.

Pyöristäminen ja viistäminen 90-110 mm



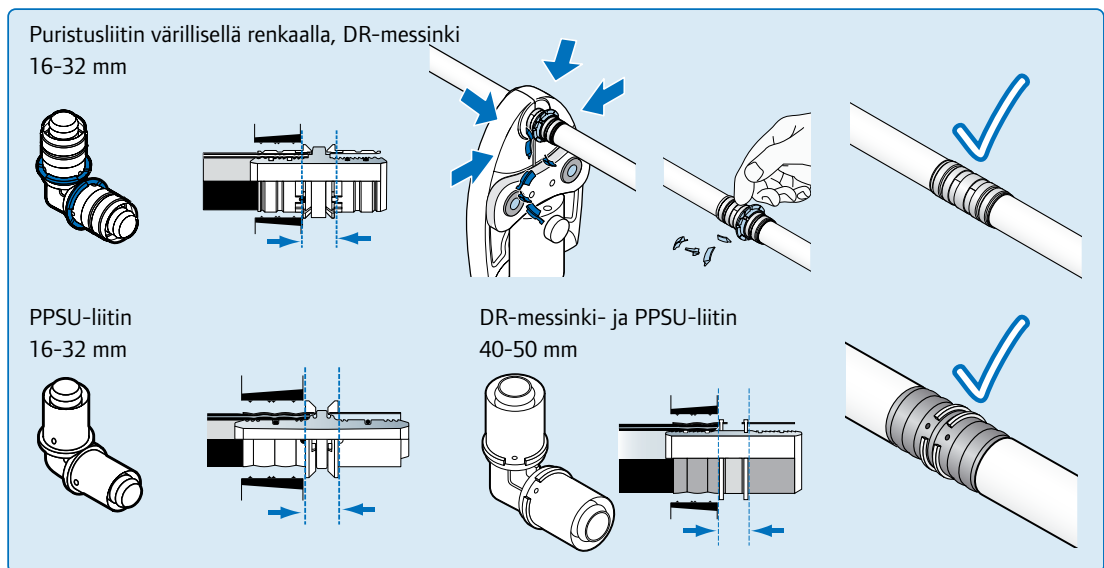
Kuva 26.

Puristusliittimen 16-50 asentaminen putkeen ja puristaminen



Kuva 27.

Työnnä putken pää liittimen sisään pohjaan saakka.
Tarkista tarkastusreiästä, että putki on kunnolla asetettu ja riittävän syvällä.



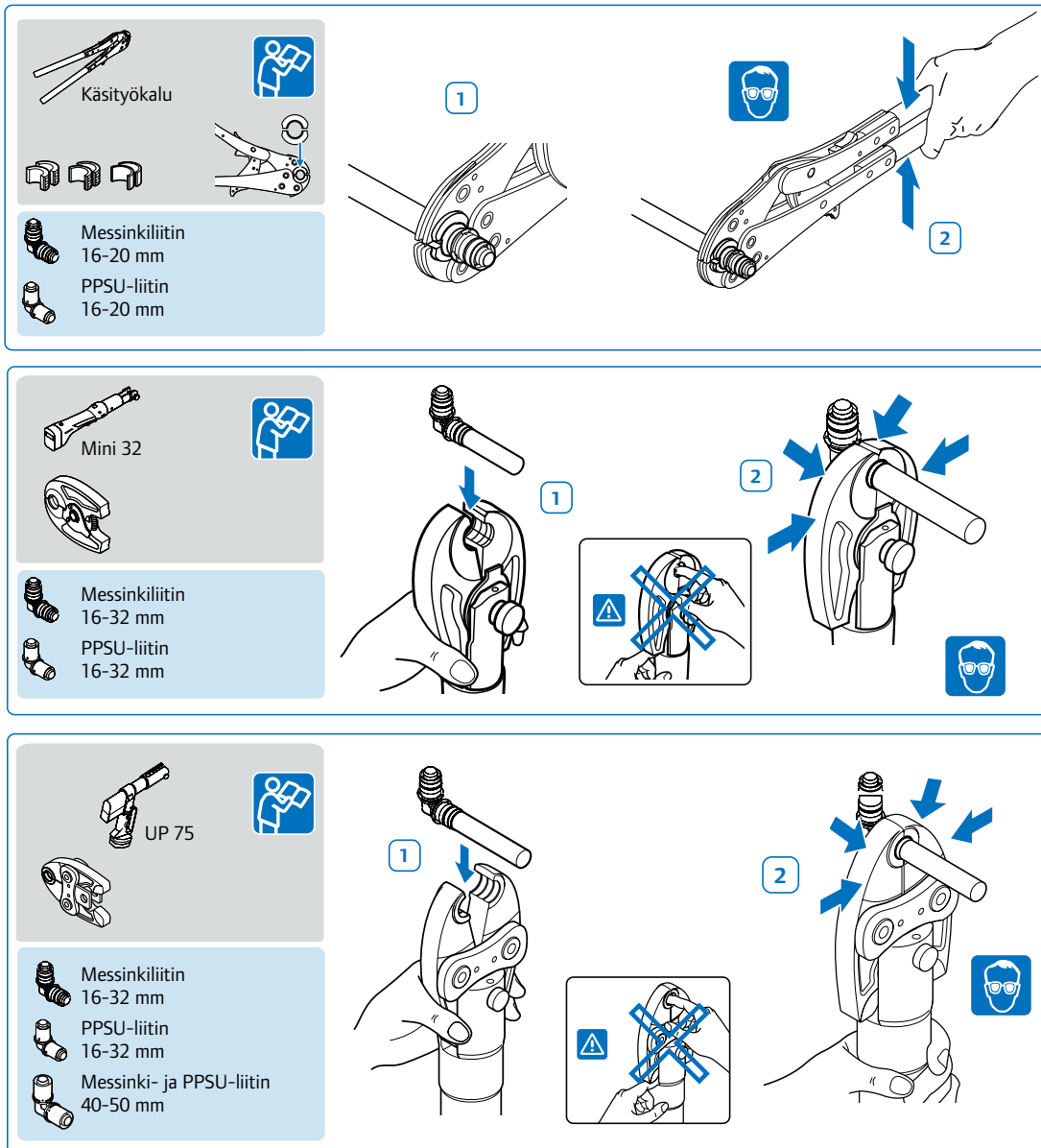
Kuva 28.

Huom!

PPSU-liittimiä käytettäessä on muistettava, että ne voivat vaurioitua pysyvästi, jos käytetään liimoja, ruuvin lukitusaineita, maaleja tai lakkoja,

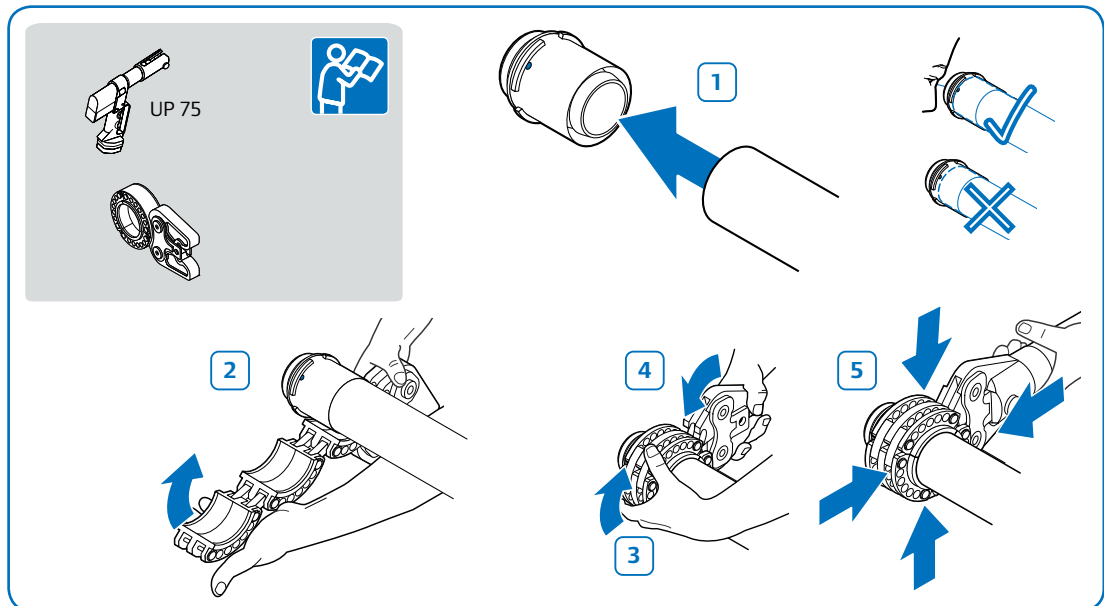
jotka ovat akrylaattipohjaisia tai jotka sisältävät akrylaattia. Tällaisten aineiden käyttöä tulee ehdottomasti välttää.

Liittimen puristaminen, käsityökalu/Mini 32/UP 75



Kuva 29.

RS-liittimien puristaminen



Kuva 30.

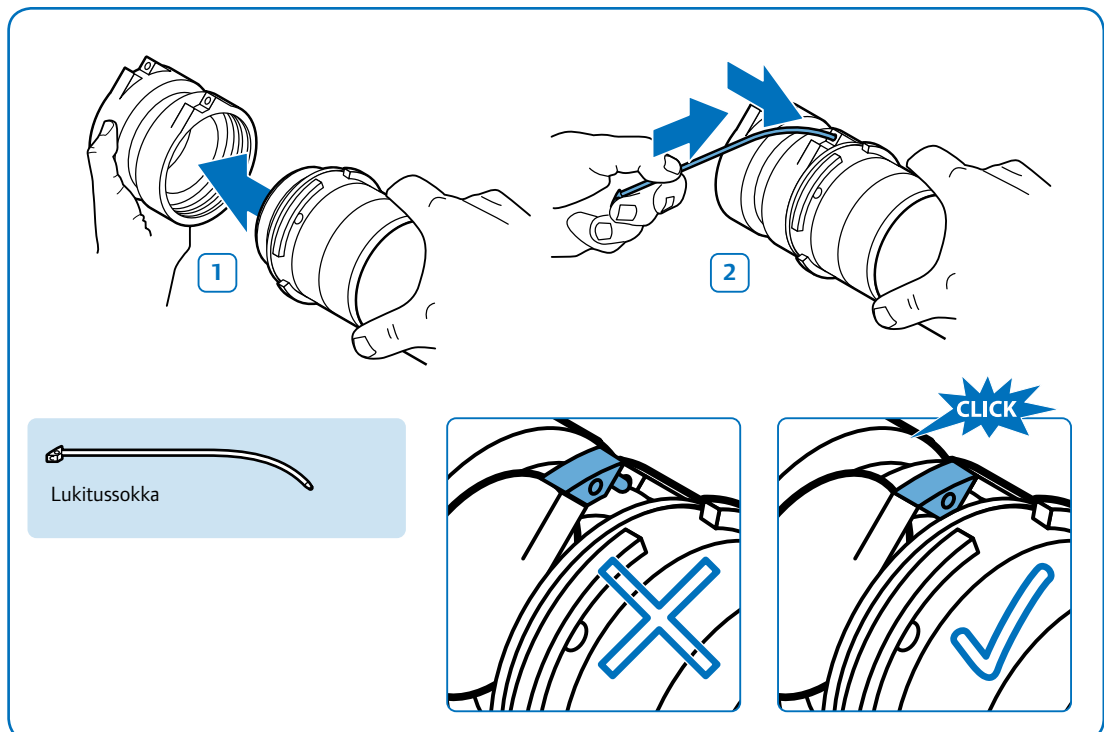
Työnnä putken pää liittimen sisään pohjaan saakka. Tarkista tarkastusreiästä, että putki on kunnolla asetettu ja riittävän syvällä.

Sulje puristuskehä ja napsauta se kiinni leukaosaan.

Kiinnitä puristustyökalu ja aloita puristaminen puristustyökalun avulla.

Avaa puristuskehä ja laita se kokonaan puristettavalle osalle.

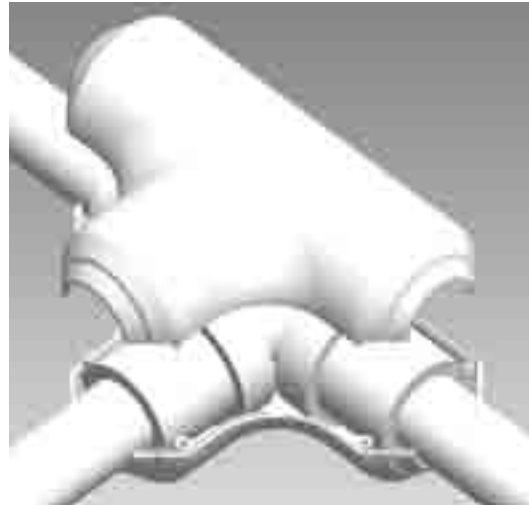
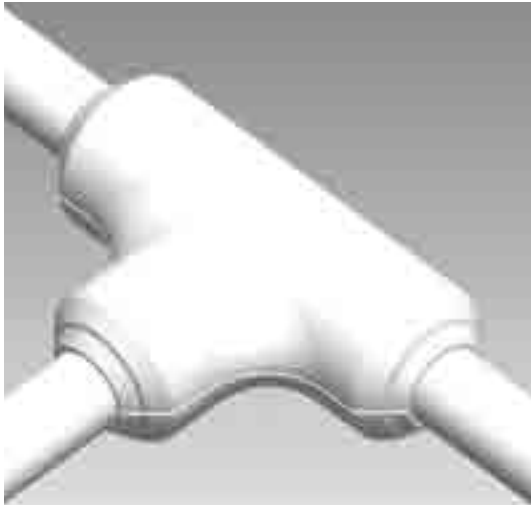
RS-liittimien puristuspuheen liittämisen perusosiin



Kuva 31.

Liitinsuojat

Uponor-komposiittiliittimien suojaksi on mahdollisuus asentaa muoviset 2-osaiset suojukset. Kuvassa 32 on esitetty suojuksesta mallikuva ja osakuva.



Kuva 32. Liitinsuoja

Haaroitustavat ja suunnanmuutokset

Putkien suunnanmuutokset tehdään taivuttamalla jousella, työkalulla, koneella tai Uponor-komposiittijärjestelmän osilla. Putkien taivutus tehdään sallitun taivutus säteen mukaan, taulukko 5.

Pintaan asennettavien putkien taivuttaminen tehdään siten, että putket tulevat pysty- ja vaakasuoraan kohti-suorin putkivedoin pintojen suuntaisesti.

Haaroitukset tehdään aina komposiittijärjestelmän osilla. Putken jatkaminen tehdään Uponor-komposiittijärjestelmän liittimellä. Putken korjaaminen esim. vuotokohdasta voidaan tehdä korjausliittimellä.

Kannakointi ja lämpölaajeneminen

Putkiston kannakkeiden on pidettävä putket paikoillaan ja yhdensuuntaisina, eivätkä ne saa aiheuttaa putken vahingoittumista, kulumista tai ääntä. Kannakkeet on oltava sellaisia, etteivät putket pääse niissä värähtelemään paineiskujen vaikutuksesta. Putkien kannakointiin on kestettävä putkien, venttiileiden, nesteiden, eristeiden ja mahdollisten ulkoisten kuormitusten paino sekä

Muovinen liitinsuojus soveltuu 16 ja 20 mm komposiittiputkien liittimille. Putkikoolla 20 mm suojusta työtetään esim. Komposiittiputkileikkurilla. Liitinsuojia on T-haaralle, kulmaliittimelle ja suoralla liittimelle.

käytön ja painekokeen aiheuttamat vaikutukset.

Käytettäessä metallista kannaketta on niiden sisäkulmien oltava pyöristettyjä ja sisäpintojen sileitä tai käyttää kannakkeen ja putken välissä eristekumia. Monikerrosmuoviputkille soveltuvat yleensä samat kannakkeet kuin teräs- ja kupariputkille. Komposiittijärjestelmän putkien maksimi kannakointivälit ovat putkikoosta riippuen 1,2 m... 2,4 m. Erikoisten putkien kannakointivälit on esitetty taulukossa 17. Kulmakohdat kannakoidaan kulman molemmin puolin, etäisyys kulmasta 300 mm. Pinta-asennetut putket (16 ja 20 mm) kannakoidaan 500...800 mm välein. Kiintopisteiden ja lämpöliikkeen sallivilla kannakkeilla ohjataan lämpöliike haluttuun kohtaan.

Lämpölaajenemista on käsitelty tarkemmin kohdissa 4.2 Tekniset tiedot/lämpölaajeneminen sekä kohdissa 4.3.2, 4.4.2 ja 4.5.2.

Putkien kannakointiin käytetään tehdasvalmisteisia kannakkeita; kierretankokannakointia kattokannakointinissa ja seinäkannakointia.

Putkikoko du x s									
16 x 2	20 x 2,25	25 x 2,5	32 x 3	40 x 4	50 x 4,5	63 x 6	75 x 7,5	90 x 8,5	110 x 10
1,2 m	1,3 m	1,5 m	1,6 m	1,7 m	2,0 m	2,2 m	2,4 m	2,4 m	2,4 m

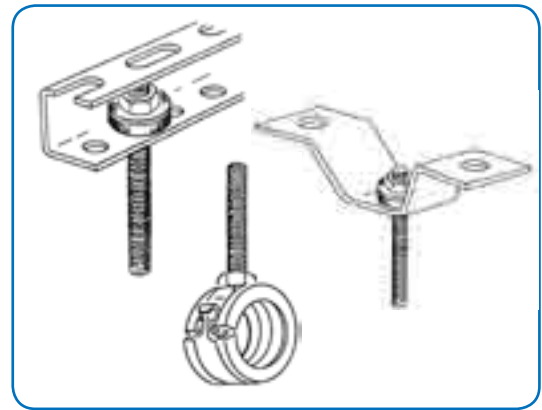
Taulukko 17. Uponor-komposiittiputkien kannakointivälit. Pinta-asennetut 16 mm putket kannakoidaan 500 mm välein ja 20 mm putket 800 mm välein.

Kierretankokannakointi

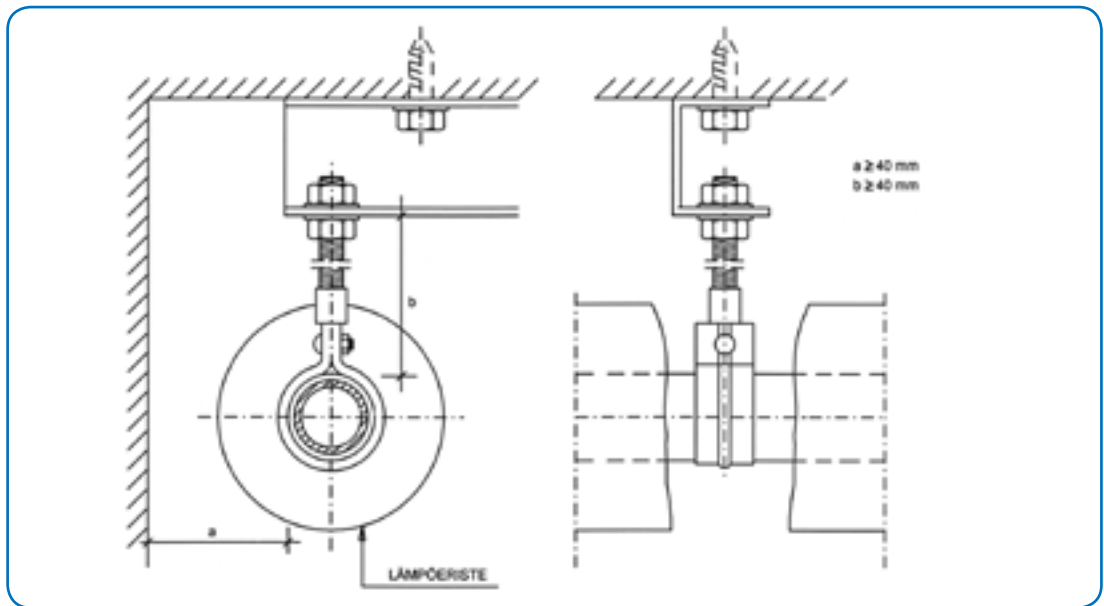
Kierretankokannakointi koostuu kannatuskiskosta, kierretangosta, silmuruuvista ja putkipitimestä.

Kierretankokannakoinnin rakennevaihtoehtoja on esitetty kuvissa 33 ja 34.

Ääneneristys toteutetaan asentamalla putken ja kannakkeen sekä yläpään kiinnityksen väliin eristekumi tai -muovi. Muttereita ei saa kiristää liian tiukkaan. Tarvittaessa käytetään lukkomutteria kiinnityksen varmistamiseksi. Kannakkeen yläosan rakenne valitaan asennuspaikan, kattorakenteen ja tilantarpeen perusteella.



Kuva 33.



