

# Asennusohjeet putkille LK PE-X, Komposiitti ja PE-RT

## YLEISTÄ

Nämä asennusohjeet koskevat asennuksia, jotka tehdään käyttäen LK PE-X-, LK Komposiitti- ja LK lämmitysputkia, joiden valmistusmateriaali on PE-X tai PE-RT.

- Merkintä "LK PE-X Universal-putki" viittaa homogeeniseen PE-Xa putkeen.
- Merkinnästä "LK lämmitysputki" on kaksi varianttia, homogeeninen PE-Xa tai homogeeninen PE-RT.
- Merkintä "LK Komposiitti Universal-putki" viittaa PE-RT/alumiini/PE-RT komposiitti-putkeen.

Kaikki putkityypit ovat happidifфуusiotiiviitä, joten niitä voi käyttää lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmissä. Katso sivun 2 taulukosta nimike, putkikoko, putkimateriaali, malli, paineluokka, lämpötila-alue sekä valmistusstandardi.

## VARASTOINTI JA KÄSITTELY

LK:n putkia ei saa varastoida eikä asentaa siten, että ne altistuvat suoralle auringonvalolle (enintään 3 kuukautta). Se koskee myös LK putki-putkessa -järjestelmiä. Pakkauksessa on riittävä UV-suojaus. Rakennuksen valmistuttua oletetaan että putket eivät altistu suoralle auringonvalolle muuten kuin tilapäisesti. Ikkunalasi antaa riittävän UV-suojan, jotta putken hyvät ominaisuudet eivät heikenny.

## PUTKIVALIKOIMA

Katso täydellinen putkivalikoima lattialämmitys- ja Universal-tuotevalikoimasta sivustoltamme [www.lksystems.fi](http://www.lksystems.fi)

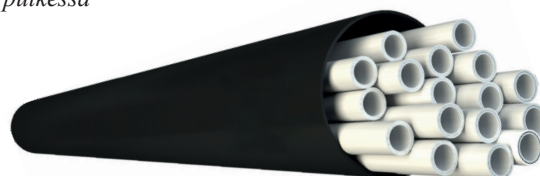
LK PE-X putki-putkessa -järjestelmä komponentteineen NT VVS 129:n asennusratkaisujen mukaisesti on testattu ja hyväksytty NT VVS 129:n ja Sintefin testimenetelmän suojaputkille mukaisesti. Lue lisää: [www.lksystems.fi](http://www.lksystems.fi) (tuotetuki/dokumentaatio/lk-universal-dokumentaatio)



LK Lämmitysputki / LK PE-X Universal-putki



LK PE-X Universal-putki suojaputkessa ja eristetyssä suojaputkessa



LK Komposiitti-putki A, suorina salkoina

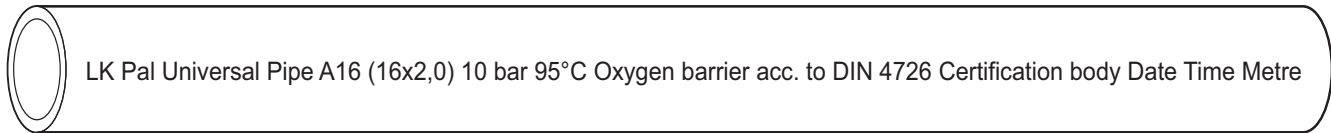
### SISÄLLYSLUETTELO

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| Yleistä                               | 1  |
| Varastointi ja käsittely              | 1  |
| Putkivalikoima                        | 1  |
| Putkien ominaisuudet                  | 2  |
| Merkinnät ja tunnisteet               | 2  |
| Taivutus                              | 2  |
| Liittäminen                           | 3  |
| LK Universal -järjestelmän asennus    | 4  |
| Putkitus                              | 5  |
| Putkien sisäpuolen puhdistus          | 8  |
| Suojaputkessa olevan putken vaihto    | 8  |
| Tarkastukset                          | 9  |
| LK lattialämmitysjärjestelmän asennus | 9  |
| Tiiviiden tarkastus                   | 9  |
| Ylijäämämateriaali / kierrättäminen   | 10 |



PUTKIEN OMINAISUUDET

| Nimike                            | Putki-<br>koko<br>(mm)                                                       | Mate-<br>riaali        | Järjestelmä                          |                                      | Putkivalikoima, malli                |                    |                                        |                  | Paine-<br>luokka | Lämpötila-alue   |                           |                    | Standardi                     |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------|----------------------------------------|------------------|------------------|------------------|---------------------------|--------------------|-------------------------------|
|                                   |                                                                              |                        | Käyttö-<br>vesi                      | Lämmitys/<br>jäähdytys               | Ilman<br>suoja-<br>putkea            | Suoja-<br>putkessa | Eriste-<br>tyssä<br>suoja-<br>putkessa | Eris-<br>teellä  |                  | Maks.<br>jatkuva | Maks.<br>hetkelli-<br>nen | Pienin<br>sallittu |                               |
| LK Lattialämmitys-<br>putki       | 8x1,0<br>12x2,0                                                              | PE-Xa                  |                                      | X<br>X                               | X<br>X                               |                    |                                        |                  | PN6              | 70 °C            | 95 °C                     | -20 °C             | EN ISO 15875<br>(DIN16892/3)  |
| LK Lattialämmitys-<br>putki       | 16x2,0                                                                       | PE-Xa                  |                                      | X                                    | X                                    |                    |                                        |                  | PN10             | 70 °C            | 95 °C                     | -20 °C             | EN ISO 15875<br>(DIN16892/3)  |
| LK Lattialämmitys-<br>putki       | 16x2,0<br>20x2,0                                                             | PE-RT                  |                                      | X<br>X                               | X<br>X                               |                    |                                        |                  | PN6              | 60 °C            | 70 °C                     | -20 °C             | EN ISO 22391<br>(DIN16833/4)  |
| LK Lämmitysputki                  | 25x2,3<br>32x2,9                                                             | PE-Xa                  |                                      | X<br>X                               |                                      | X<br>X             |                                        |                  | PN6              | 70 °C            | 95 °C                     | -20 °C             | EN ISO 15875<br>(DIN16892/3)  |
| LK Universal-putki<br>PE-X        | 16x2,0<br>20x2,5<br>25x3,5                                                   | PE-Xa                  | X<br>X<br>X                          | X<br>X<br>X                          | X<br>X<br>X                          | X<br>X<br>X        | X<br>X<br>X                            |                  | PN10             | 70 °C            | 95 °C                     | -20 °C             | EN ISO 15875<br>(DIN16892/3)  |
| LK Universal-putki<br>Komposiitti | 16x2,0<br>20x2,5<br>25x3,5<br>32x3,0<br>40x3,5<br>50x4,0<br>63x4,5<br>75x7,5 | PE-<br>RT/Al/<br>PE-RT | X<br>X<br>X<br>X<br>X<br>X<br>X<br>X | X<br>X<br>X<br>X<br>X<br>X<br>X<br>X | X<br>X<br>X<br>X<br>X<br>X<br>X<br>X | X<br>X<br>X<br>X   | X<br>X<br>X<br>X                       | X<br>X<br>X<br>X | PN10             | 70 °C            | 95 °C                     | -20 °C             | EN ISO<br>21003-2,<br>21003-5 |



Esimerkki merkinnöistä ja tunnisteista putkessa.

MERKINNÄT JA TUNNISTEET

LK:n putkissa on merkintä joka metrillä, joten ne ovat aina tunnistettavissa.

TAIVUTUS

LK PE-X:n ja PE-RT:n taivutus

Pienimmät suositeltavat taivutussäteet:

| Taivutusmenetelmä                            | Pienin taivutussäde putken<br>halkaisijan mukaan |     |     |     |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----|-----|-----|
|                                              | 16                                               | 20  | 25  | 32  |
| Kylmätaivutus ilman<br>putkentaivutustukea   | 80                                               | 130 | 180 | 260 |
| Kylmätaivutus putken-<br>taivutustuen kanssa | 55                                               | 110 | 140 | 210 |
| Kuumataivutus taivu-<br>tusjousen kanssa     | 34                                               | 45  | 60  | 95  |

Asennettaessa PE-X- ja PE-RT-putkia alle -5 °C:ssa pitää taivutuksessa käyttää erityistä varovaisuutta.