Kuva 34. Kierretankokannakkeen rakenne- ja kiinnitystapoja.

Seinäkannakointi

Seinäkannakoinnissa käytetään yksittäis- tai kaksoisputkipidintä sekä kierretankokannakointia, joka koostuu kannatuskiskosta, kierretangosta, silmuruuvista ja putkipitimestä. Kuvassa 36 on esitetty sopivia seinäkannakkeita. Seinäkannakoinnin ääneneristys toteutetaan asentamalla putken ja metallisen kannakkeen väliin eristekumi tai -muovi. Pinta-asennuksessa käytetään muovisia kannakkeita (Kuva 35).



Kuva 35. Muovinen kannake



Kuva 36. Seinäkannakkeiden rakenne- ja kiinnitystapoja.

Uponor Cefo -elementtijärjestelmä

Uponor Cefo tarjoaa huoneistoihin Uponorin vesi-, viemärinti- ja lattialämmitysjärjestelmät kytkentävalmiina elementteinä. Elementtien suunnittelussa on huomioitu vesi-, palo- ja äänieritys sekä helppo huollettavuus.

Uponor Cefo -elementtijärjestelmään toimitetaan

- Vesijohdot Uponorin PEX- ja komposiittijärjestelmällä
- Vesijohtojen läpivientiputket/hylsy
- Vesijohtojen eristeet ja kannakkeet
- Vesi-elementin pohja valetulla vuodonilmaisimella vesieristyskin
- Vesi-elementin kansi, saatavilla useita pintavaihtoehtoja
- Ulostuloaaroitukset

- Uponorin viemäriputket ja osat
- Viemärin palo- ja äänieristykset
- Viemärikannakkeet ja ulostuloaaroitukset

- Seinä-WC:n kannatusteline ja säiliö
- Seinä-WC:n kansilevy ja kotelointi palo-, vesi- ja äänieristein
- Seinä-WC:n vuotovesiallas
- Uponor-hanakulmarasiat

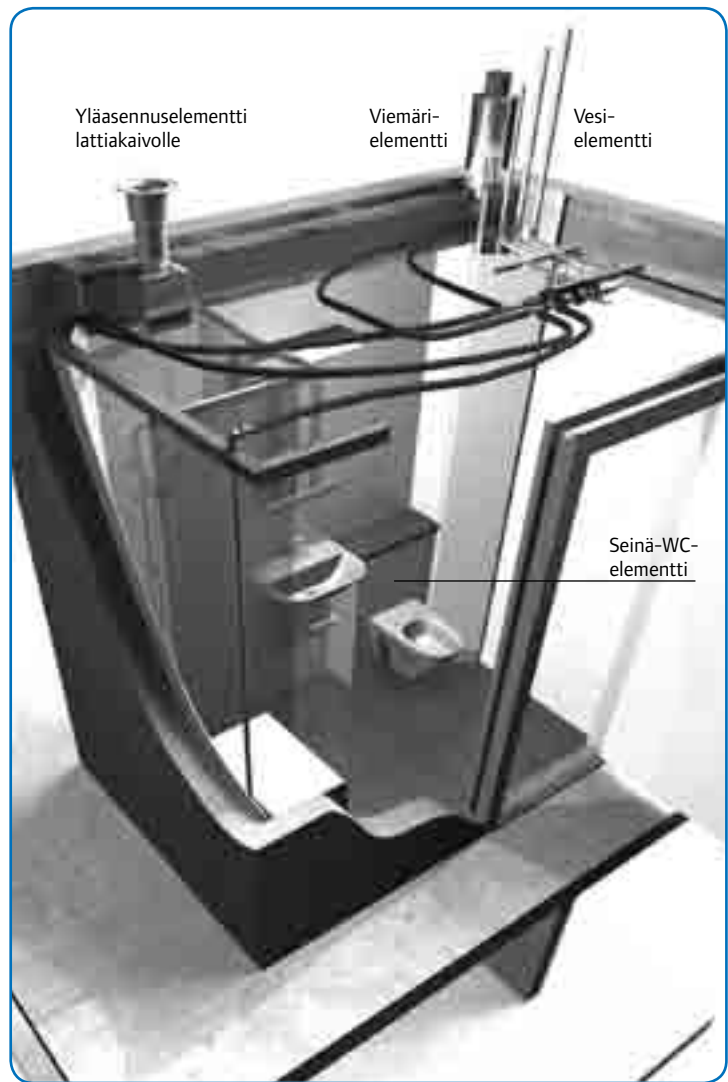
- Yläsennuselementti, tarvittaessa lattiakaivolla
- Yläsennuselementin palo- ja äänieristyskasetit
- Yläsennuselementin viemäriputket, osat ja kannakkeet

- Huoneistokohtaiset vesimittarit ja paineensäätöventtiilit.

Nopea toimitus, pitävät kustannusarvot



Kuva 38. Elementtien vuodonilmaisimet tuovat vuotoveden näkyviin.



Kuva 37.



Kuva 39. Elementtien asennus käy helposti ja nopeasti, asunnossa on mahdollisuus asua remontin ajan lyhyen asennusajan johdosta.

Elementtien vuodonilmaisimet tuovat mahdollisen vuodon näkyviin, kuten määräyksissä edellytetään.

Elementtien kansirakenteet ovat vaivattomasti irrotettavissa mahdollista huoltoa varten.

Uponor Cefo -elementit soveltuvat niin uudis- kuin korjausrakentamiseenkin.

Materiaalit, rakenne ja asennettavuus ovat C2-rakennusmääräyskokoelman mukaiset.

Uponor Cefo -elementtijärjestelmä

Vesi- ja viemärielementit sisältävät Uponorin komposiitti-, PEX- ja kiinteistöviemärintijärjestelmien osat kiinnikkeineen 1,0 mm sähkösinkittyyn teräslevykasettiin valmiiksi asennettuina.

Vesielementti toimitetaan viistottuna, suorakulmaisena tai seinään upotettavana mallina. Elementtien kannet ovat laatoitettavissa. Saatavana myös eri pinnoitemateriaalein, kuten ruostumaton teräs tai pulverimaalaus.

Yläasennuselementtiin saatavana Uponor Vieser 75 -lattiakaivo. Elementti sisältää palo- ja äänieristekasetit.

Vesielementin pohja ja sokkeliosa valetaan paloeristemassalla ja viimeistellään vesieristekerroksella, jolloin elementin sokkeliosa toimii luotettavana vuodonilmaisimena.

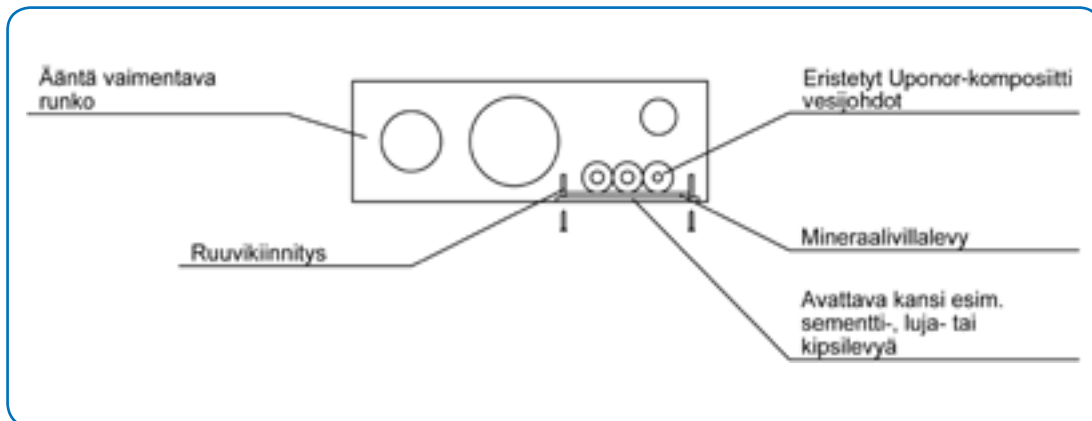
Seinä-WC-elementti sisältää vuotovesialtaan, WC-kannatus-telineen säiliöineen, hanakulmasiat Uponor-PEX-järjestelmään sekä äänieriste- ja kansilevyt.

Kuva 40.

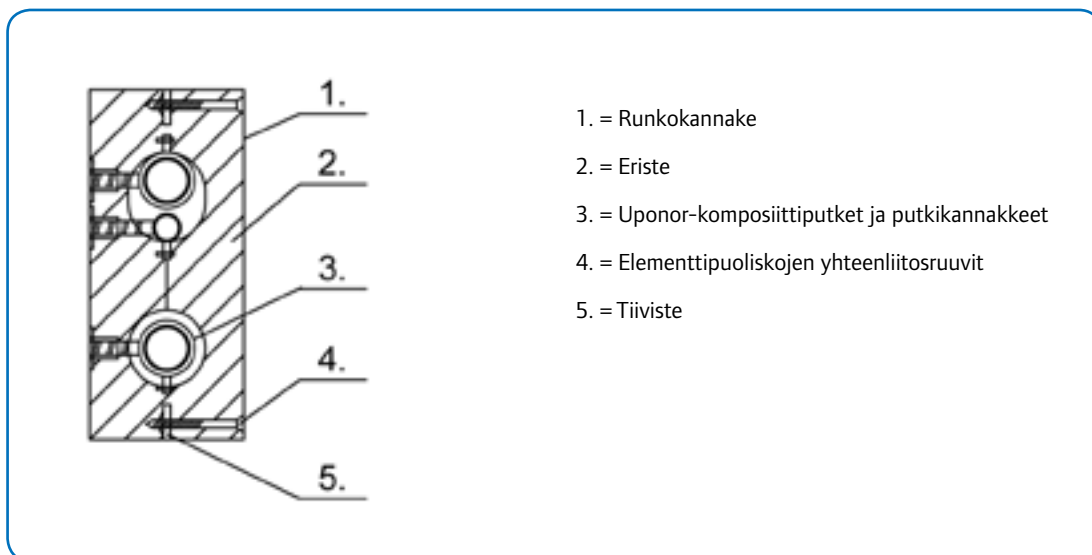
Valmiit putkiasennuselementit

Uponor-komposiittijärjestelmä voidaan asentaa valmiisiin avattaviin putkiasennuselementteihin ja nousuputkistoelementteihin.

Asennus tehdään tämän ohjekirjan ohjeiden mukaisesti sekä noudattaen RakMk osan C2 vaatimuksia.



Kuva 41. Avattava nousuputkistoelementti



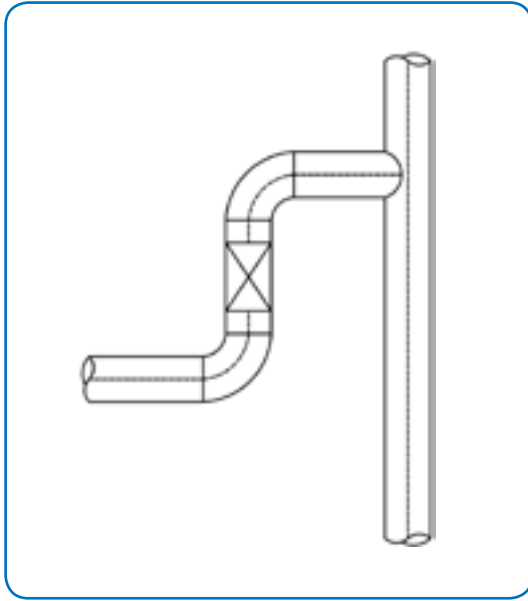
Kuva 42. Avattava putkiasennuselementti

Ilmanpoisto

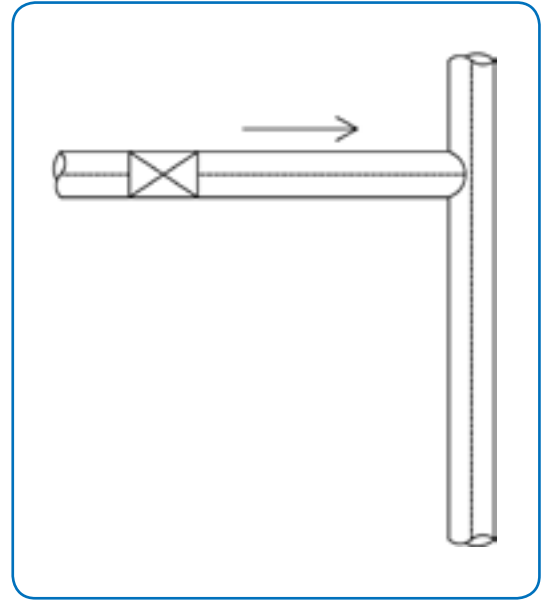
Putkistot ja laitteet asennetaan siten, että ilma saadaan poistettua verkostosta ilmanpoistimien kautta. Ilmanpoistimina käytetään;

- lämmönlähteen ilmanpoistimia
- käsikäyttöisiä ilmanpoistimia
- automaattisia ilmanpoistimia

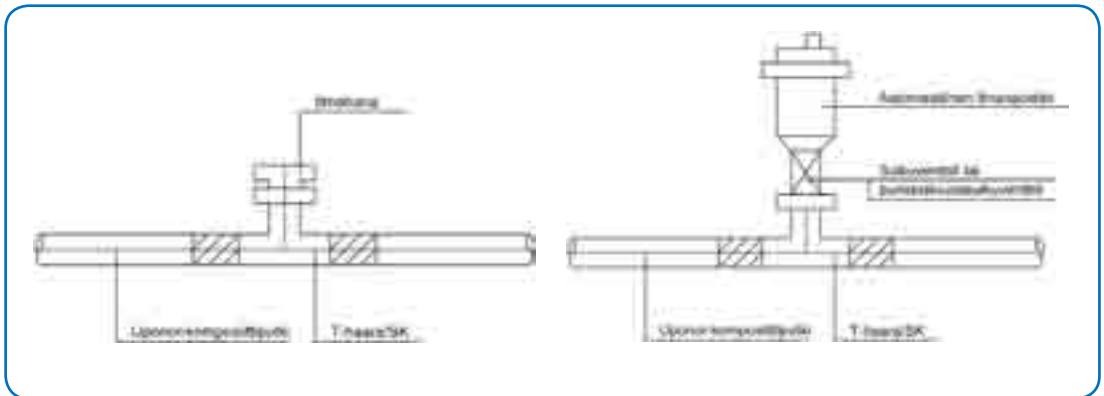
Käsikäyttöisten- ja automaattisten ilmanpoistimien yhteyteen tehdään putkeen laajennus.



Kuva 43. Huoneistokohtaisen jako- tai kytkentäjohdon haaroitus pystylinjasta (ilmanpoistimet pystylinjan yläpäässä)



Kuva 44. Huoneistokohtainen jako- tai kytkentäjohto tehdään nousevaksi pystylinjan suuntaan (ilmanpoistimet pystylinjan yläpäässä).



Kuva 45. Ilmahanan ja automaattisen ilmanpoistimen asennusperiaate.

Putkiston huuhtelu

Ennen painekokeen suorittamista on koko putkisto huuhdeltava siten, että vettä lasketaan kaikkien vesipisteiden kautta se vesimäärä, joka vastaa putkiston sisältöä.

Painekoe

Uponor-komposiittiputkistolle on suoritettava painekoe. Painekokeessa käytettävän paineen suuruus määräytyy putkiston painetasovaatimuksen mukaan. Painekoe suoritetaan voimassa olevien normien mukaisesti.

Liittimien suojaus korroosiota vastaan

Liittimien suojaus korroosiota vastaan esimerkiksi jätevedenpuhdistamoissa ja karjasuojissa voidaan tehdä esimerkiksi eristysteipillä (Nitto Denko, Densu, Kebu).

Eristysteippi asennetaan kuivan ja puhtaan liittimen päälle. Suojaus perustuu siihen, että liitin ei ole yhteydessä liittimen ulkopuolisen ilman kanssa. Liittimestä on siis poistettava pöly, öljy, rasva ja kosteus. Teippauksen on ulotuttava selvästi putken päälle.

Vuotovesikaukalot

Vuotovesikaukaloita asennetaan keittiöiden pesupöytä-, astianpesukone-, liesi- ym. tasojen alle lattian päälle erillisenä kaukalona tai muovimattoasennuksena, jolloin matto nostetaan myös seinälle kalusteiden takana vähintään 300 mm. Tällöin vuotovesi valuu näkyville mahdollisen vuodon sattuessa.

Vuotovesikaukaloita käytetään lisäksi pystyhormeissa, joihin on asennettu LVI-putkistoja, jotka voivat putkirikon yhteydessä aiheuttaa vesivahinkoja. Pystyhormit, jotka ovat samaa palo-osastoa alhaalta ylös asti (ei välipohjabetonivaluja kerrosten välillä) varustetaan vuotovesikaukaloilla aina jokaisen kolmen kerroksen välein eli esim. 1. kerrokseen, 4. kerrokseen, 7. kerrokseen jne.

Mikäli pystyhormi on jaettu kerrosten välipohjien kohdalle tehdyillä jälkibetonivaluilla kerroskohtaisiin osastoihin, niin vuotovesikaukalot asennetaan pystyhormin jokaiseen kerrokseen.

Vuotovesikaukaloista mahdollinen vuotovesi johdetaan letkuin hormin ulkopuolelle helposti havaittavaan ulospurkupaikkaan esim. porrastilaan. Vesijohtojen vuotovesikaukalon asennusperiaate on esitetty esimerkissä nro 9.

Suojaputkiasennukset

Väliseinääsennuksissa Uponor-komposiittiputket asennetaan suojaputken sisään. Muoviset suojaputket tulee asentaa siten, että suojaputken pää yltää sellaiseen paikkaan, josta mahdollinen vesivuoto on helposti havaittavissa.

Putkistojen lämpölaajeneminen

Uponor-komposiittiputki laajenee lämpötilan vaikutuksesta. Tämän takia putkijärjestemään on asennettava lämpölaajenemiskaaria, kiintopisteitä ja lämpöliikettä ohjaavia pidikkeitä. Karkeana lähtökohtana voidaan pitää lämpölaajenemiskaarien käyttöä suorilla komposiittiputkisto-osuuksilla 20 m:n välein. Lämpölaajenemista, lämpölaajenemiskaarien ja kiintopisteiden sijoittamista kuvin ja taulukoin on esitetty kohdissa 4.2, 4.3.2, 4.4.2 ja 4.5.2.

Putken merkintöjen poisto

Putket on leimattu tyyppihyväksyntöjen vaatimilla merkinnöillä, joilla putken tuotantoerä voidaan tarvittaessa saada selville. Pinta-asennuksissa putket on asennettava siten, että putken leimat ovat seinään päin. Jos merkinnät halutaan poistaa kokonaan, se tulee tehdä etanolilla. Esimerkiksi Lasol soveltuu merkintöjen poistoon hyvin.

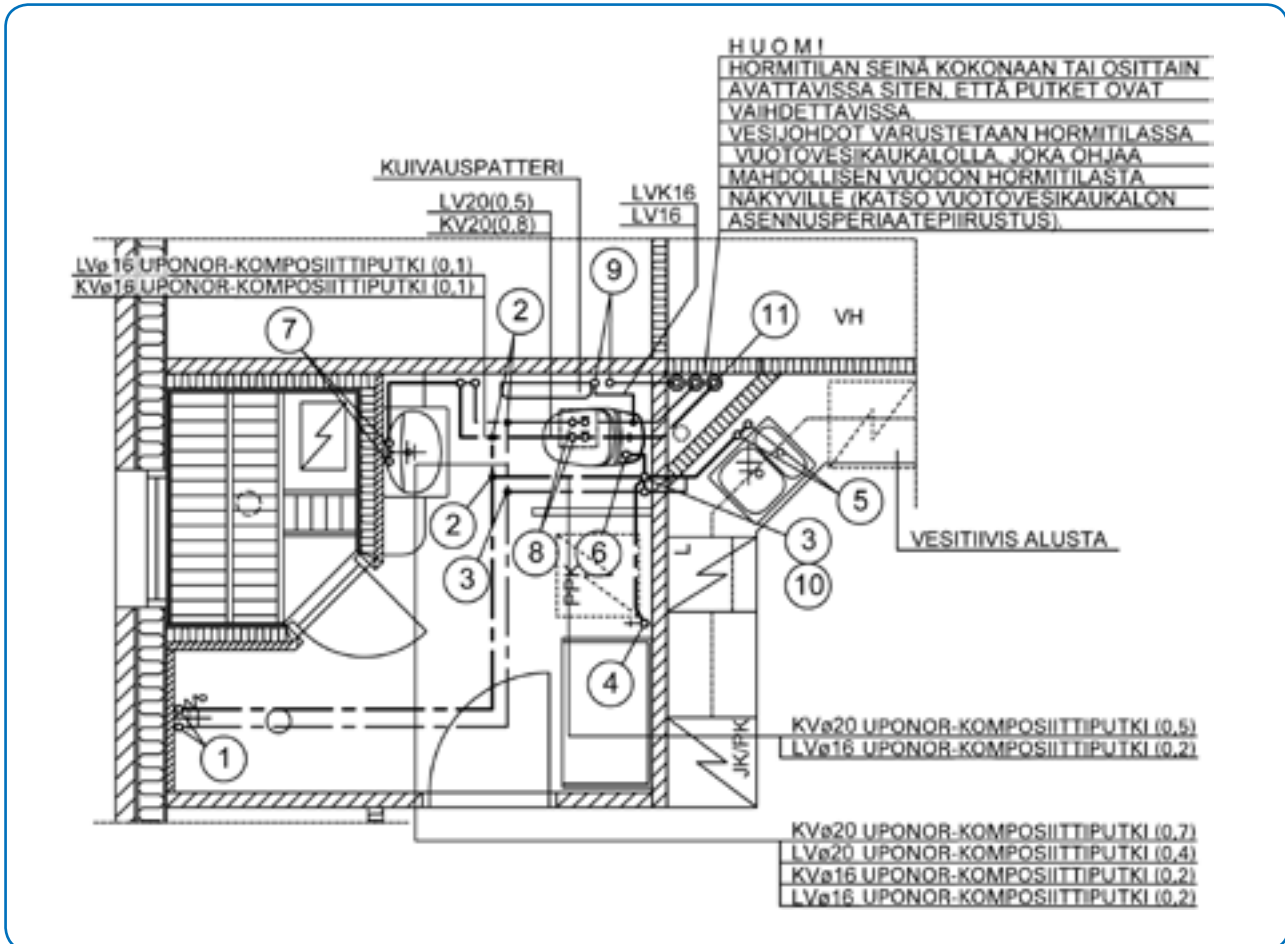
5.2 Käyttövesiputkien asennusesimerkkejä

Käyttövesiputkien asennusesimerkki 1

- Vesijohdot alasasketussa kattorakenteessa.
- Vesijohdot kalusteille pinta-asennuksena.
- Vesijohdot Uponor-komposiittiputkea.
- Liitokset puristus- ja kierrelitoksin.
- Putkien suunnanmuutokset taivuttamalla tai Uponor-komposiittipuristuskulmalittimillä.

HUOM!

Kuivauspatterin teho on valittava niin, että veden lämpötila käyttöveden kiertojohdossa ei laske alle +55 °C!

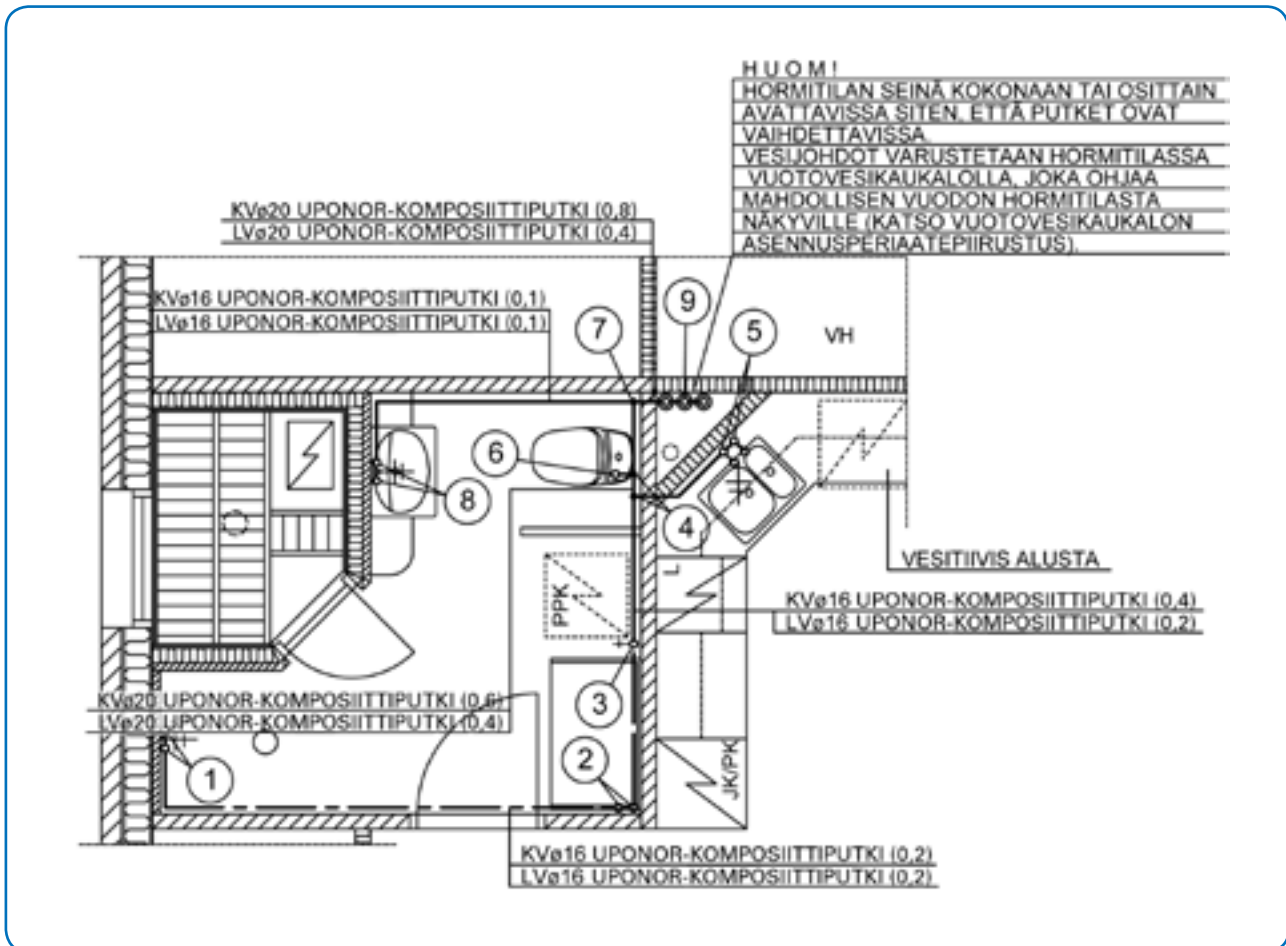


- | | |
|--|--|
| 1. Uponor-puristushanakulma, suluin 16 x ¾-½ (1044211)
- Suihkuhana | 7. Uponor-puristuskuulasulkuventtiili 16 x 10 (1007510)
- Pesuallashana |
| 2. Uponor-puristus T-haara 20 x 20 x 16 (1007601) | 8. Uponor-puristusliitin sisäkierteellä
(yhdistäjä) 20 x ¾ (1007647)
- Huoneistokohtainen vesimittari liittimin ulkokierteellä ¾
- Sulkuventtiili sisäkierteellä ¾
- Uponor-puristusliitin ulkokierteellä 20 x ¾ (1007567) |
| 3. Uponor-puristus T-haara 20 x 16 x 16 (1007599) | 9. Uponor-puristushanakulma, suluin 16 x ¾-½ (1044211)
- Kuivauspatteri |
| 4. Uponor-puristushanakulma, suluin 16 x ¾-½ (1044211)
- Pesukonehana | 10. Uponor-puristus T-haara 16 x 16 x 16 (1007595) |
| 5. Uponor-puristuskuulasulkuventtiili 16 x 10 (1007510)
- Astianpesuallashana | 11. Uponor-puristus T-haara 32 x 20 x 32 (1007614) |
| 6. Uponor-kytkentäliitin 16 x 10 (1007653)
- WC-istuimen sulkuventtiili | |

Liittiminä voidaan käyttää myös PPSU-muovimateriaalista valmistettuja Uponor-komposiittiliittimiä.

Käyttövesiputkien asennusesimerkki 2

- Vesijohdot ala-/yläjakoisina pinta-asennuksina.
- Vesijohdot Uponor-komposiittiputkea.
- Liitokset puristus- ja kierrelitoksien.
- Putkien suunnanmuutokset taivuttamalla tai Uponor-komposiittipuristuskulmaliittimillä.

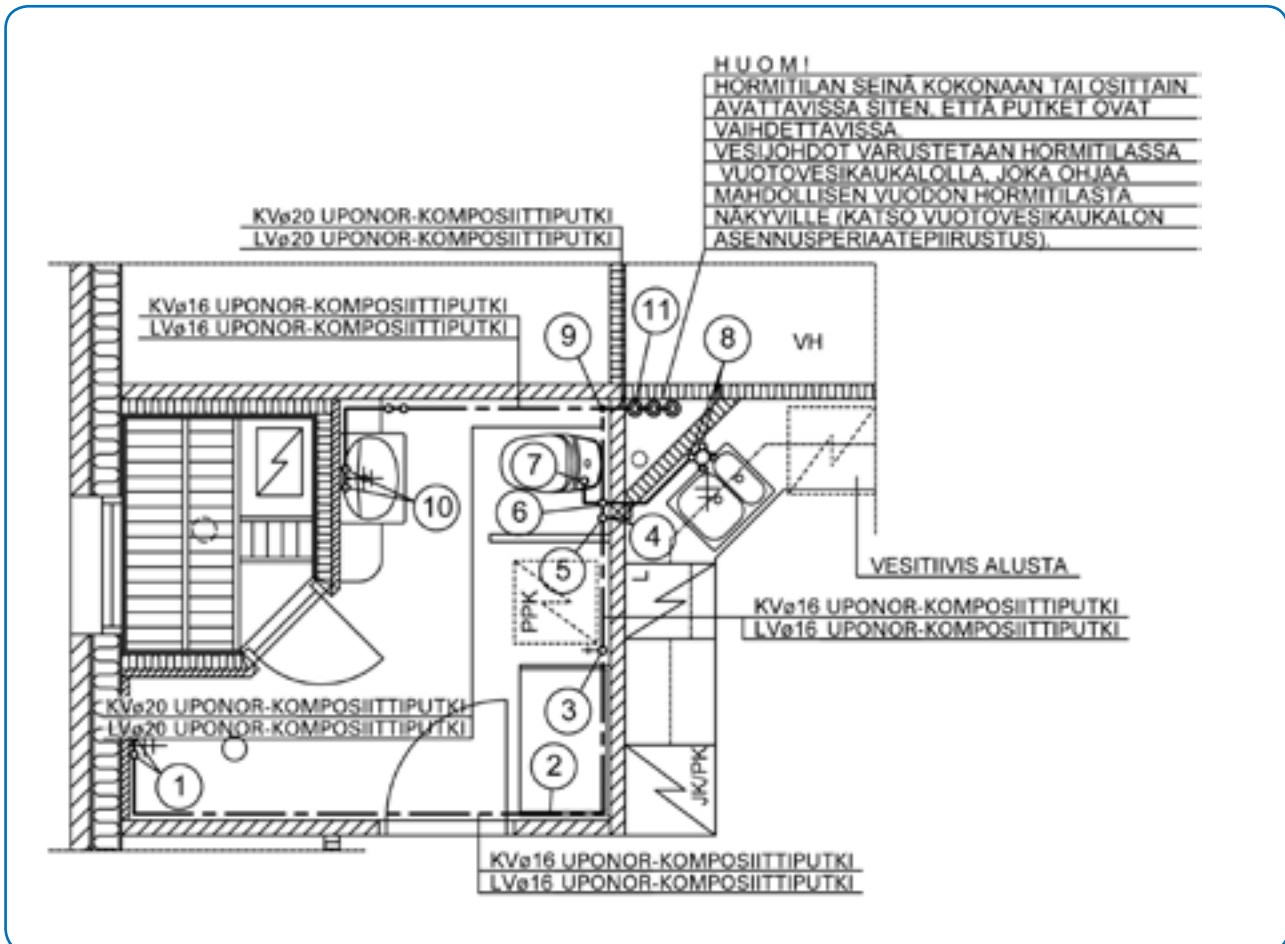


1. Uponor-puristushanakulma, suluin 16 x 3/4-1/2 (1044211)
- Suihkuhana
2. Uponor-puristuskulma 90° 16 x 16 (1007576)
3. Uponor-puristus T-haara 16 x 16 x 16 (1007595)
- Uponor-puristushanakulma, suluin 16 x 3/4-1/2 (1044211)
- Pesukonehana
4. Uponor-puristus T-haara 20 x 16 x 16 (1007599)
5. Uponor-puristuskuulasulkuventtiili 16 x 10 (1007510)
- Astianpesuallashana
6. Uponor-kytkentäliitin 16 x 10 (1007653)
- WC-istuimen sulkuventtiili
7. Uponor-puristus T-haara 20 x 20 x 16 (1007601)
8. Uponor-puristuskuulasulkuventtiili 16 x 10 (1007510)
- Pesuallashana
9. Uponor-puristus T-haara 32 x 20 x 32 (1007614)

Liittiminä voidaan käyttää myös PPSU-muovimateriaalista valmistettuja Uponor-komposiittiliittimiä.

Käyttövesiputkien asennusesimerkki 3

- Vesijohdot yläjakoisena pinta-asennuksena.
- Vesijohdot Uponor-komposiittiputkea.
- Liitokset puristus- ja kierrelitoksin.
- Putkien suunnanmuutokset taivuttamalla tai Uponor-komposiittipuristuskulmaliittimillä.



1. Uponor-puristushanakulma, suluin 16 x ¾-½ (1044211)
- Suihkuhana
2. Uponor-puristusliitin 16 x 16 (1007628)
3. Uponor-puristus T-haara 16 x 16 x 16 (1007595)
- Uponor-puristushanakulma, suluin 16 x ¾-½ (1044211)
- Pesukonehana
4. Uponor-puristus T-haara 20 x 16 x 16 (1007599)
5. Uponor-puristuskulma 90°, 16 x 16 (1007576)
6. Uponor-puristus T-haara 16 x 16 x 16 (1007595)
7. Uponor-kytkentäliitin 16 x 10 (1007653)
- WC-istuimen sulkuventtiili
8. Uponor-puristuskuulasulkuventtiili 16 x 10 (1007510)
- Astianpesuallashana
9. Uponor-puristus T-haara 20 x 20 x 16 (1007601)
10. Uponor-puristuskuulasulkuventtiili 16 x 10 (1007510)
- Pesuallashana
11. Uponor-puristus T-haara 32 x 20 x 32 (1007614)

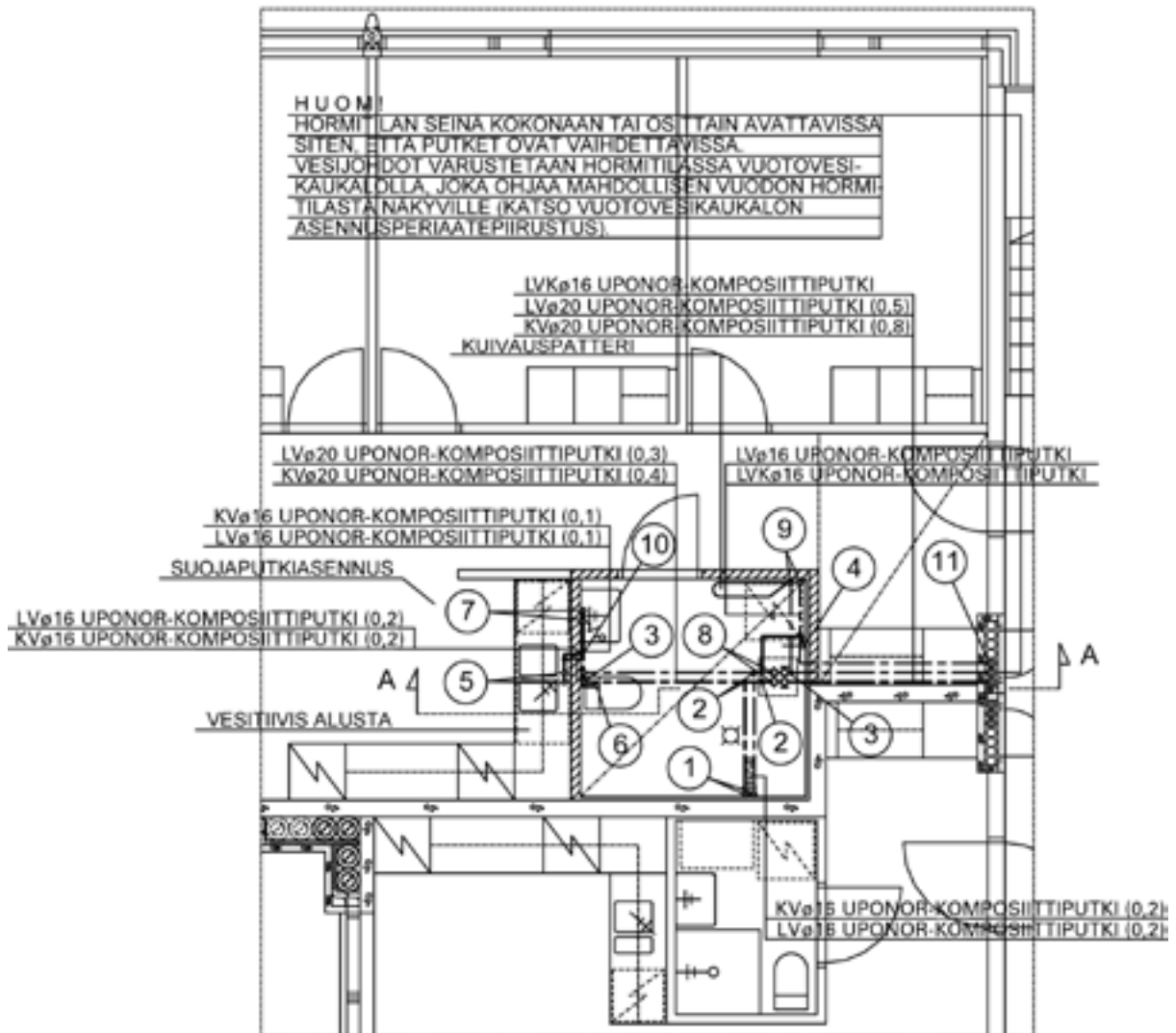
Liittiminä voidaan käyttää myös PPSU-muovimateriaalista valmistettuja Uponor-komposiittiliittimiä.

Käyttövesiputkien asennusesimerkki 4

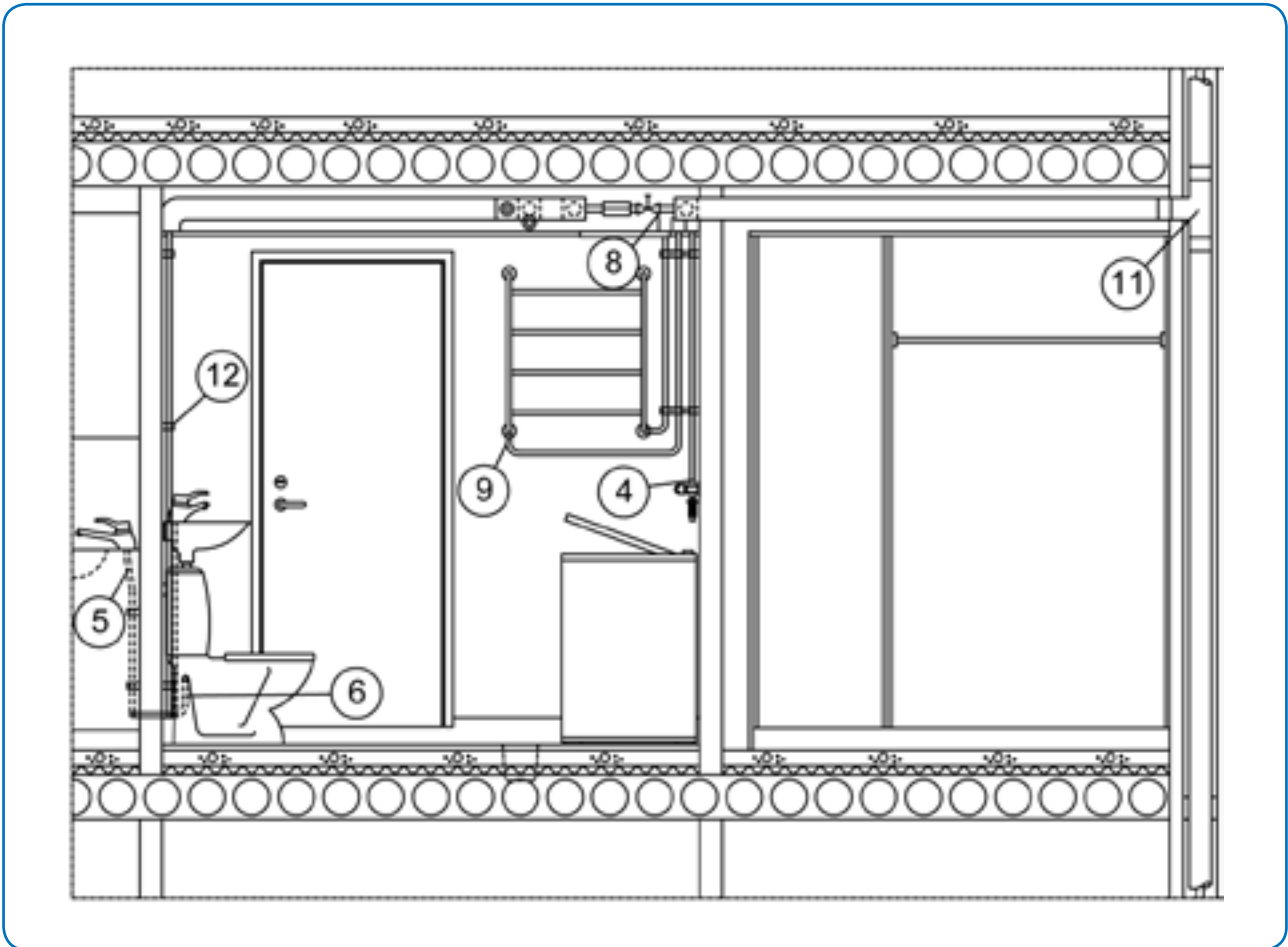
- Vesijohdot alaslasketussa kattorakenteessa.
- Vesijohdot kalusteille pinta-asennuksena.
- Vesijohdot Uponor-komposiittiputkea.
- Liitokset puristus- ja kierreltiöksiin.
- Putkien suunnanmuutokset taivuttamalla tai Uponor-komposiittipuristuskulmaliittimillä.