Kylmätaivutus ilman putkentaivutustukea  
Mikäli tila sallii käyttämään suuria taivutussä-  
teitä, suositellaan että putkien taivutus tehdään  
ilman putkentaivutustukea. Suuri taivutussäde  
helpottaa suojaputkessa olevan putken vaihtoa  
ilman että joudutaan rikkomaan rakenteita. Kat-  
so kappale *Suojaputkessa olevan putken vaihto*.



**Huomio!**  
Kappaleen *Putkitus puurakenteissa* ohjeita kannakoinnista ja kiinnityksestä tulee noudat-  
taa, jotta suojaputkessa oleva putki on vaih-  
dettavissa. PE-X-putken taivuttamista heti  
puristusliittimen jälkeen ei suositella. Liittimen  
ja PE-X-putken taivutuskohdan välissä pitää  
olla vähintään 1 × putken halkaisija. Syy  
tähän on jännityskorroosion vaara.



Kylmätaivutus putkentaivutustuen kanssa

Putkentaivutustukea suositellaan kun PE-X ja PE-RT kiinnitetään taivutettuna ja kun tila vaatii pientä taivutussädettä. Valikoimassamme on useita erilaisia taivutustukia, esim. lämpöpattereiden liittämiseen, ylösnousuihin lattialämmitysjakotukille, tai putken ulostuontiin seinästä.

PE-X-putken kuumataivutus

Kuumataivutusta suositellaan, kun halutaan pieni taivutussäde. Putkea lämmitetään kuumailemapuhaltimella, ei avotulella. Putki lämmitetään taivutettavasta kohdasta, kunnes se muuttuu värittömäksi ja läpinäkyväksi. Tämä tapahtuu lämpötilassa 120-130 °C.

LK Taivutusjousi pujotetaan putken päälle ja sen jälkeen putki taivutetaan haluttuun kaareen. Putki jäähdytetään vedessä tai ilmassa, taivutusjousi vedetään pois ja taivutus on valmis. Lämmitys ja taivutus vaikuttavat putken happidiffuusiolta suojaavaan pintaan, mutta vain ulkomuodollisesti.

Valmiin kuumataivutuksen voi helposti suoristaa PE-X-materiaalin termisen muistin ansiosta lämmittämällä putkea uudelleen.



**Huomio!**  
LK PE-RT ja LK Komposiitti putkia ei saa kuumataivuttaa.

## LK Komposiitti-putken taivutus

Taivutus tehdään LK Taivutusjousen (kokoon 40 asti) tai LK Taivutustyökalun (kokoon 40 asti) avulla. Suurempien putkien taivutus (kokoon 75 asti) voidaan tehdä erikoistaivutustyökaluilla. Lisätietoja LK:n edustajalta.



LK Taivutusjousi Universal-putkelle, LK Taivutusjousi ULK, LK Taivutustyökalu Komposiitti ja LK Taivutustyökalu Komposiitti Multi 16-32.

### Pienimmät suositeltavat taivutussäteet:

|                                      |                          |
|--------------------------------------|--------------------------|
| Taivutettaessa LK Taivutustyökalulla | 2,4 - 4 x ulkohalkaisija |
| Taivutettaessa käsin                 | 5 x ulkohalkaisija       |

Asennettaessa Komposiitti-putkia alle -5 °C:ssa pitää taivutuksessa käyttää erityistä varovaisuutta.

## LIITTÄMINEN

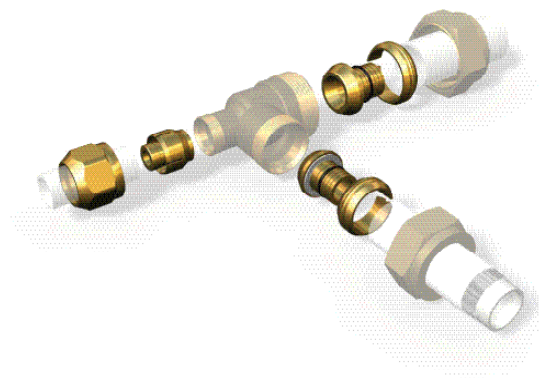
LK PE-X, LK PE-RT ja LK Komposiitti-putket paineluokassa PN10 yhdistetään liittimillä seuraavasti:

- LK PressPex -puristusliitinjärjestelmä.  
*Katso erillinen asennusohje.*
- LK Puserrusliittimet.  
*Katso erillinen asennusohje.*
- LK PushFit -liittimet.  
*Katso erillinen asennusohje.*

Huomioi liitinvalikoima LK PE-X:lle ja LK PE-RT:lle; putket on tarkoitettu paineluokalle PN6.