HUOM!

Kuivauspatterin teho on valittava niin, että veden lämpötila käyttöveden kiertojohdossa ei laske alle +55 °C!



Käyttövesiputkien asennusesimerkki 4 Leikkaus A-A



1. Uponor-puristushanakulma, suluin 16 x ¾-½ (1044211)
- Suihkuhana
2. Uponor-puristus T-haara 20 x 16 x 20 (1007600)
3. Uponor-puristus T-haara 20 x 16 x 20 (1007600)
4. Uponor-puristushanakulma, suluin 16 x ¾-½ (1044211)
- Pesukonehana
5. Uponor-puristuskouluasulkuventtiili 16 x 10 (1007510)
- Astianpesuallashana
6. Uponor-kytkentäliitin 16 x 10 (1007653)
- WC-istuimen sulkuventtiili
7. Uponor-puristuskouluasulkuventtiili 16 x 10 (1007510)
- Pesuallashana
8. Uponor-puristusliitin sisäkierteellä (yhdistäjä) 20 x ¾ (1007647)
- Huoneistokohtainen vesimittari liittimin ulkokierteellä ¾
- Sulkuventtiili sisäkierteellä ¾
- Uponor-puristusliitin ulkokierteellä 20 x ¾ (1007567)
9. Uponor-puristushanakulma, suluin 16 x ¾-½ (1044211)
- Kuivauspatteri
10. Uponor-puristus T-haara 20 x 16 x 16 (1007599)
11. Uponor-puristus T-haara 32 x 20 x 32 (1007614)
- 1.2 Uponor-putkikannake, pinta-asennusmalli (1034209/1034211/1034205/1034206)

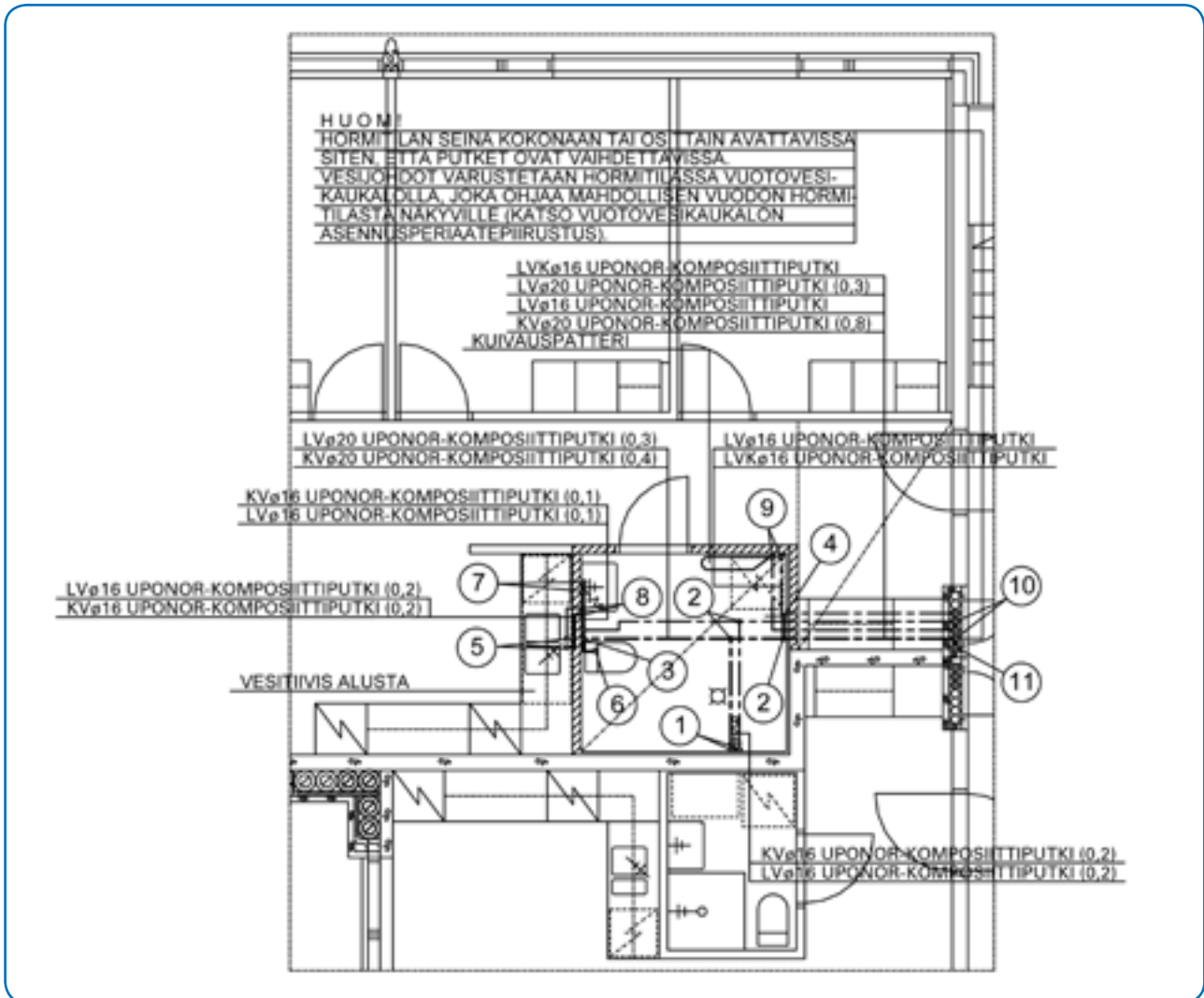
Liittiminä voidaan käyttää myös PPSU-muovimateriaalista valmistettuja Uponor-komposiittiliittimiä.

Käyttövesiputkien asennusesimerkki 5

- Vesijohdot alasasketussa kattorakenteessa.
- Vesijohdot kalusteille pinta-asennuksena.
- Vesijohdot Uponor-komposiittiputkea.
- Liitokset puristus- ja kierrelitoksien.
- Putkien suunnanmuutokset taivuttamalla tai Uponor-komposiittipuristuskulmaliittimillä.

HUOM!

Kuivauspatterin teho on valittava niin, että veden lämpötilä käyttöveden kiertojohdossa ei laske alle +55 °C!



- | | |
|--|---|
| 1. Uponor-puristushanakulma, suluiin 16 x ¾-½ (1044211)
- Suihkuhana | 7. Uponor-puristuskuulasulkuventtiili 16 x 10 (1007510)
- Pesuallashana |
| 2. Uponor-puristus T-haara 20 x 16 x 20 (1007600) | 8. Uponor-puristus T-haara 20 x 16 x 16 (1007599) |
| 3. Uponor-puristus T-haara 20 x 20 x 16 (1007601) | 9. Uponor-puristushanakulma, suluiin 16 x ¾-½ (1044211)
- Kuivauspatteri |
| 4. Uponor-puristushanakulma, suluiin 16 x ¾-½ (1044211)
- Pesukonehana | 10. Uponor-puristusliitin sisäkierteellä (yhdistäjä)
20 x ¾ (1007647)
- Huoneistokohtainen vesimittari liittimin ulkokierteellä ¾
- Sulkuventtiili sisäkierteellä ¾
- Uponor-puristusliitin ulkokierteellä 20 x ¾ (1007562) |
| 5. Uponor-puristuskuulasulkuventtiili 16 x 10 (1007510)
- Astianpesuallashana | 11. Uponor-puristus T-haara 32 x 20 x 32 (1007614) |
| 6. Uponor-kytkentäliitin 16 x 10 (1007653)
- WC-istuimen sulkuventtiili | |

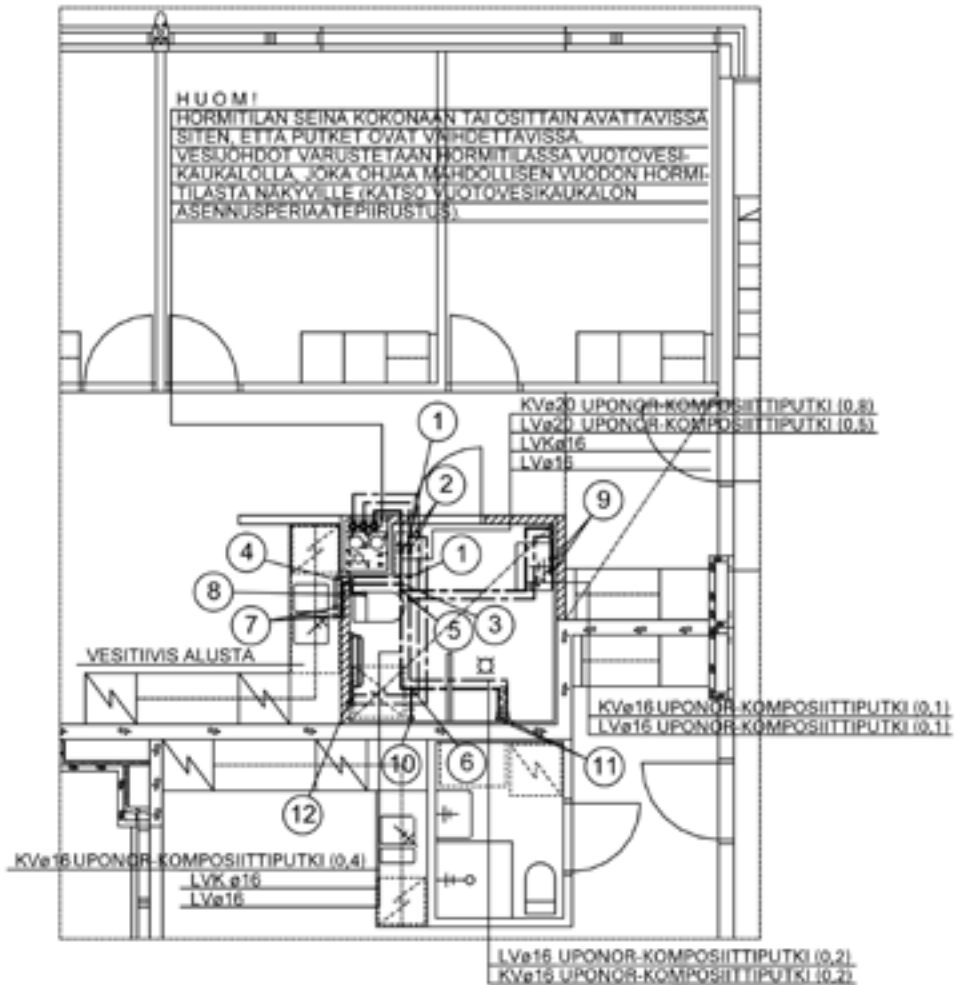
Liittiminä voidaan käyttää myös PPSU-muovimateriaalista valmistettuja Uponor-komposiittiliittimiä.

Käyttövesiputkien asennusesimerkki 6

- Vesijohdot alasasketussa kattorakenteessa.
- Vesijohdot kalusteille pinta-asennuksena.
- Vesijohdot Uponor-komposiittiputkea.
- Liitokset puristus- ja kierrelitoksien.
- Putkien suunnanmuutokset taivuttamalla tai Uponor-komposiittipuristuskulmaliittimillä.

HUOM!

Kuivauspatterin teho on valittava niin, että veden lämpötila käyttöveden kiertojohdossa ei laske alle +55 °C!

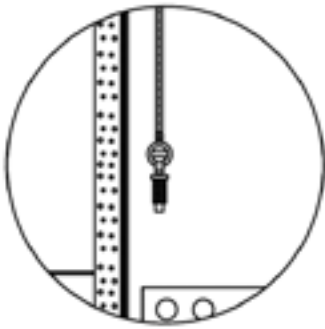


1. Uponor-puristus T-haara 20 x 16 x 20 (1007600)
2. Uponor-puristusliitin sisäkierteellä (yhdistäjä) 20 x ¾ (1007647)
 - Huoneistokohtainen vesimittari liittimin ulkokierteellä ¾
 - Sulkuventtiili sisäkierteellä ¾
 - Uponor-puristusliitin ulkokierteellä 20 x ¾ (1007562)
3. Uponor-puristus T-haara 20 x 16 x 20 (1007600)
4. Uponor-puristus T-haara 16 x 16 x 16 (1007595)
5. Uponor-puristus T-haara 20 x 16 x 16 (1007599)
6. Uponor-puristus T-haara 16 x 16 x 16 (1007595)
7. Uponor-puristuskulasulkuventtiili 16 x 10 (1007510)
 - Astianpesuallashana
8. Uponor-kytkentäliitin 16 x 10 (1007653)
 - WC-istuimen sulkuventtiili
9. Uponor-puristuskulasulkuventtiili 16 x 10 (1007510)
 - Pesuallashana
10. Uponor-puristushanakulma, suluin 16 x ¾-½ (1044211)
 - Pesukonehana
11. Uponor-puristushanakulma, suluin 16 x ¾-½ (1044211)
 - Suihkuhana
12. Uponor-puristushanakulma, suluin 16 x ¾-½ (1044211)
 - Kuivauspatteri

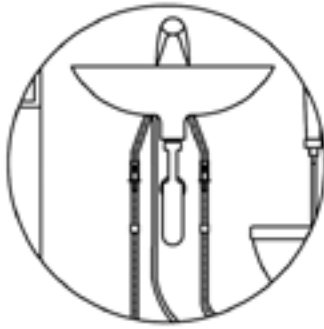
Liittiminä voidaan käyttää myös PPSU-muovimateriaalista valmistettuja Uponor-komposiittiliittimiä.

Käyttövesiputkien asennusesimerkki 7

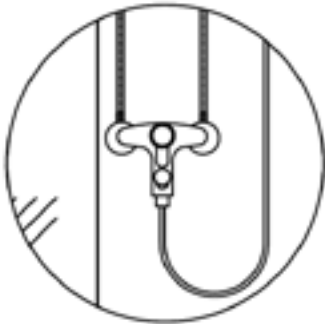
Kalusteiden kytkennät 1



Pyykinpesukonehanan
kytkentä
Uponor-puristushanakulma,
suluin 16 x ¾ - ½ (1044211)



Pesuallashanan kytkentä
Uponor-puristuskuula-
sulkuventtiili 16 x 10
2 kpl (1007510)

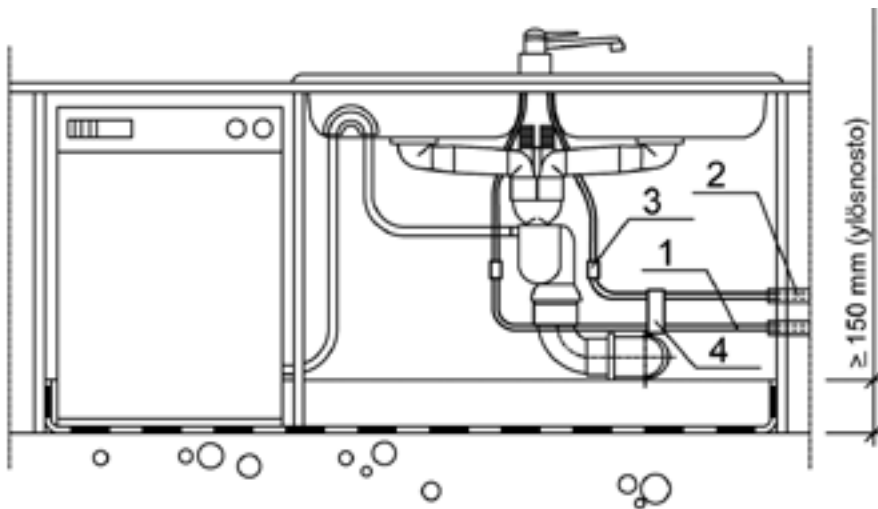


Sulkuhanan kytkentä
Uponor-puristushanakulma,
suluin 16 x ¾ - ½
2 kpl (1044211)



WC-istuimen kytkentä
Uponor-kytkentäliitin
16 x 10 (1007653)

Astianpesuallashanan kytkentä

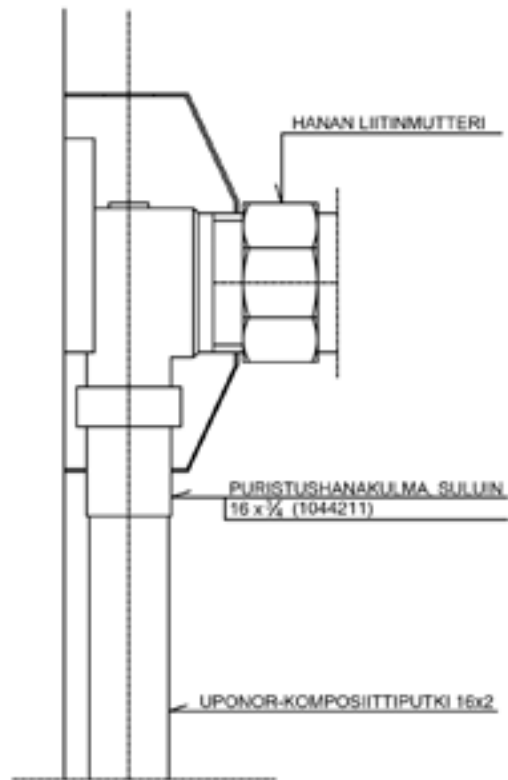


1. Uponor-komposiittiputki 16 x 2 (1013432)
2. Uponor-komposiittiputki 16 x 2 (1013432) suojaputkessa (ei vaihdettava asennus)
3. Uponor-puristuskuulasulkuventtiili 16 x 10 2 kpl (1007510)
4. Uponor-putkikannake (1034211)
Kannake kiinnitetään seinärakenteeseen tai tukipuuhun (ei pelkästään kaapiston takalevyyn)