LK PressPex, LK PushFit ja LK Liitinsarja AX.



Esimerkki PE-X- ja Komposiitti-putken liittämisestä LK Liitinsarjalla.

## LK UNIVERSAL –JÄRJESTELMÄN ASENNUS

Ala olevat otsikot koskevat etupäässä LK Universal-järjestelmää, mutta soveltuvia osia voidaan käyttää myös LK lattialämmitysjärjestelmässä. Katso myös erillinen otsikko *LK lattialämmitysjärjestelmän asennus*.

### Kannakointi, kiinnikkeet ja kiinnittäminen

LK Komposiitti-putkien suorien salkojen käyttö helpottaa asennusta. Piiloasennukseen suosittelemme LK PE-X Universal-putkea putkikelassa, joka voidaan asentaa esim. kaapelihyllylle.

Kannakointi tehdään PE-X- ja Komposiitti-putkea varten olevilla kumipäälysteisillä LK Muoviputken kiinnikkeillä ja kiristetään "liukuasentoon" niin, että pituussuuntaiset liikkeet ovat mahdollisia. Kiinnitys rakenteisiin tehdään kierretangoilla, jotka kiinnitetään metalliseen asennuskiskoon. Kierretangon pituus ei saa olla yli 150 mm.

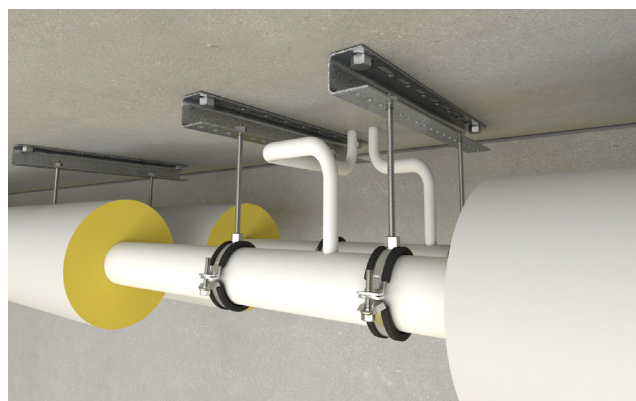
Kiinnittämisen voi tehdä myös PE-X- ja Komposiitti-putkien LK Putkikannakkeilla, jolloin liittimet kiristetään "kiinnityskohdasta" siten, että putken pituussuuntaiset liikkeet eivät ole mahdollisia. Lisätietoa vakaasta ja tukevasta kiinnityksestä rakenteeseen saa putkien jälleenmyyjältä.

Kannakointi- ja kiinnityspisteiden väliin on asennettava lisäkiinnikkeitä, jos putket voivat liikkua esim. sekoittajan tai magneettiventtiilin äkillisen sulkemisen paineiskusta. Kiinnikkeen tehtävänä on ehkäistä putkistovaurioita ja eristää äänien siirtyminen rakenteessa.

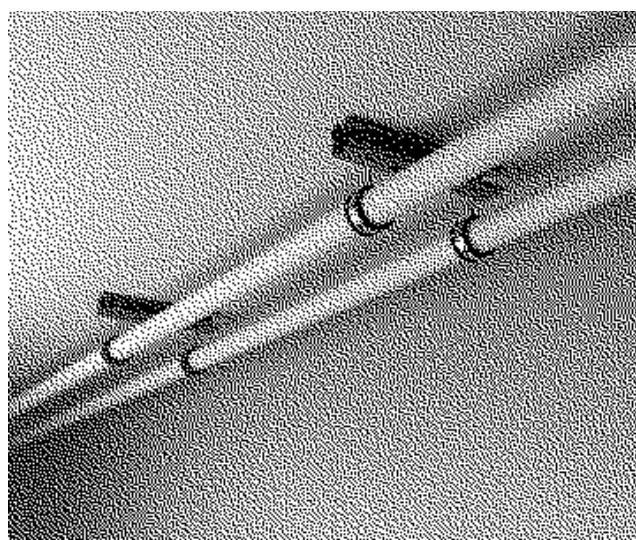
### Vaakasuuntainen asennus

Vaakasuuntaisessa asennuksessa kiinnitys tehdään haaroituksiin, ellei haaroituksen lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus ole riittävä suunnitteluohjeen kappaleen *Lämpölaajenemisen kompensointi* mukaan.

On aina suositeltavaa tehdä haaroituksen lämpölaajenemisen vastaanottavasta varresta tarpeeksi pitkä lämpölaajenemisen kompensointia varten. Tämä tehdään esimerkiksi ylimääräisillä mutkilla haaroituksessa alla olevan esimerkin mukaisesti.



Kiinnityksiä tehdään myös kohtiin, joissa laajenemisliikkeet ohjataan erityisiin paisuntakaariin. Asennettaessa kaapelihyllylle tai vastaavalle suosittelemme ainoastaan kannakointia mahdollisten kiinnityspisteiden väliin.



Esimerkki kannakoinnista vaakasuorassa asennuksessa.

Kannakointi kiinnityspisteiden väliin tehdään alla olevien taulukoiden mukaan.

| Näkyvä asennus:    |                    |
|--------------------|--------------------|
| LK Universal-putki | Pisin ripustusväli |
| X16 - X25          | 0,5 m              |
| A16 ja A20         | 1,0 m              |
| A25 ja A32         | 1,5 m              |
| A40 - A75          | 1,8 m              |

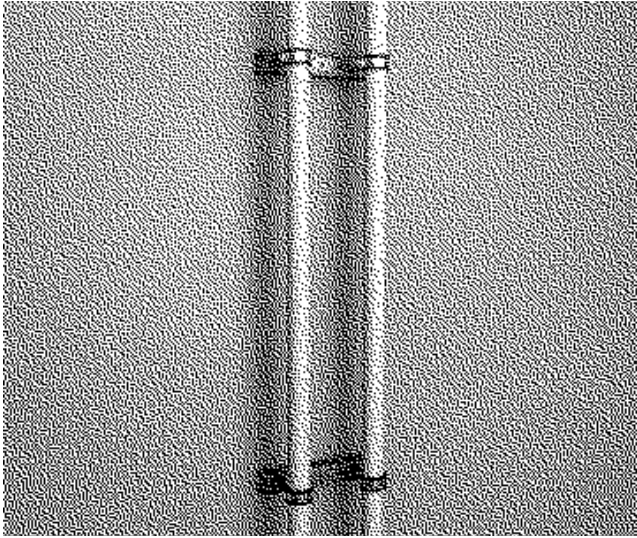
| Piiloasennus (putkiuraan tai vastaavaan): |                    |
|-------------------------------------------|--------------------|
| LK Universal-putki                        | Pisin ripustusväli |
| X16 - X25                                 | 1,5 m              |
| A16 - A75                                 | 2,0 m              |





## Pystysuora asennus

Pystysuorassa asennuksessa kiinnitys tehdään haaroituksiin, ellei haaroituksen lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus ole riittävä suunnitteluohjeen kappaleen *Lämpölaajenemisen kompensointi* mukaan.



*Esimerkki kannakoinnista pystysuorassa asennuksessa.*

Kannakointi kiinnityspisteiden väliin tehdään alla olevien taulukoiden mukaan.

| Näkyvä asennus:    |                                      |
|--------------------|--------------------------------------|
| LK Universal-putki | Pisin ripustusväli                   |
| X16 - X25          | 0,5 m kiepillä olevalle putkelle     |
| A16 - A25          | 1,5 m kiepillä olevalle putkelle     |
| A16 - A25          | 1,7 m suorille saloille              |
| A25                | 2,0 m suorille saloille              |
| A32 - A75          | 2,0 m kiepeille ja suorille saloille |

| Piiloasennus:      |                                      |
|--------------------|--------------------------------------|
| AX16 RiR           | 0,6 m kiepillä oleville putkille     |
| LK Universal-putki | Pisin ripustusväli                   |
| X16 - X25          | 2,5 m kiepillä olevalle putkelle     |
| A16 - A75          | 2,5 m kiepeille ja suorille saloille |