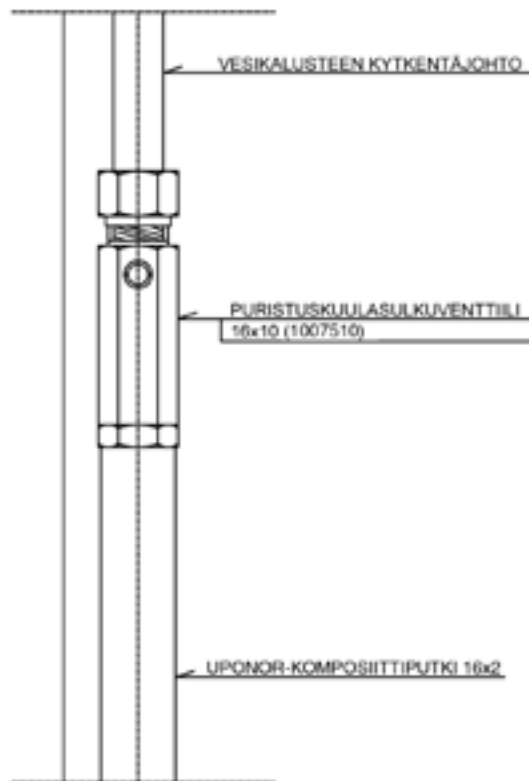
Käyttövesiputkien asennusesimerkki 8

Kalusteiden kytkennät 2

Puristushanakulman liitosesimerkki



Kalustekohtaisen puristuskuulasulkuventtiilin liitosesimerkki

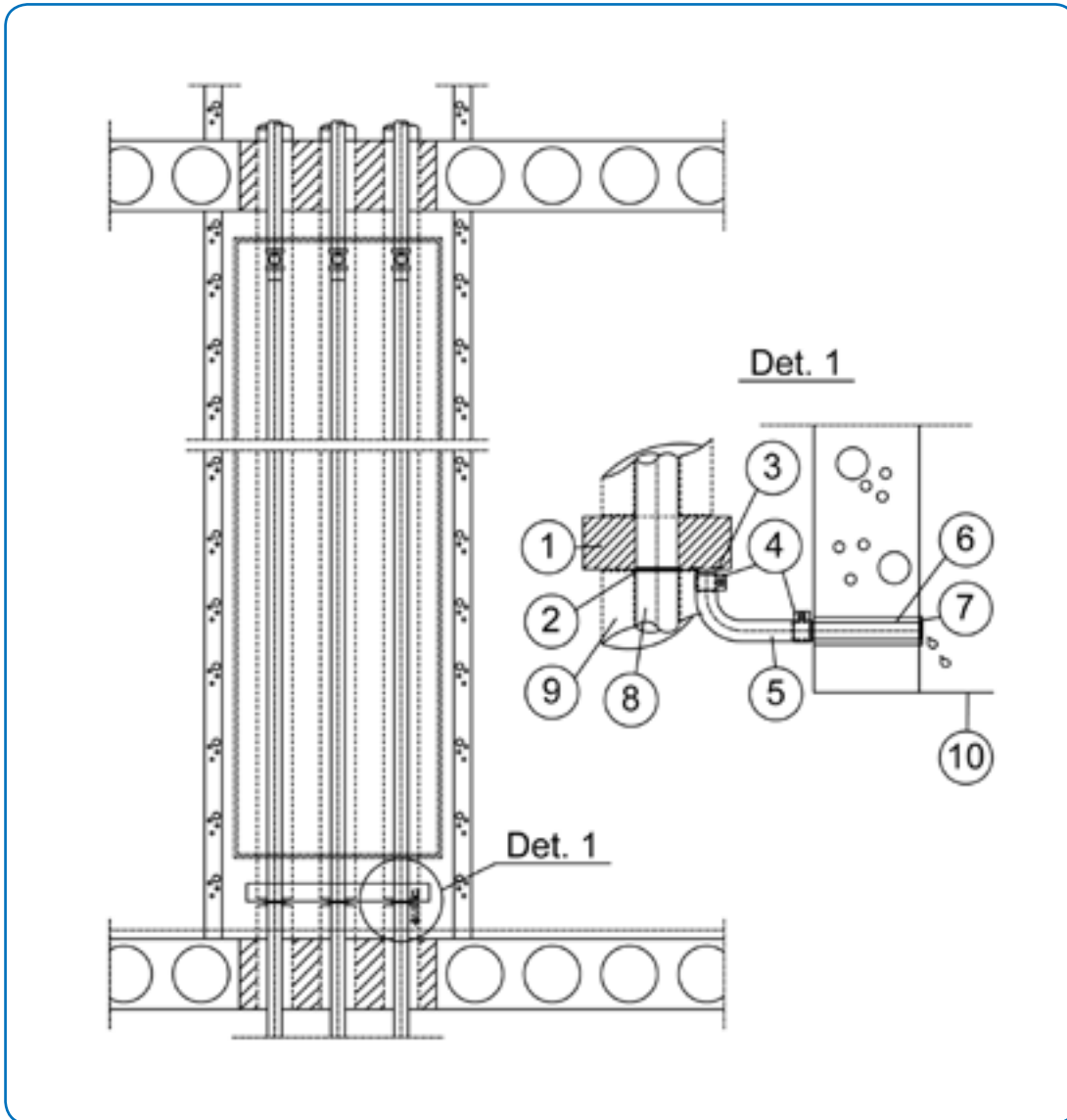


Vesijohtojen vuotovesikaukalon asennusperiaate, esimerkki 9

(Vuotovesikaukalo ei sisälly Uponor-komposiittijärjestelmän toimitukseen).

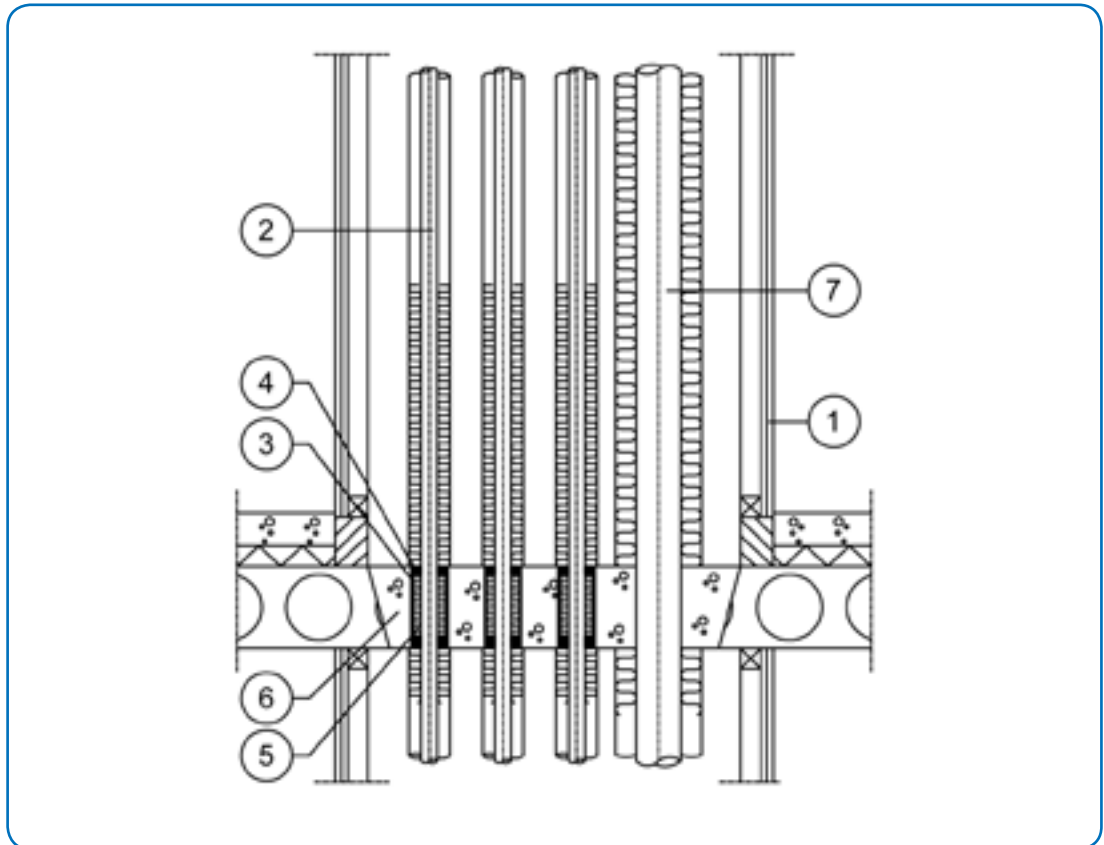
Kiinteistöjen käyttövesi-, lämmitys- ja jäähdytysvesi-

putkistot niihin liittyvine laitteineen on suunniteltava, rakennettava ja varustettava siten, että mahdollinen vesivuoto voidaan havaita niin aikaisin, ettei se ehdi aiheuttaa laajaa vesi- ja kosteusvahinkoa.



1. Vuotovesikaukalo (vuotovesikaukalo voi sijaita hormin ylä- tai alaosassa liitoskohdan alapuolella)
2. Tiivistekumi kiinteänä vuotovesikaukalossa
3. Vuotovesikaukalon pohjaan tiiviisti kiinnitetty poistoputken yhde
4. Letkun kiristin
5. Muoviletku $\varnothing 16$
6. Uponor-komposiittiputki 16 x 2 + eristys, läpivienti tiivistetään ilmatiiviiksi
7. Peitelaippa
8. Hormissa oleva nousuputki (Uponor-komposiittiputki)
9. Putken eristys
10. Lattiapinta (vuoto helposti havaittavissa).

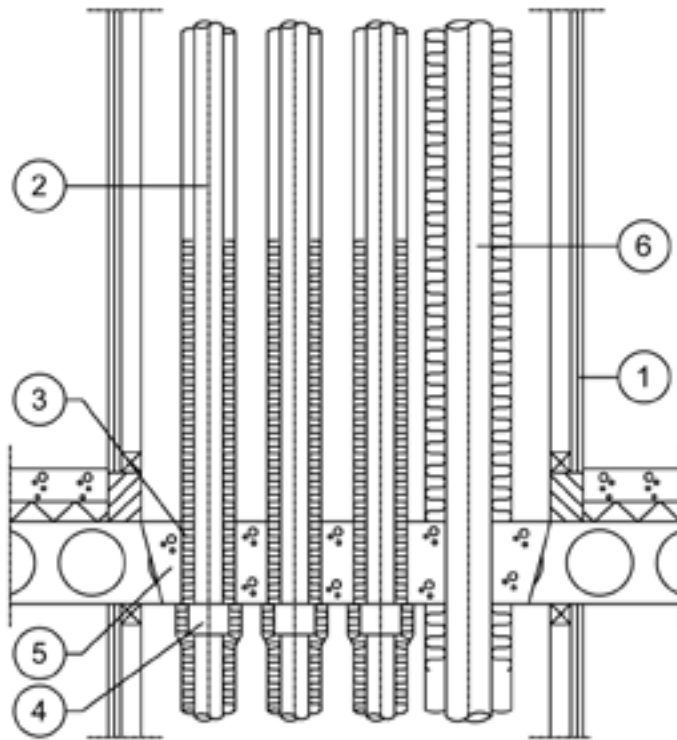
Uponor-komposiittiputkien pystynousun paloa osastoiva läpivienti, putkikoot 16...50 mm



1. Suojarakenne palo- ja ääniteknisten vaatimusten mukaan
2. Uponor-komposiittiputki + paloluokiteltu mineraalivillaeriste
3. Suojaputki, suojaputkien minimi- ja maksimikoot taulukon mukaan
4. Palonsuojamassa min. 10 mm
5. Palonsuojamassa min. 50 mm
6. Osastoiva palokatkovalu ≥ 80 mm
7. Viemäriputki + palo-/äänieristys vaatimusten mukaan

Putkikoko	Pyöreän aukon/suojaputken halkaisija (mm)	
	min.	maks.
16	47	56
20	52	62
25	56	67
32	62	72
40	72	82
50	82	97

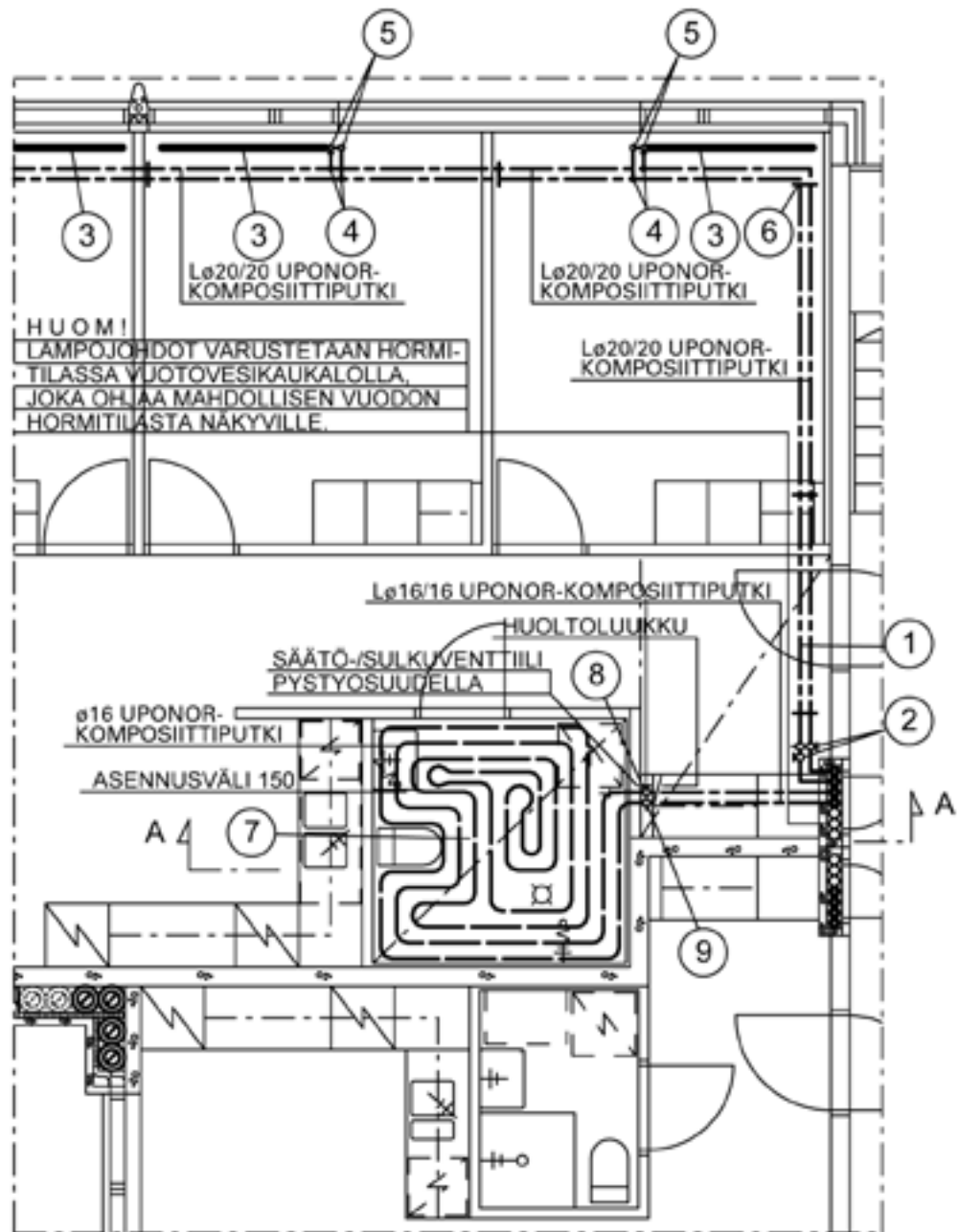
Uponor-komposiittiputkien pystynousun paloa osastoiva läpivienti, putkikoot 63...110 mm



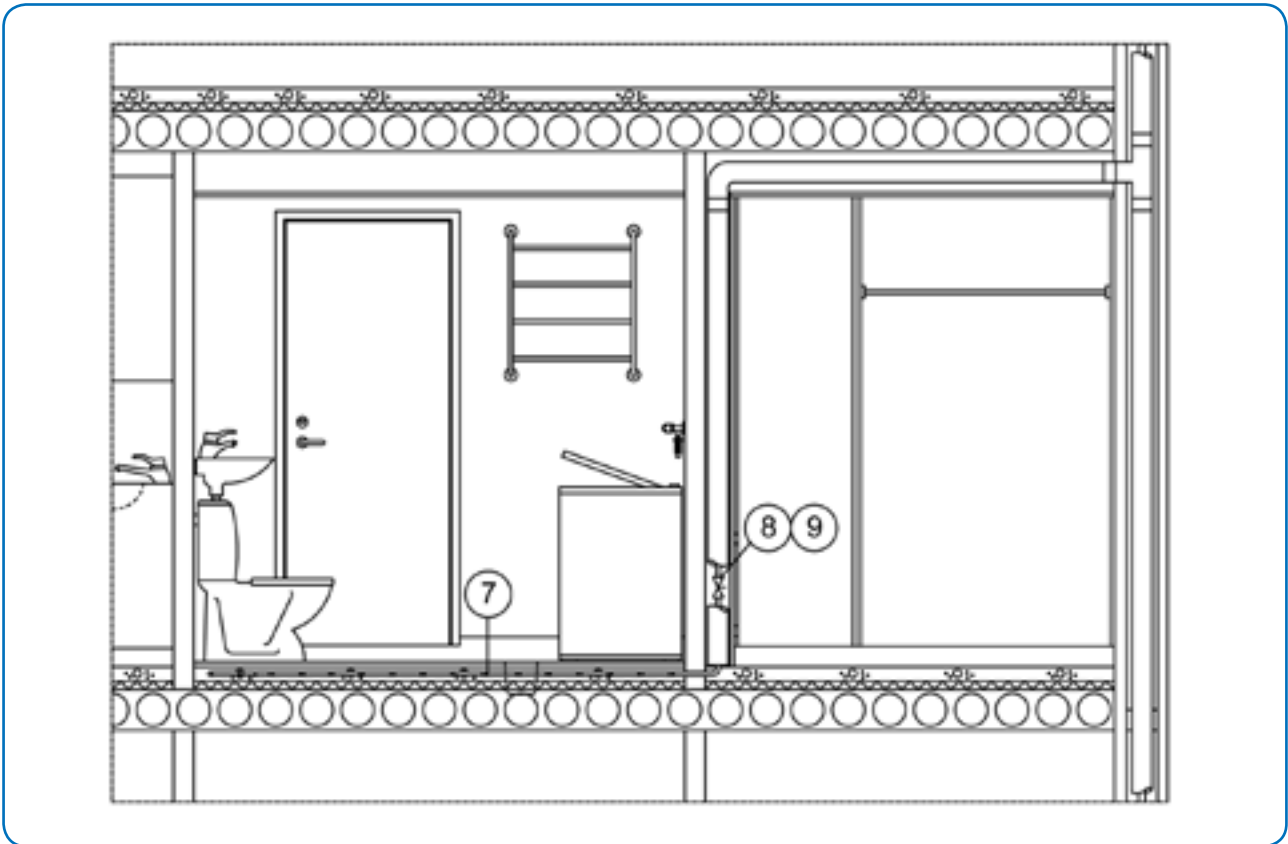
1. Suojarakenne palo- ja ääniteknisten vaatimusten mukaan
2. Uponor-komposiittiputki + paloluokiteltu mineraalivillaeriste
3. Suojaputki (tarvittaessa)
4. Palomansetti
5. Osastoiva palokatkovalu ≥ 80 mm
6. Viemäriputki + palo-/äänieristys vaatimusten mukaan

5.3 Lämmitysputkien asennusesimerkkejä

Lämmitysputkien asennusesimerkki 1



Lämmityspotkien asennusesimerkki 1 Leikkaus A-A



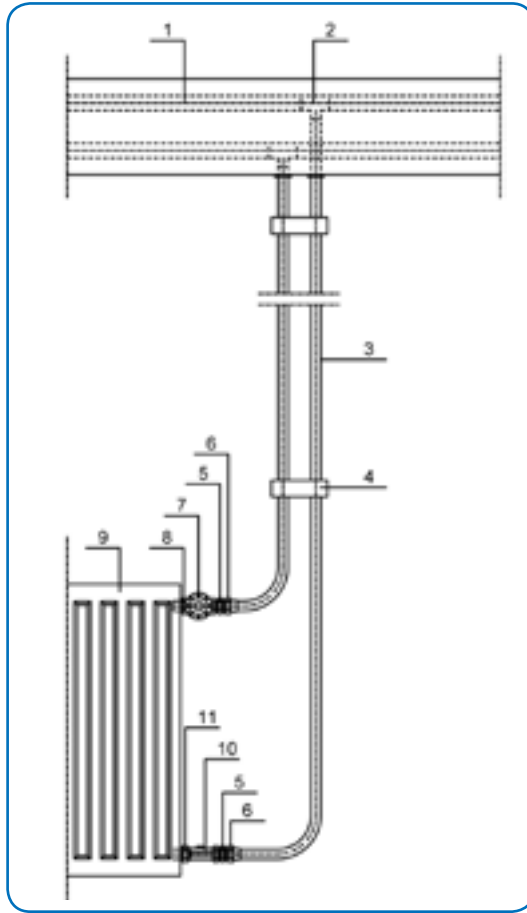
- Yläjakoinen 2-putkijärjestelmä, asennus ylös ikkunoiden yläpuolelle esim. verhokoteloon.
- Lämmityspotket pattereille pinta-asennuksena.
- Lämmityspotket happidiffuusiosuojattua Uponor-komposiittiputkea.
- Liitokset puristus- ja kierrelitoksin.
- Putkien suunnanmuutokset taivuttamalla tai Uponor-komposiittipuristuskulmaliittimillä.
- Lattialämmityspotket happidiffuusiosuojattua Uponor-komposiittiputkea kieppinä.
- Putket kiinnitetty pintavalun rauditusverkkoon tai asennuslevyyn.
- Pintavalun paksuus rak.suunn. ohjeiden mukaan.
- Pintavalun alle lämmöneriste, joka samalla voi toimia askelääneneristeenä.

H U O M !

Lopullisen lattiarakenteen määrittää rakenne-suunnittelija.

1. Uponor-komposiittiputki 20 x 2,25 (1013438)
2. Uponor-liitin sisäkierteellä yhdistäjä 20 x $\frac{3}{4}$ (1007647)
 - kaksoisnippa $\frac{3}{4}$
 - sulk- ja linjasäätöventtiili sisäkierteellä $\frac{3}{4}$
 - Uponor-liitin ulkokierteellä 20 x $\frac{3}{4}$ (1007562)
3. Lämmityspatteri
4. Uponor-puristus T-haara 20 x 16 x 20 (1007600)
5. Uponor-puristusliitin ulkokierteellä 16 x $\frac{3}{8}$ (1007557)
 - Patteriventtiili NS 10/sulkuliitin NS 10
6. Uponor-putkikannake (1034211)
7. Lattialämmitysalue
 - Uponor 16 x 2 komposiittiputki (1013371)
8. Uponor-puristus/kierreltiin ulkokierteellä 16 x $\frac{1}{2}$ (1007558)
 - Huonekohtainen esisäädettävä säätöventtiili $\frac{1}{2}$ pystyosuudella
 - Uponor-puristus/kierreltiin sisäkierteellä 16 x $\frac{1}{2}$ (1007559)
9. Uponor-puristus/kierreltiin ulkokierteellä 16 x $\frac{1}{2}$ (1007558)
 - Huonekohtainen sulkuyhdistäjä $\frac{1}{2}$ pystyosuudella
 - Uponor-puristus/kierreltiin sisäkierteellä 16 x $\frac{1}{2}$ (1007559)

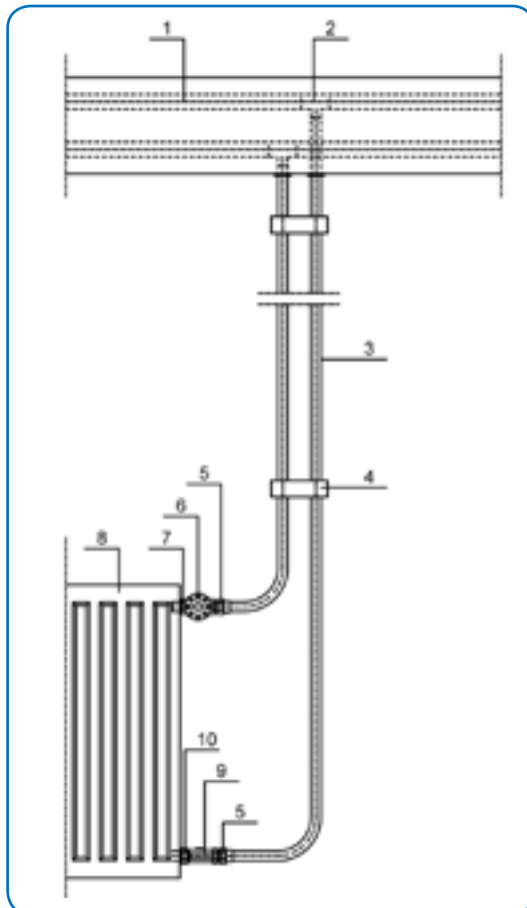
Lämmitysputken asennusesimerkki 1.1



- Yläjakoinen 2-putkijärjestelmä, asennus ylös ikkunoiden yläpuolelle esim. verhokoteloon.
- Lämmitysputket pattereille pinta-asennuksena.
- Lämmitysputket happidiffuusiosuojattua Uponor-komposiittiputkea.
- Liitokset puristus- ja kierrelliitoksin.

- 1 = Uponor-komposiittiputki 25 x 2,5 (1013442)
 2 = Uponor-puristus T-haara 25 x 16 x 25 (1007606)
 3 = Uponor-komposiittiputki 16 x 2 (1013432)
 4 = Uponor-putkikannake (1034211)
 5/6 = Uponor-puristusliitin ulkokierteellä 16 x 3/8 (1007557)
 7 = Patteriventtiili NS 10
 8 = Patteriventtiilin liitin NS 10
 9 = Lämmityspatteri
 10 = Sulkuyhdistäjä NS 10
 11 = Sulkuyhdistäjän liitin NS 10

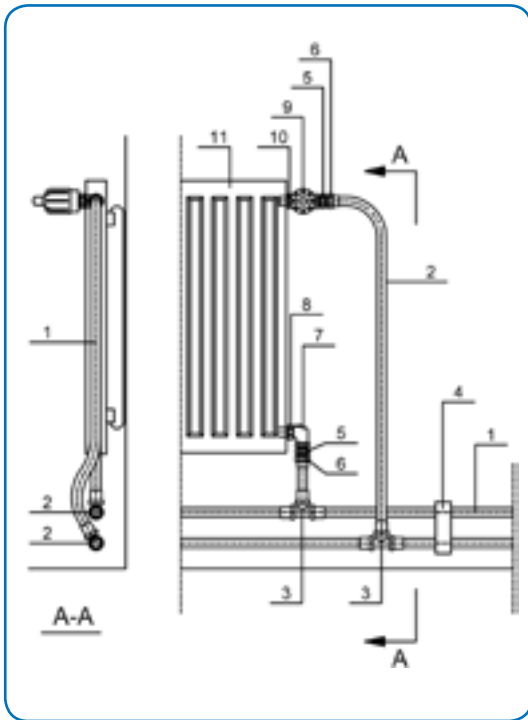
Lämmitysputken asennusesimerkki 1.2



- Yläjakoinen 2-putkijärjestelmä, asennus ylös ikkunoiden yläpuolelle esim. verhokoteloon.
- Lämmitysputket pattereille pinta-asennuksena.
- Lämmitysputket happidiffuusiosuojattua Uponor-komposiittiputkea.
- Liitokset puristus- ja kierrelliitoksin.

- 1 = Uponor-komposiittiputki 25 x 2,5 (1013442)
 2 = Uponor-puristus T-haara 25 x 16 x 25 (1007606)
 3 = Uponor-komposiittiputki 16 x 2 (1013432)
 4 = Uponor-putkikannake (1034211)
 5 = Uponor-puristusliitin ulkokierteellä 16 x 1/2 (1007558)
 6 = Patteriventtiili NS 15
 7 = Patteriventtiilin liitin NS 15
 8 = Lämmityspatteri
 9 = Sulkuyhdistäjä NS 15
 10 = Sulkuyhdistäjän liitin NS 15

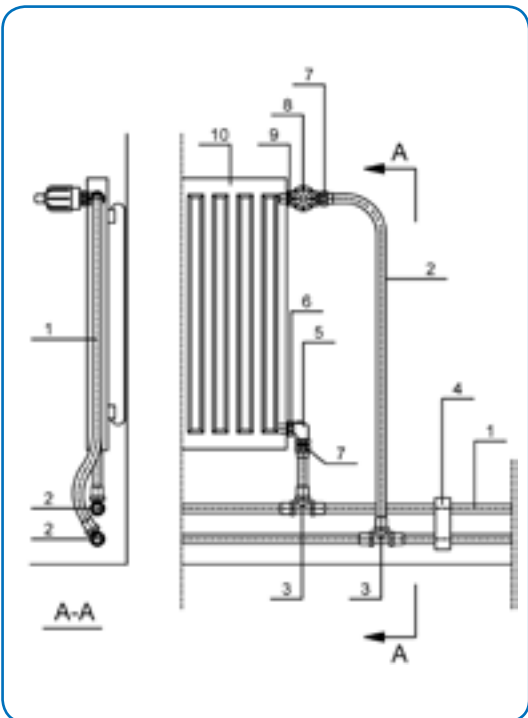
Lämmitysputken asennusesimerkki 2.1



- Alajakoinen 2-putkijärjestelmä, asennus pattereiden alapuolelle pinta-asennuksena.
- Lämmitysputket happidiffuusiosuojattua Uponor-komposiittiputkea.
- Liitokset puristus- ja kierrelitoksia.

- 1 = Uponor-komposiittiputki 20 x 2,25 (1013438)
- 2 = Uponor-komposiittiputki 16 x 2 (1013432)
- 3 = Uponor-puristus T-haara 20 x 16 x 20 (1007600)
- 4 = Uponor-putkikannake (1034211)
- 5/6 = Uponor-puristusliitin ulkokierteellä 16 x 3/8 (1007557)
- 7 = Sulkuyhdistäjä NS 10
- 8 = Sulkuyhdistäjän liitin NS 10
- 9 = Patteriventtiili NS 10
- 10 = Patteriventtiilin liitin NS 10
- 11 = Lämmityspatteri

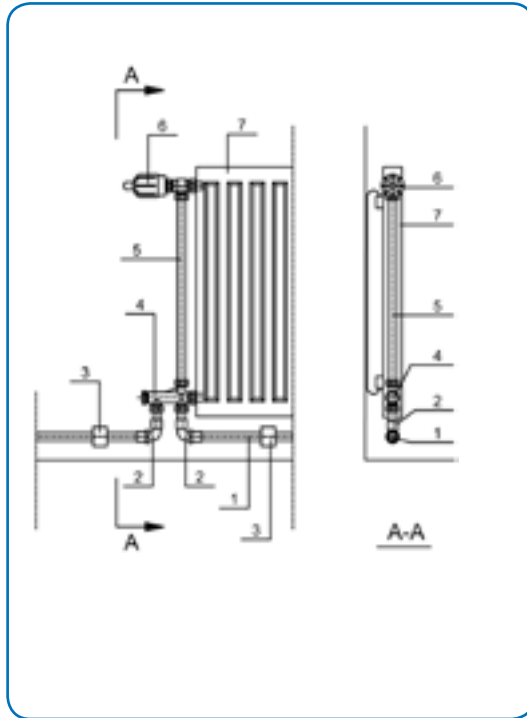
Lämmitysputken asennusesimerkki 2.2



- Alajakoinen 2-putkijärjestelmä, asennus pattereiden alapuolelle pinta-asennuksena.
- Lämmitysputket happidiffuusiosuojattua Uponor-komposiittiputkea.
- Liitokset puristus- ja kierrelitoksia.

- 1 = Uponor-komposiittiputki 20 x 2,25 (1013438)
- 2 = Uponor-komposiittiputki 16 x 2 (1013432)
- 3 = Uponor-puristus T-haara 20 x 16 x 20 (1007600)
- 4 = Uponor-putkikannake (1034211)
- 5 = Sulkuyhdistäjä NS 15
- 6 = Sulkuyhdistäjän liitin NS 15
- 7 = Uponor-puristusliitin ulkokierteellä 16 x 1/2 (1007558)
- 8 = Patteriventtiili NS 15
- 9 = Patteriventtiilin liitin NS 15
- 10 = Lämmityspatteri

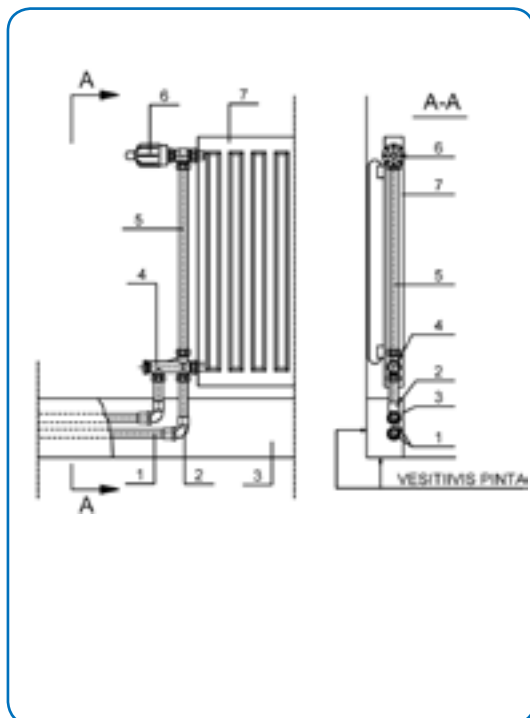
Lämmitysputken asennusesimerkki 3



- Alajakoinen 1-putkijärjestelmä venttiiliyhdistelmällä, asennus pattereiden alapuolelle pinta-asennuksena.
- Lämmitysputket happidiffuusiosuojattua Uponor-komposiittiputkea.
- Liitokset puristus- ja kierrelitoksien.

- 1 = Uponor-komposiittiputki 16 x 2 (1013432)
- 2 = Uponor-patterikulmaliitin 16 x 350 (1015626)
- 3 = Uponor-putkikannake (1034209)
- 4 = Venttiiliyhdistelmä
- 5 = Väliputki
- 6 = Termostaattiosa
- 7 = Lämmityspatteri

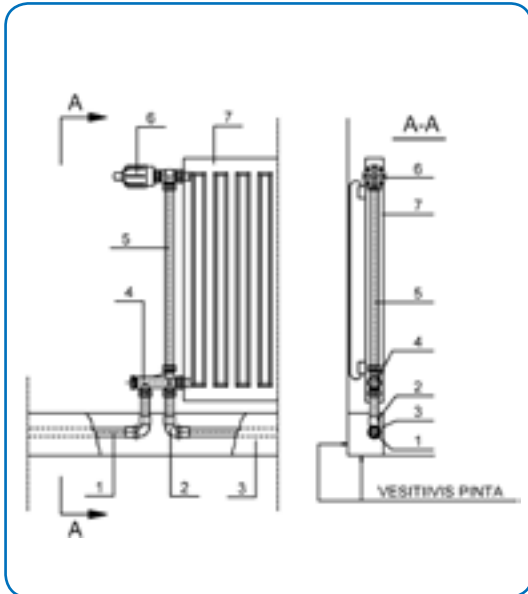
Lämmitysputken asennusesimerkki 4



- Alajakoinen 2-putkijärjestelmä venttiiliyhdistelmällä, asennus pattereiden alapuolelle jalkalistan sisään.
- Lämmitysputket happidiffuusiosuojattua Uponor-komposiittiputkea.
- Liitokset puristus- ja kierrelitoksien.

- 1 = Uponor-komposiittiputki 16 x 2 (1013432)
- 2 = Uponor-patterikulmaliitin 16 x 350 mm (1015626)
- 3 = Jalkalista
- 4 = Venttiiliyhdistelmä
- 5 = Väliputki
- 6 = Termostaattiosa
- 7 = Lämmityspatteri

Lämmitysputken asennusesimerkki 5



- Alajakoinen 1-putkijärjestelmä venttiilyhdistelmällä, asennus pattereiden alapuolelle jalkalistan sisään.
- Lämmitysputket happidiffuusiosuojattua Uponor-komposiittiputkea.
- Liitokset puristus- ja kierrelitoksien.

1 = Uponor-komposiittiputki 16 x 2 (1013432)

2 = Uponor-patterikulmaliitin
15 x 350 mm (1015626)

3 = Jalkalista

4 = Venttiilyhdistelmä

5 = Väliputki

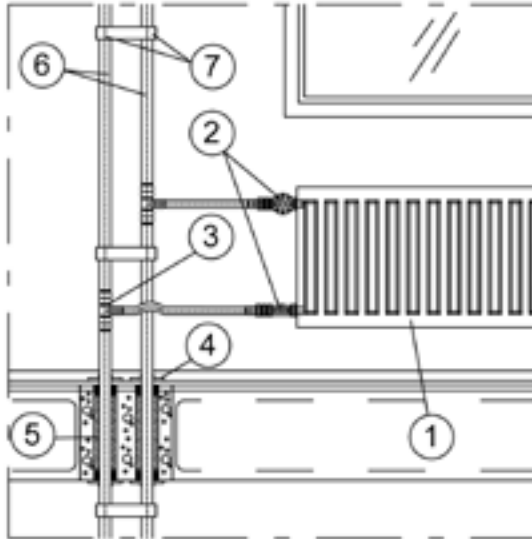
6 = Termostaattiosa

7 = Lämmityspatteri

H U O M !

Jalkalistan alle jäävä seinä ja lattia on tehtävä muovimatolla, vesieristeellä tms. vesitiiviiksi niin, että mahdollinen vuotovesi tulee esille aiheuttamatta kosteusvahinkoa jalkalistan alla.

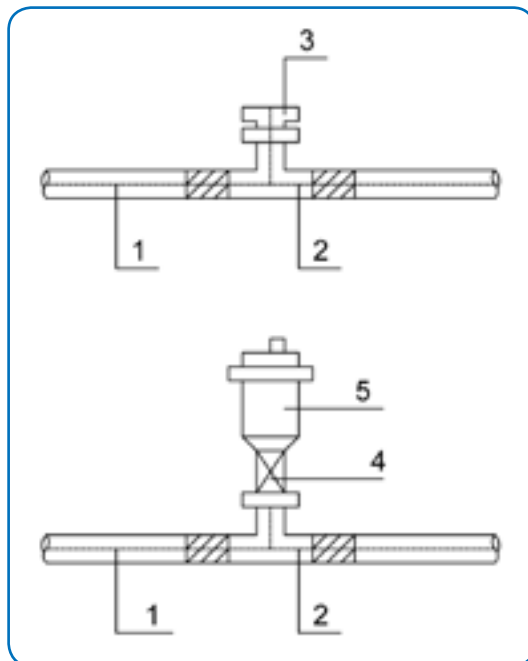
Lämmitysputken asennusesimerkki 6



Lämmitysputkiston pystynousut

- Lämmitysputkiston pystynousut asuinkerroks-talossa.
- Pystynousun putket happidiffuusiosuojattua Uponor-komposiittiputkea pinta-asennuksena.
- Putkien suunnanmuutokset taivuttamalla tai Uponor-komposiittijärjestelmän puristuskulmilla.
- Liitokset puristus- ja kierrelitoksien.
- Lämpivienti osastointivaatimusten mukaan.

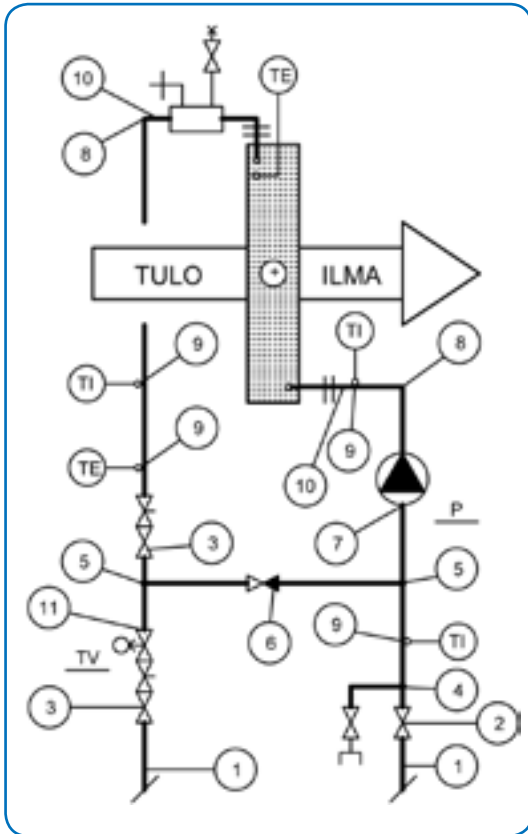
- 1 = Lämmityspatteri
- 2 = Termostaattinen patteriventtiili/sulkuyhdistäjä $\frac{3}{8}$ liittimin Uponor-puristusliitin ulkokierteellä $16 \times \frac{3}{8}$ (1007557)
- 3 = Uponor-puristus T-haara $20 \times 16 \times 20$ (1007600)
- 4 = Uponor-peitelaiippa (1011372)
- 5 = Uponor-komposiittiputken osastoivan rakenteen läpivienti
 - läpivientiaukko/asennusputki 47-97 mm
 - palamaton mineraalivilla
 - palonsuojamassa vähintään 10 mm yläpuolella ja 50 mm alapuolella
- 6 = Uponor-komposiittiputki $20 \times 2,25$ (1013438)
- 7 = Uponor-putkikannake $16/20$ (1034211)



Ilmahanan ja automaattisen ilmanpoistimen asennuseriaate

- 1 = Uponor-komposiittiputki $25 \times 2,5$ (1013442)
- 2 = Puristus T-haara sisäkiertein $25 \times \frac{1}{2} \times 25$ (1007611)
- 3 = Ilmahana $\frac{1}{2}$ (LVI 4162032)
- 4 = Sulkuventtiili (LVI 6500018)
- 5 = Automaattinen ilmanpoistin (LVI 4162207)