*Esimerkki kannakoinnista näkyvässä asennuksessa.*

## PUTKITUS

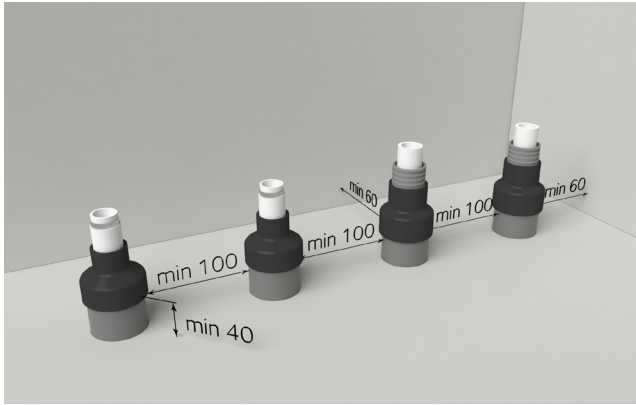
- Käytä aina keskenään yhteensopivia LK järjestelmätuotteita.
- Kylmävesi-, lämminvesi- tai lämpimän veden kierto-putkissa ei saa olla käyttämättömiä haaraosia.
- Kylmä- ja lämminvesiputket tulee asentaa niin, että ne eivät kosketa toisiaan.
- Lämminkierto-vesiputki ei saa sijaita kylmän käyttöveden vieressä ilman vaadittavaa eristystä.
- Lämmitysjärjestelmien putket eivät saa sijaita kylmän käyttöveden vieressä ilman vaadittavaa eristystä.
- Mitään vesiputkia ei saa sijoittaa eristämättömiin tiloihin, kuten esim. tuulettuviin alapohjiin tai ullakoille. Putket voidaan sijoittaa erityiseen asennustilaan lattiaan, ulkoseinään tai ullakon palkistoon rakenteen lämpimälle puolelle, höyrösulun sisäpuolelle tai jäätyttömään tilaan betonilaatan alapuolella.
- Lisätietoa lämmön vapautumisesta putkien kautta on suunnitteluohjeessa.

## Putkien läpiviennit lattiassa

Kylpy- ja suihkuhuoneiden lattioissa, joissa on vesieriste, ei saa olla putkien läpivientejä.

Lattian putkiläpiviennit pesutuvassa, laitehuoneessa tai muussa tilassa, jossa on lämminvesivaraaja, lämpöpumppu tai vastaava, voidaan tehdä läpivientiholkilla. Pientaloissa, joissa ei ole pesutupaa tai muuta laitehuonetta, putkiläpiviennit lämminvesivaraajalle, lämpöpumpulle tai vastaavalle voidaan tehdä läpivientiholkilla kylpy- tai suihkuhuoneen lattiaan. Ei kuitenkaan kylpyammeen tai suihkun kohdalle.

Käytä holkkeja, joiden ulkohalkaisija on 40 ja 50 mm (esim. viemäriputket). Asenna LK Välitiiviste läpivientiholkkiin ja sisäputkeen tai suojaputkea vasten, jos sellaista käytetään. Sopii sekä sileille putkille että suojaputkille, joiden ulkohalkaisija on 20, 25, 32 tai 34 mm.



### Putkitus puurakenteissa

Asennettaessa puurakenteisiin putki putkessa -rakenteella suojaputki kiinnitetään aina seinä- tai lattiapalkkeihin seuraavasti:

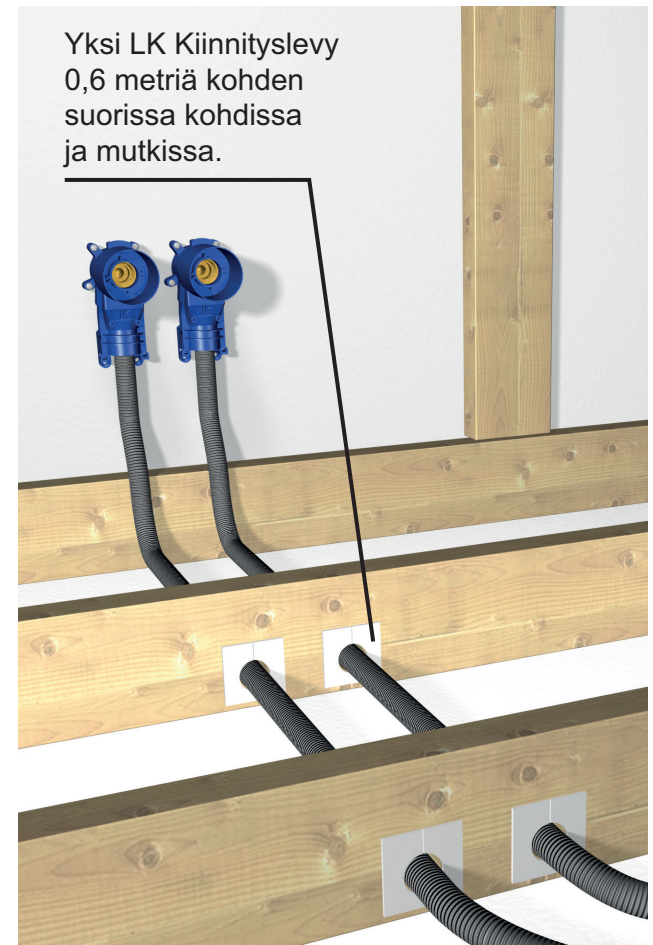
- Jokaisen taivutuksen alkuun ja loppuun.
- Suoriin osuuksiin vähintään yksi kiinnitys kahden metrin välein komposiittiputki suojaputkessa rakenteessa.
- PE-X putki putkessa -rakenteessa kiinnitys pitää tehdä 0,6 metrin välein vaihdettavuus huomioon ottaen. Putkia ei saa vetää liitoskohtien välillä aivan suoraan. Loivat kaaret antavat sisäputkelle tarvittavan laajenemistilan ja pienentävät siten laajenemisliikkeitä putkien päissä.

Kiinnityksen lisäksi pitää tehdä kannakointi siten, etteivät putkiston mahdolliset liikkeet, esim. äkillisten paineenmuutosten takia, aiheuta häiritseviä ääniä tai hankausvaurioita suojaputkelle.

Suojaputken kiinnitys ja kannakointi tehdään tuotteilla LK Suojaputken Kiinnityslevy, LK Muovikannake suojaputkelle, LK Metallikiinnike suojaputkelle 25 rulla, LK Suojaputken kiinnityslevy, tai LK Suojaputken Seinäläpivientituki. Läpinäulaamisen estämiseksi suositellaan LK naulasuojusta. Suojaputki suojataan teräviltä peltireunoilta teräskoolauksessa LK Suojaputken suojakauluksella. Kylmän käyttöveden putket erotetaan aina erilleen mahdollisesta lattialämmityksestä tai lämpimän käyttöveden putkista asentamalla ne alempaan eristekerrokseen. Varmista kuitenkin, että käyttövesiputkien asennus täyttää asennuksen jäätymissuojalle asetetut vaatimukset.



*LK Suojaputken Kiinnityslevy, LK Muovikannake suojaputkelle, LK Metallikiinnike suojaputkelle 25 rulla, LK Suojaputken seinäläpivientituki, LK Suojaputken kiinnityslevy ja LK Suojaputken suojakaulus.*



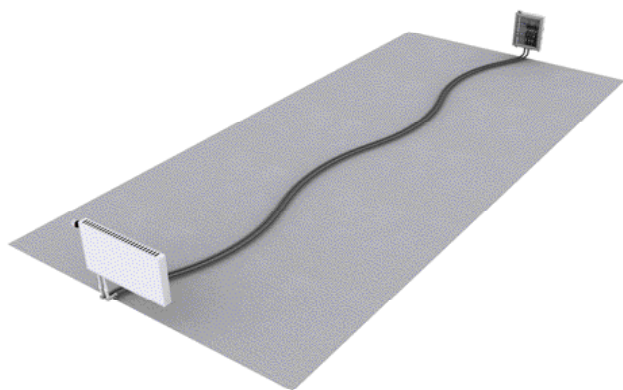
*Putki putkessa -rakenteen kiinnitys palkkirakenteissa.*