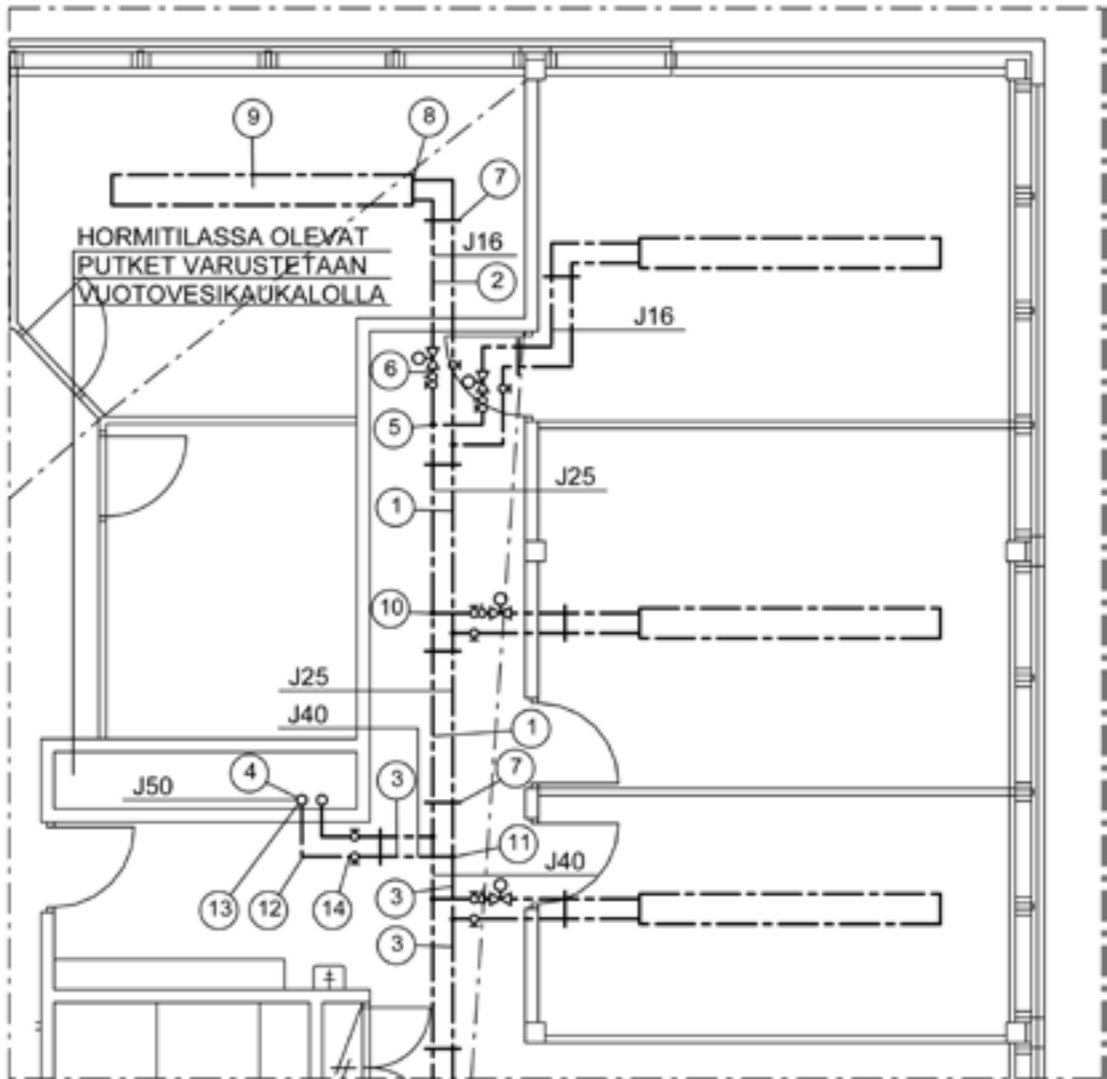
Ilmastointikojeen lämmityspatterin putkistokaavio



- Lämmityspotket happidiffuusiosuojattua Uponor-komposiittiputkea.
 - Liitokset puristus- ja kierrelitoksin.
1. Uponor-komposiittiputki 50 x 4,5 (1013449)
 2. Uponor-puristusliitin ulkokierteellä 50 x 1 ½ (1045401)
 - sulkuventtiili 1 ½
 - Uponor-puristusliitin ulkokierteellä 50 x 1 ½ (1045401)
 3. Uponor-puristusliitin ulkokierteellä 50 x 1 ½ (1045401)
 - linjasäätöventtiili 1 ½
 4. Uponor-puristus-T-haara 50 x 25 x 50 (1045408)
 - Uponor-komposiittiputki 25 x 2,5 (1013442)
 - Uponor-puristusliitin ulkokierteellä 25 x ¾ (1007567)
 - tyhjennysventtiili
 5. Uponor-puristus-T-haara 50 x 50 x 50 (1045411)
 6. Uponor-puristusliitin ulkokierteellä 50 x 1 ½ (1045401)
 - yksisuuntaventtiili 1 ½
 - Uponor-puristusliitin ulkokierteellä 50 x 1 ½ (1045401)
 7. Uponor-puristusliitin sisäkierteellä 50 x 1 ½ (1045401)
 - kartioliitin sisä- ja ulkokiertein
 - kiertovesipumppu
 - kartioliitin sisä- ja ulkokiertein
 - Uponor-puristusliitin sisäkierteellä 50 x 1 ½ (1045403)
 8. Uponor-puristuskulma 90° 50 x 50 (1045404)
 9. Uponor-puristus-T-haara sisäkierteellä 50 x 1 x 50 (1045413)
 - supistusnippa 1 x ½
 - lämpömittari/lämpötila-anturi
 10. Uponor-puristusliitin sisäkierteellä 50 x 1 ½ (1045403)
 - kartioliitin sisä- ja ulkokiertein
 11. Uponor-puristusliitin sisäkierteellä 50 x 1 ½ (1045403)
 - supistusnippa 1 ½ x ¾
 - 2-tieventtiili
 - supistusnippa 1 ½ x ¾
 - Uponor-puristusliitin sisäkierteellä 50 x 1 ½ (1045403)

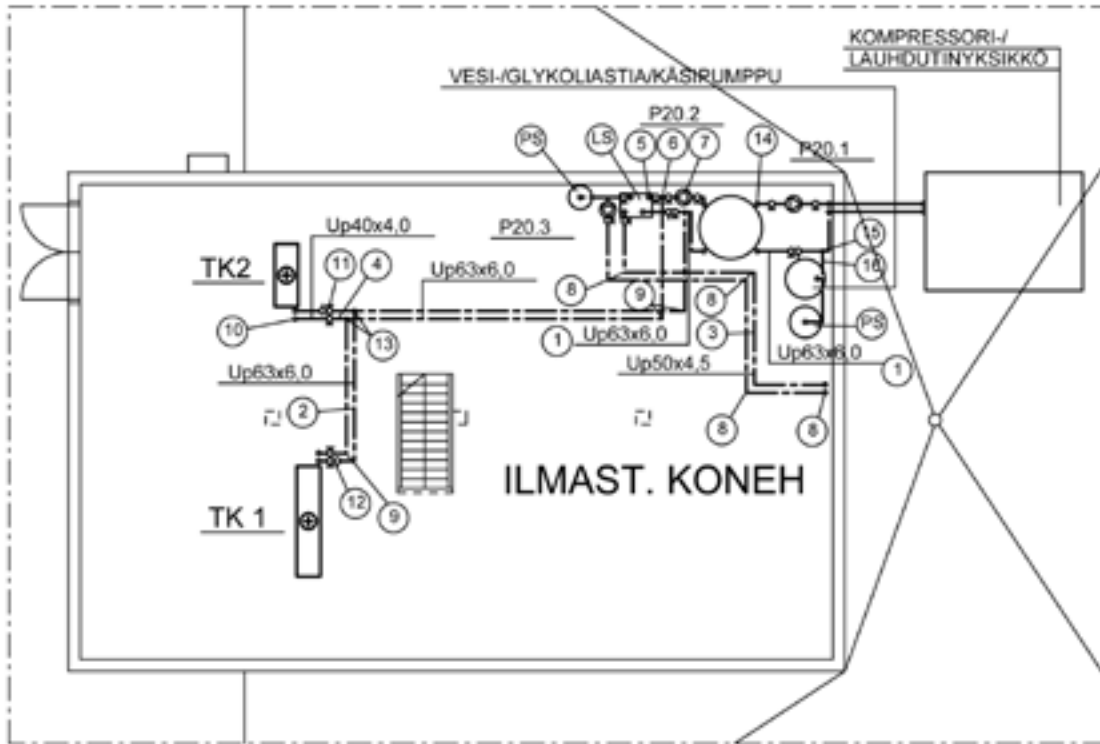
5.4 Jäähdytysvesiputkien asennusesimerkkejä

Esimerkki 1



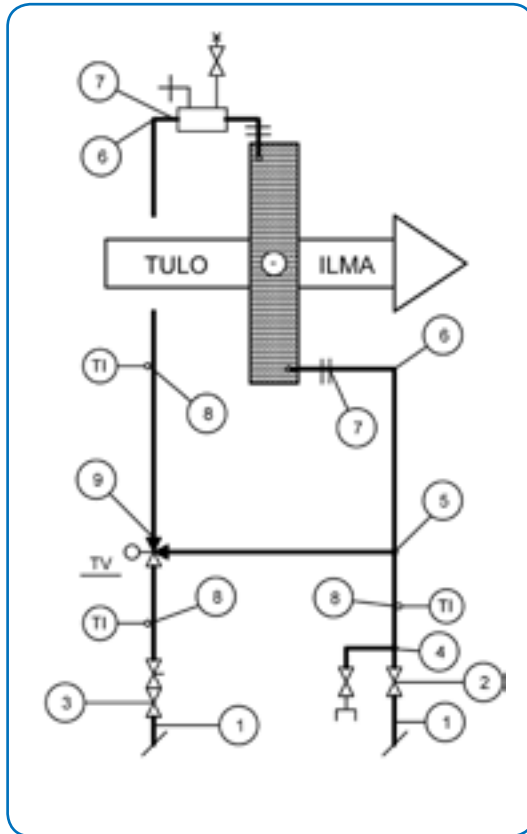
- Yläjakoinen 2-putkijärjestelmä, asennus ylös käytävän alakattoon.
 - Jäähdytysputket pattereille pinta-asennuksena.
 - Jäähdytysputket happidiffuusiosuojattua Uponor-komposiittiputkea.
 - Liitokset puristus- ja kierrelitoksin, sinkki-kadonkestävät tuotteet.
 - Jäähdytysputkien eristys vaatimusten mukaisesti esim. valmiiksi eristettyä Uponor-komposiittijärjestelmän Tubolit-putkea, eristyspaksuus 13 mm.
1. Uponor-komposiittiputki 25 x 2,5 (1013442)
 2. Uponor-komposiittiputki 16 x 2,0 (1013432)
 3. Uponor-komposiittiputki 40 x 4,0 (1013446)
 4. Uponor-komposiittiputki 63 x 6,0 (1013451)
 5. Uponor-puristus T-haara 25 x 16 x 16 (1007605)
 6. Uponor-liitin sisäkierteellä yhdistäjä 16 x ½ (1007645)
 - kaksoisnippa ½
 - sulk- ja linjasäätöventtiili sisäkierteellä ½
 - kaksoisnippa ½
 - säätöventtiili sisäkierteellä ½
 - Uponor-liitin ulkokierteellä 16 x ½ (1007558)
 7. Uponor-putkikannake
 8. Uponor-liitin sisäkierteellä 16 x ½ (1007559)
 - suora puserrusliitin ulkokierteellä 15 x ½
 9. Jäähdytyspalkki
 10. Uponor-puristus T-haara 25 x 16 x 25 (1007606)
 11. Uponor-puristus T-haara 40 x 25 x 40 (1045393)
 12. Uponor-puristuskulma 90° 40 x 40 (1045387)
 13. Uponor-puristus T-haara 63 x 40 x 63 (1045438, 1045419, 1045421 x 2 kpl)
 14. Uponor-puristusliitin sisäkierteellä yhdistäjä 40 x 1 ½ (1045386)
 - kaksoisnippa 1 ½
 - sulkuventtiili 1 ½
 - Uponor-puserrusliitin sisäkierteellä 40 x 1 ½ (1014633)
 - kaksoisnippa 1 ½

Esimerkki 2



- Jäähdytysputket happidiffuusiosuojattu Uponor-komposiittiputkea.
 - Liitokset puristus- ja kierrelitoksin, sinkkikadonkestävät tuotteet.
 - Jäähdytysputkien eristys vaatimusten mukaisesti esim. valmiiksi eristettyä Uponor-komposiittijärjestelmän Tubolit-putkea, eristyspaksuus 13 mm.
1. Uponor-komposiittiputki 63 x 6,0 (1013451)
 2. Uponor-komposiittiputki 63 x 6,0 (1013451)
 3. Uponor-komposiittiputki 50 x 4,5 (1013449)
 4. Uponor-komposiittiputki 40 x 4,0 (1013446)
 5. Kartioliitin sisä-/ulkokiertein 2
 - Uponor-puristusliitin ulkokierteellä 63 x 2 (1045440, 1045421, 1045427)
 6. Uponor-puristus T-haara 63 x 63 x 63 (1045438, 1045421 x 3 kpl)
 7. Uponor-puristusliitin ulkokierteellä 63 x 2 (1045440, 1045421, 1045427)
 - sulkuventtiili 2
 - kiertovesipumppu kartioyhdistäjin
 - sulkuventtiili 2
 - Uponor-puristusliitin ulkokierteellä 63 x 2 (1045440, 1045421, 1045427)
 8. Uponor-puristuskulma 90° 50 x 50 (1045404)
 9. Uponor-puristuskulma 90° 63 x 63 (1045434, 1045421 x 2 kpl)
 10. Uponor-puristuskulma 90° 40 x 40 (1045387)
 11. Uponor-puristusliitin ulkokierteellä 40 x 1 ¼ (1045384)
 - sulku- ja säätöventtiili 1 ¼
 - kartioliitin sisä- ja ulkokiertein
 12. Uponor-puristusliitin ulkokierteellä 63 x 2 (1045440, 1045421, 1045427)
 - sulku- ja säätöventtiili 2
 - kartioliitin sisä- ja ulkokierteellä
 13. Uponor-puristus T-haara 63 x 40 x 63 (1045438, 1045421 x 2 kpl, 1045419)
 14. Uponor-puristusliitin ulkokierteellä 63 x 2 (1045440, 1045421, 1045427)
 - Uponor-komposiittiputki 63 x 6,0 (1013451)
 - Uponor-puristuskulma 90° 63 x 63 (1045434, 1045421 x 2 kpl)
 - Uponor-puristusliitin ulkokierteellä 63 x 2 (1045440, 1045421, 1045427)
 - sulkuventtiili 2
 - kiertovesipumppu kartioyhdistäjin
 - sulkuventtiili 2
 - Uponor-puristusliitin ulkokierteellä 63 x 2 (1045440, 1045421, 1045427)
 15. Uponor-T -puserrusliitin 63 x 25 x 63 (1045438, 1045417, 1045421 x 2 kpl)
 16. Uponor-komposiittiputki 25 x 2,5 (1013442)

Ilmastointikojeen jäähdytyspatterin putkistokaavio



- Jäähdytysputket happidiffuusiosuojattua Uponor-komposiittiputkea.
- Liitokset puristus- ja kierrelitoksin, sinkki-kadonkestävät tuotteet.
- Jäähdytysputkien eristys vaatimusten mukaisesti esim. valmiiksi eristettyä Uponor-komposiittijärjestelmän Tubolit-putkea, eristyspaksuus 13 mm.

1. Uponor-komposiittiputki 50 x 4,5 (1013449)
2. Uponor-puristusliitin ulkokierteellä 50 x 1 ½ (1045401)
 - sulkuventtiili 1 ½
 - Uponor-puristusliitin ulkokierteellä 50 x 1 ½ (1045401)
3. Uponor-puristusliitin ulkokierteellä 50 x 1 ½ (1045401)
 - linjasäätöventtiili 1 ½
 - Uponor-puristusliitin ulkokierteellä 50 x 1 ½ (1045401)
4. Uponor-puristus-T-haara 50 x 25 x 50 (1045408)
 - Uponor-komposiittiputki 25 x 2,5 (1013442)
 - Uponor-puristusliitin ulkokierteellä 25 x ¾ (1007567)
 - tyhjennysventtiili
5. Uponor-puristus -T-haara 50 x 50 x 50 (1045411)
6. Uponor-puristuskulma 90° 50 x 50 (1045404)
7. Uponor-puristusliitin sisäkierteellä 50 x 1 ½ (1045403)
 - puserrusliitin ulkokiertein
8. Uponor-puristus -T-haara sisäkierteellä 50 x 1 x 50 (1045413)
 - supistusnippa 1 x ½
 - lämpömittari
9. Uponor-puristusliitin sisäkierteellä 50 x 1 ½ (1045403)
 - supistusnippa 1 ½ x ¾
 - 2-tieventtiili
 - supistusnippa 1 ½ x ¾
 - Uponor-puristusliitin sisäkierteellä 50 x 1 ½ (1045403)

5.5 Mallityöselostus

Tämä mallityöselostus on tarkoitettu helpottamaan ja nopeuttamaan kohteen LVI-työselostuksen laatimista. Mallityöselostuksessa on esitetty Uponor-komposiittijärjestelmän osalta työselostukseen kuuluvat asiat. Mallityöselostus voidaan liittää joko sellaisenaan tai kopioida siitä tarvittavat asiat kohteen työselostukseen.

LVI-työselostuksen laadinnassa tulee huomioida Uponor-komposiittijärjestelmä -käsikirjassa mainitut ohjeet, työmenetelmät ym. seikat, jotka edesauttavat laadukkaiden Uponor-komposiittijärjestelmien toteutumista. Mallityöselostuksen numerointi viittaa Talotekniikka RYL LVI-osuuden numerointiin.

Lämmitysputkistot

G 12 LÄMMÖNJAKELU

G 1200 LÄMMÖNJAKELUN YLEISET VAATIMUKSET

Lämmönjakelussa käytettävien putkien, laitteiden ja varusteiden on oltava lämmityskäyttöön tarkoitettuja. Niiden rakenteen, materiaalien, pintakäsittelyn yms. on oltava sellaiset, että normaalit käyttöolosuhteet eivät aiheuta korroosiota, ääntä tai muodonmuutoksia

Rakennuksen lämmityslaitteet ja -putkistot on suunniteltava, asennettava ja varustettava niin, että mahdollinen vuoto voidaan havaita niin aikaisin, ettei se ehdi aiheuttaa laajaa vesi- tai kosteusvahinkoja. Lisäksi putket on sijoitettava, eristettävä tai varustettava niin, että vesi putkistossa ei jäädy eikä jäähdy haitallisessa määrin.

Säätölaitteet ja mittarit yms. asennetaan helposti luoksepäästävään paikkaan ja niiden on oltava helposti luettavissa, käytettävissä ja huollettavissa.

G 1211 PUTKISTOT

G 1211.00 Perusvaatimukset

Lämmitysverkoston putkina käytetään Uponor-komposiittijärjestelmän komposiittiputkia. Liitokset tehdään ko. putkille tarkoitetuilla puristus- ja kierrelimitin käyttäen tarkoitukseen soveltuvaa puristustyökalua.

Putkien suunnanmuutokset tehdään taivuttamalla jousella, työkalulla tai koneella tai käytetään Uponor-komposiittijärjestelmän osia. Putkien haaroitukset tehdään komposiittijärjestelmän osilla. Lisäksi noudatetaan Uponor-komposiittijärjestelmä -käsikirjassa annettuja ohjeita.

G 1211.06 Asennus

G 1211.06.00 Asennuksen perusvaatimukset

Lämmitysputkien asennuksen tulee täyttää RakMK:n osan C1 äänitekniset vaatimukset ja osassa C2 esitetyt vaatimukset putkistojen tarkastettavuuden, huollettavuuden, korjattavuuden sekä vuotojen havaittavuuden osalta.

Putket katkaistaan kohtisuoraan Uponor-komposiittiputkien katkaisuun tarkoitettulla katkaisuleikkurilla. Katkaisussa syntyneet jäysteet poistetaan putken sisä- ja ulkopinnalta. Putkien päät pyöristetään ja viistetään tähän tarkoitukseen soveltuvalla viistetyökalulla.

Putkien taivutukset tehdään taivuttamalla jousella, työkalulla tai koneella. Putkien asennuksessa otetaan huomioon lämpölaajeneminen, asennus ja käyttölämpötilojen ero sekä pienimmät sallitut taivutussäteet. Avoimet putkenpäät peitetään suojatulpalla välittömästi asennuksen jälkeen.

Putket asennetaan riittäväälle etäisyydelle muista putkista ja pinnoista, jotta liitos- ja eristystyöt voidaan tehdä ja jotta tilojen huolto ja siivous olisi mahdollista. Putkien asennus- ja eristysväli on esitetty LVI-ohjekortissa LVI 12-10370 Putkistojen kannakointi.

Putket tai laitteet, joita ei voida muuten tyhjentää, on varustettava alimpaan kohtaan sijoitetulla tyhjennyshanalla letkuliittimin. Putket tai laitteet, joita ei voida muuten ilmata, on varustettava ylimpään kohtaan sijoitetulla ilmanpoistimella sulkuventtiileineen. Putket on asennettava niin, että ne nousevat ilmanpoistimia tms. kohti.

G 1211.06.10 Putkien liittäminen

Putkista poistetaan ennen liittämistä kaikki roskat ja epäpuhtaudet. Liitospinnat puhdistetaan sekä kuivataan välittömästi ennen liittämistä. Laitteiden ja putkistojen väliset liitokset tehdään niille soveltuvilla osilla ja liitoksilla noudattaen laitevalmistajan ohjeita.

G 1211.06.14 Kiinnitys ja kannakointi

Putkien kiinnitys- ja kannakointitarvikkeiden on pidettävä putket paikoillaan ja yhdensuuntaisina, eivätkä ne saa aiheuttaa putken vahingoittumista, kulumista tai ääntä. Kannakemallin tai kannakkeen asennustapa on valittava niin, että eristeiden asennukselle asetetut minimietäisyydet rakenteista, muista putkista yms. täyttyvät. Putkien kannakkeiden on oltava sellaisia, etteivät putket pääse niissä värähtelemään paineiskujen vaikutuksesta.

Putkien kannakoinnin on kestettävä putkien, venttiilien, nesteen, eristyksen ja mahdollisten ulkoisten kuormitusten paino sekä käytön ja painekokeen aiheuttamat vaikutukset.

Metallisten kannakkeiden sisäkulmien on oltava pyöristettyjä ja sisäpintojen sileitä tai putken ja kannakkeen välissä on käytettävä eristyskumia.

Putkien kannakoinnissa käytetään tehdasvalmisteisia kannakkeita. Kattokannakoinnissa käytetään kierretanko-kannakointia. Kierretankokannakointi koostuu kannatuskiskosta LVI 3231..., kierretangosta LVI 32111... sekä putkipitimestä LVI 32210... Seinäkannakoinnissa käytetään yksittäispidintä LVI 32204... tai kaksoisputkipidintä LVI 32222... putkikokoon DN 40 asti. Sitä suuremmat putket kannakoidaan seinäkannattimella LVI 32311..., johon putket kiinnitetään kierretangolla LVI 32111... sekä putkipitimellä LVI 32210... Äänieristetyssä kannakoinnissa käytetään edellä mainittujen kannakkeiden äänieristettyjä malleja. Väestönsuojiin asennettavat kiinnitykset ja kannakoinnit tehdään väestönsuojista annettujen teknisten määräysten mukaisesti.

Vaakasuorien putkien suurimmat kannakointivälit on annettu Uponor-komposiittijärjestelmä -käsikirjassa ja LVI-ohjekortissa LVI 12-10370 Putkistojen kannakointi. Pystyputket kiinnitetään siten, että putkien, venttiilien, nesteen, eristyksen ja mahdollisten ulkoisten kuormitusten aiheuttamat voimat kohdistuvat sopivaan kiinnityspisteeseen eivätkä pystyputkeen liitettyyn vaakaputkeen. Välipohjien väliin on kuitenkin tultava vähintään yksi kiinnityspiste. Pinta-asennetut putket (16 ja 20 mm) kannakoidaan 500 ... 800 mm välein pinta-asennukseen soveltuvilla muovikannakkeilla.

Putkien kiinnityksessä, kiinto- ja ohjauspisteiden tms. asennuksessa otetaan huomioon asennuksen, painekokeen sekä käytön aiheuttamat kuormitukset. Väliä kannakkeita käytetään, kun putken pitkittäisliikettä ei saa estää. Kannakkeiden on oltava pintakäsiteltyjä, esimerkiksi kuumasinkittyjä. Näkyviin jäävien kannatusten ja ripustusten ulkonäköön ja siisteyteen tulee kiinnittää erityistä huomiota.

G 1211.06.15 Läpiviennit

Rakenteiden läpiviennit tehdään siten, ettei ne heikennä rakenteen osastoivuutta tai vedeneristävyyttä eikä estä putkien vapaata liikettä. Putket viedään eristeineen rakenteen läpi. Eristetyn putken suojaputken on oltava niin suuri, että putki eristyksineen ja mahdollisine diffuusiotiiviine suojapinnoitteineen pääsee vapaasti laajenemaan holkin sisällä.

Putkiläpiviennit eivät saa lävistää märkätilan vesieristystä. Väestönsuojien seinälävistykset tehdään väestönsuojista annettujen teknisten määräysten mukaan. Näkyviin jäävien läpivientien peitoksi urakoitsija toimittaa peitelevyt.

G 1211.06.16 Lämpölaajenemisen tasaaminen

Putket asennetaan siten, että ne pääsevät vapaasti laajenemaan. Laajenemisen tasaamiseksi käytetään putken mutkia ja lenkkejä.

Jousella taivutettavien putkien paisuntakaarien taivutussäteen on oltava vähintään 5 x du. Putkien paisuntakaaret voidaan tehdä tehdasvalmisteisista osista. Työmaalla tehtävät paisuntakaaret mitoitetaan Uponor-komposiittijärjestelmä -käsikirjan ja LVI-ohjekortin LVI 12-10330 Putkistojen lämpölaajeneminen ohjeiden mukaan.

Käyttövesiputkistot

G 2 VESI JA VIEMÄRI

G 2000 YLEISTÄ

G 2000.00 Vesijohtoverkoston yleiset laatuvaatimukset

Käyttövesiverkoston liitettävien laitteiden ja varusteiden on kestävä jatkuvasti +70 °C:n lämpötilaa ja hetkellisesti +95 °C:n lämpötilaa sekä 1000 kPa:n käyttöpainetta. Vesijohtoverkosto on asennettava niin, että käytöstä ei synny häiritsevää paineiskua tai ääntä. Vesilaitteisto tehdään sellaiseksi, että siinä oleva vesi säily jatkuvasti laatuvaatimukset täyttävänä.

Laitteistot ja putkistot sijoitetaan siten, että ne pystytään helposti huoltamaan ja vaihtamaan rakenteita rikkomatta sekä mahdolliset vuodot on helposti havaittavissa.

G 2000.06 Asennustyö

Putkien asennus

Käyttövesiputkien asennuksen tulee täyttää RakMK:n osan C1 äänitekniset vaatimukset ja osassa C2 esitetyt vaatimukset putkistojen tarkastettavuuden, huollettavuuden, korjattavuuden sekä vuotojen havaittavuuden osalta. Putkistoja ja laitteita asennettaessa kiinnitetään riittävää huomiota niiden äänettömään toimintaan.

Putket katkaistaan kohtisuoraan Uponor-komposiittiputkien katkaisuun tarkoitettulla katkaisuleikkurilla ja katkaisussa syntyneet jäysteet poistetaan putken ulko- ja sisäpinnalta. Putkien päät pyöristetään ja viistetään tähän tarkoitukseen soveltuvalla viistetyökalulla.

Putken taivutukset tehdään jousella, työkalulla tai koneella. Putkien asennuksessa otetaan huomioon lämpölaajeneminen, asennus- ja käyttölämpötilojen ero sekä pienimmät sallitut taivutussäteet. Avoimet putkenpäät peitetään suojatulpalla välittömästi asennuksen jälkeen. Putket asennetaan riittävälle etäisyydelle muista putkista ja pinnoista, jotta liitos- ja eristystyöt voidaan tehdä ja jotta tilojen huolto ja siivous olisi mahdollista. Putkien asennus- ja eristysväli on esitetty LVI-ohjekortissa LVI 12-10370 Putkistojen kannakointi.

Putkien kiinnitys ja kannakointi

Putkien kiinnitys- ja kannakointitarvikkeiden on pidettävä putket paikoillaan ja yhdensuuntaisina, eivätkä ne saa aiheuttaa putken vahingoittumista, kulumista tai ääntä. Kannakemallin tai kannakkeen asennustapa on valittava niin, että eristeiden asennukselle asetetut minimietäisyydet rakenteista, muista putkista yms. täyttyvät. Putkien kannakkeiden on oltava sellaisia, etteivät putket pääse niissä värähtelemään paineiskujen vaikutuksesta.

Putkien kannakoinnin on kestävä putkien, venttiilien, nesteiden, eristyksen ja mahdollisten ulkoisten kuormitusten paino sekä käytön ja painekokeen aiheuttamat vaikutukset.

Metallisten kannakkeiden sisäkulmien on oltava pyöristettyjä ja sisäpintojen sileitä tai putken ja kannakkeen välissä on käytettävä eristyskumia.

Putkien kannakoinnissa käytetään tehdasvalmisteisia kannakkeita. Kattokannakoinnissa käytetään kierretankokannakointia. Kierretankokannakointi koostuu kannatuskiskosta LVI 3231..., kierretangosta LVI 32111... sekä putkipitimestä LVI 32210... Seinäkannakoinnissa käytetään yksittäispidintä LVI 32204... tai kaksoisputkipidintä LVI 32222... putkikokoon DN 40 asti. Sitä suuremmat putket kannakoidaan seinäkannattimella LVI 32311..., johon putket kiinnitetään kierretangolla LVI 32111... sekä putkipitimellä LVI 32210... Äänieristetyssä kannakoinnissa käytetään edellä mainittujen kannakkeiden äänieristettyjä malleja. Väestönsuojiiin asennettavat kiinnitykset ja kannakoinnit tehdään väestönsuojista annettujen teknisten määräysten mukaisesti.

Vaakasorien putkien suurimmat kannakointivälit on esitetty Uponor-komposiittijärjestelmä -käsikirjassa ja LVI-ohjekortissa LVI 12-10370 Putkistojen kannakointi. Pystyputket kiinnitetään siten, että putkien, venttiilien, nesteen, eristyksen ja mahdollisten ulkoisten kuormitusten aiheuttamat voimat kohdistuvat sopivaan kiinnityspisteeseen eivätkä pystyputkeen liitettyyn vaakaputkeen. Välipohjien väliin on kuitenkin tultava vähintään yksi kiinnityspiste. Pinta-asennetut putket (16 ja 20 mm) kannakoidaan 500 ... 800 mm välein pinta-asennukseen soveltuvilla kannakkeilla.

Putkien kiinnityksessä, kiinto- ja ohjauspisteiden tms. asennuksessa otetaan huomioon asennuksen, painekokeen sekä käytön aiheuttamat kuormitukset. Väljiä kannakkeita käytetään, kun putken pitkittäisliikettä ei saa estää. Kannakkeiden on oltava pintakäsiteltyjä, esimerkiksi kuumasinkittyjä. Näkyviin jäävien kannatusten ja ripustusten ulkonäköön ja siisteyteen tulee kiinnittää erityistä huomiota.

Läpiviennit

Läpiviennit tehdään LVI-ohjekortin LVI 12-10217 ohjeiden mukaisesti. Rakenteiden läpiviennit tehdään siten, etteivät ne heikennä rakenteen osastoivuutta tai vedeneristävyyttä eikä estä putkien vapaata liikettä. Putket viedään eristeineen rakenteen läpi. Eristetyn putken suojaputket on oltava niin suuri, että putki eristyksineen ja mahdollisine diffuusiotiiviine suojapinnoitteena pääsee vapaasti laajenemaan holkin sisällä. Putkiläpiviennit ei saa lävistää märkätilan vesieristystä.

Väestönsuojien seinälävistyksen tehdään väestönsuojista annettujen teknisten määräysten mukaan. Näkyviin jäävien läpivientien peitoksi urakoitsija toimittaa peitelevyt.

Putkien lämpölaajenemisen tasaaminen

Putket asennetaan siten, että ne pääsevät vapaasti laajenemaan. Laajenemisen tasaamiseksi käytetään putken mutkia ja lenkkejä. Jousella taivutettavien putkien paisuntakaarien taivutussäteen on oltava vähintään 5 x du. Työmaalla tehtävät paisuntakaaret mitoitetaan Uponor-komposiittijärjestelmä -käsikirjan ja LVI-ohjekortin LVI 12-10330 Putkistojen lämpölaajenemisen ohjeiden mukaan.

Tyhjennys ja ilmaus

Putket ja laitteet, joita ei voida tyhjentää, varustetaan alimpaan kohtaan sijoitetulla letkuliittimellä varustetulla tyhjennysshanalla.

Vesilaitteiston huuhtelu

Vesilaitteisto on huuhdeltava ja poresuuttimet puhdistettava ennen käyttöönottoa sillä talousvedellä, jota siinä tullaan käyttämään.

G 2300

VESIJOHDOT

G 2300.00

Putkien yleiset vaatimukset

Putket asennetaan vaihdettavaksi ja niiden on toimittava elinkaarensa ajan sopivalla äänitasolla, virtaamalla, korroosion kestäväenä ja ilman vesivuotoja.

Käyttövesiverkostossa käytetään Uponor-komposiittijärjestelmän komposiittiputkia. Liitokset tehdään puristus- ja kierreläpiviennillä käyttäen tarkoitukseen soveltuvaa puristustyökäluu. Putkien haaroitukset on tehtävä Uponor-komposiittijärjestelmän osilla.

Putkien suunnanmuutokset tehdään taivuttamalla jousella, työkalulla, koneella tai komposiittijärjestelmän osilla. Putkien taivutus tehdään sallitun taivutussäteen mukaan.

Putkimateriaalin sallitut liitostavat on esitetty TalotekniikkaRYL taulukossa G2-T3. Lisäksi noudatetaan Uponor-komposiittijärjestelmä -käsikirjassa annettuja ohjeita.

Jäähdytysvesiputkistot

G 4200 KYLMÄLAITOKSEN PUTKISTOT

G 4200.10 Putkistojen perusvaatimukset

Putkistojen ja tiivisteiden materiaalien on sovelluttava käytettävälle jäähdytysliuokselle. Putkistojen asennuksen tulee täyttää RakMK:n osan C1 äänitekniset vaatimukset ja osassa C2 esitetyt vaatimukset putkistojen tarkastettavuuden, huollettavuuden, korjattavuuden sekä vuotojen havaittavuuden osalta.

G 4250 VÄLILLISEN JÄÄHDYTYKSEN PUTKISTOT

Välillisen jäähdytyksen putkina käytetään komposiittijärjestelmän komposiittiputkia. Liitokset tehdään ko. putkille tarkoitetuilla puristus- ja kierreltiimin käyttäen tarkoitukseen soveltuvaa puristustyökälua.

Putkien suunnanmuutokset tehdään taivuttamalla tai käytetään Uponor-komposiittijärjestelmän osia. Putkien haaroitukset tehdään Uponor-komposiittijärjestelmän osilla. Lisäksi noudatetaan Uponor-komposiittijärjestelmä -käsikirjassa annettuja ohjeita.

Putkien liittäminen

Putkista poistetaan ennen liittämistä kaikki roskat ja epäpuhtaudet. Liitospinnat puhdistetaan sekä kuivataan välittömästi ennen liittämistä. Laitteiden ja putkistojen väliset liitokset tehdään niille soveltuvilla osilla ja liitoksilla noudattaen laitevalmistajan ohjeita.

G 4200.06 Putkistojen asennus

Putket katkaistaan kohtisuoraan Uponor-komposiittiputkien katkaisuun tarkoitettulla katkaisuleikkurilla. Katkaisussa syntyneet jäysteet poistetaan putken sisä- ja ulkopinnalta. Putkien päät pyöristetään ja viistetään tähän tarkoitukseen soveltuvalla viistetyökälulla. Putken taivutukset tehdään taivuttamalla jousella, työkalulla tai koneella. Putkien asennuksessa otetaan huomioon lämpölaajeneminen, asennus ja käyttölämpötilojen ero sekä pienimmät sallitut taivutussäteet. Avoimet putkenpäät peitetään suojatulpalla välittömästi asennuksen jälkeen.

Putket asennetaan riittävälle etäisyydelle muista putkista ja pinnoista, jotta liitos- ja eristystyöt voidaan tehdä ja jotta tilojen huolto ja siivous olisi mahdollista. Putkien asennus- ja eristysväli on esitetty LVI-ohjekortissa LVI 12-10370 Putkistojen kannakointi.

Putket tai laitteet, joita ei voida muuten tyhjentää, on varustettava alimpaan kohtaan sijoitetulla tyhjennyshanalla letkuliittimin. Putket tai laitteet, joita ei voida muuten ilmata, on varustettava ylimpään kohtaan sijoitetulla ilmanpoistimella sulkuventtiileineen. Putket on asennettava niin, että ne nousevat ilmanpoistimia tms. kohti.

Putkistoasennuksissa on huomioitava sinkkikadonkestävien putkistovarusteiden käyttö, koska jäähdytysvesiverkostojen korroosioalttius on havaittu kokemusten mukaan suureksi.

Putkien lämpölaajenemisen tasaaminen

Putket asennetaan siten, että ne pääsevät vapaasti laajenemaan. Laajenemisen tasaamiseksi käytetään putken mutkia ja lenkkejä.

Jousella taivutettavien putkien paisuntakaarien taivutussäteen on oltava vähintään 5 x du. Putkien paisuntakaaret voidaan tehdä tehdasvalmisteisista osista. Työmaalla tehtävät paisuntakaaret mitoitetaan Uponor-komposiittijärjestelmä -käsikirjan ja LVI-ohjekortin LVI 12-10330 Putkistojen lämpölaajeneminen ohjeiden mukaan.

G 4200.06.14 Putkistojen kannakointi

Putkien kiinnitys- ja kannakointitarvikkeiden on pidettävä putket paikoillaan ja yhdensuuntaisina, eivätkä ne saa aiheuttaa putken vahingoittumista, kulumista tai ääntä. Kannakemallin tai kannakkeen asennustapa on valittava niin, että eristeiden asennukselle asetetut minimietäisyydet rakenteista, muista putkista yms. täyttyvät. Putkien kannakkeiden on oltava sellaisia, etteivät putket pääse niissä värähtelemään paineiskujen vaikutuksesta.

Putkien kannakoinnin on kestävä putkien, venttiilien, nesteen, eristyksen ja mahdollisten ulkoisten kuormitusten paino sekä käytön ja painekokeen aiheuttamat vaikutukset.

Metallisten kannakkeiden sisäkulmien on oltava pyöristettyjä ja sisäpintojen sileitä tai putken ja kannakkeen välissä on käytettävä eristyskumia.

Putkien kannakoinnissa käytetään tehdasvalmisteisia kannakkeita. Kattokannakoinnissa käytetään kierretanko-kannakointia. Kierretankokannakointi koostuu kannatuskiskosta LVI 3231..., kierretangosta LVI 32111... sekä putkipitimestä LVI 32210... Seinäkannakoinnissa käytetään yksittäispidintä LVI 32204... tai kaksoisputkipidintä LVI 32222... putkikokoon DN 40 asti. Sitä suuremmat putket kannakoidaan seinäkannattimella LVI 32311..., johon putket kiinnitetään kierretangolla LVI 32111... sekä putkipitimellä LVI 32210... Äänieristetyssä kannakoinnissa käytetään edellä mainittujen kannakkeiden äänieristettyjä malleja. Väestönsuojiiin asennettavat kiinnitykset ja kannakoinnit tehdään väestönsuojista annettujen teknisten määräysten mukaisesti.

Vaakasorien putkien suurimmat kannakointivälit on annettu Uponor-komposiittijärjestelmä -käsikirjassa ja LVI-ohjekortissa LVI 12-10370 Putkistojen kannakointi. Pystyputket kiinnitetään siten, että putkien, venttiilien, nesteen, eristyksen ja mahdollisten ulkoisten kuormitusten aiheuttamat voimat kohdistuvat sopivaan kiinnityspisteeseen eivätkä pystyputkeen liitettyyn vaakaputkeen. Välipohjien väliin on kuitenkin tultava vähintään yksi kiinnityspiste.

Putkien kiinnityksessä, kiinto- ja ohjauspisteiden tms. asennuksessa otetaan huomioon asennuksen, painekokeen sekä käytön aiheuttamat kuormitukset. Väliä kannakkeita käytetään, kun putken pitkäikäisyyttä ei saa estää. Kannakkeiden on oltava pintakäsiteltyjä, esimerkiksi kuumasinkittyjä. Näkyviin jäävien kannatusten ja ripustusten ulkonäköön ja siisteyteen tulee kiinnittää erityistä huomiota.

G 4200.06.15 Putkistojen läpiviennit

Rakenteiden läpiviennit tiivistetään palon, äänen, kosteuden ja paineen eristävyys suhteen lävistettävää rakennetta vastaavaksi siten, ettei lävistyskohta estä putkien vapaata liikettä. Putket viedään eristeeseen rakenteen läpi. Eristetyn putken suojaputken on oltava niin suuri, että putki eristyksineen ja mahdollisine diffuusiotiiviine suojapinnoitteineen pääsee vapaasti laajenemaan holkin sisällä.

Väestönsuojien seinälävistyksen tehdään väestönsuojista annettujen teknisten määräysten mukaan. Näkyviin jäävien läpivientien peitoksi urakoitsija toimittaa peitelevyt.

G4200.06.90 Kylmälaitosputkien eristäminen

Kylmälaitoksen putket, joiden pintalämpötila alittaa sijaintipaikan ilman kastepisteen, eristetään. Eristys suoritetaan ns. kondenssiperiaatteella, ks. esim. LVI-ohjekortit LVI 50-10344 ja 50-10345.



**KAIKKI
KANAVAT**

Uponor Suomi Oy
Nastola - Forssa

Uponor Suomi Oy

PL 21
15561 Nastola

P 020 129 211
F 020 129 210
E infofi@uponor.com
W www.uponor.fi

Uponor