## Putkitus betonirakenteissa

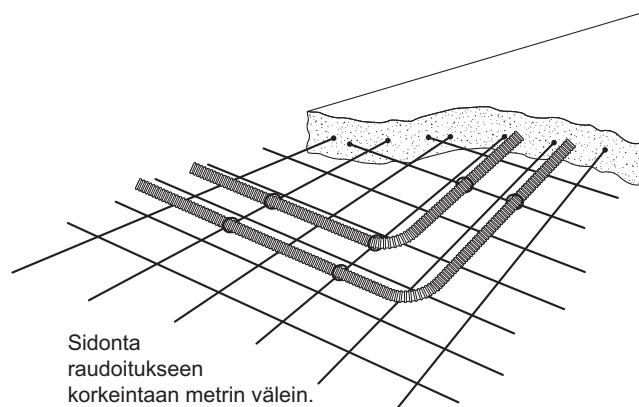
Betonirakenteissa suojaputket voidaan kiinnittää raudoitukseen nippusiteellä tai vastaavalla. Kiinnityspisteiden väli saa olla korkeintaan metri, etteivät putket nouse pintaan valettaessa. Nippusiteitä ei saa kiristää niin tiukalle, että suojaputki muuttaa muotoaan tai vaurioituu. LK PE-X putki putkessa -rakenteen piiloasennuksessa on erittäin tärkeää huomioida lämpölaajenemisen kompensointi.

Ellei lämpölaajenemista huomioida putkiasennuksessa, lämpöpatteri/sekoittaja voi irrota kiinnityksistään, koska asennus- ja käyttölämpötilat eroavat paljon toisistaan. Putket voivat laajeta myös jakotukin kohdalla, jolloin ne saattavat irrota liittimistään. Varmista että suojaputkessa on tilaa lämpölaajenemista varten, vetämällä PE-X-putkia ylös liitettäessä niitä jakotukin tai lämpöpatterin/ sekoittajan liittimiin. "Paljaiden" LK PE-X ja LK Komposiitti-putkien piiloasennuksessa betoniin ei tarvita lämpölaajenemisen kompensointia, koska kiinnitys on varmistettu betonin sisällä.

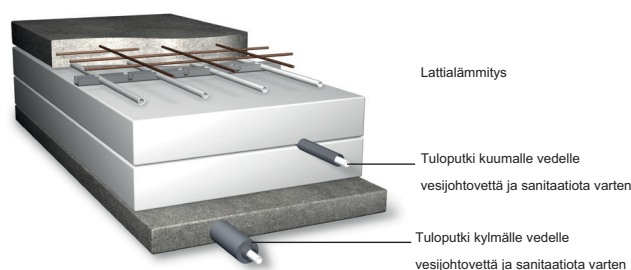


*Esimerkki lämpölaajenemisen vastaanottavista kaarista piiloasennetussa putki putkessa -rakenteessa.*

Jos betonilaattaan on asennettu lattialämmitys, käyttövesiputket sijoitetaan vähintään 100 mm eristyksen ylimmän kerroksen yläreunan alapuolelle. Vaihtoehtoisesti voidaan asentaa eristetty putki suojaputkessa eristyksen alle. Lämpimän käyttöveden putket ja lämpimän käyttöveden kiertovesiputket, jotka asennetaan betonirakenteeseen ilman lattialämmitystä, tulee sijoittaa eristeeseen, tai putki putkessa -rakenteena eristyksen päälle.

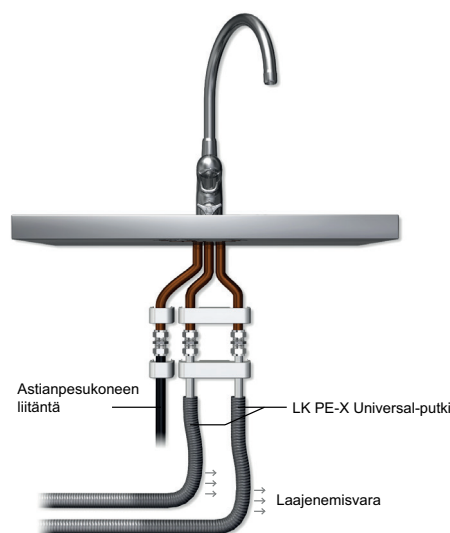


*Kiinnitys raudoitukseen.*



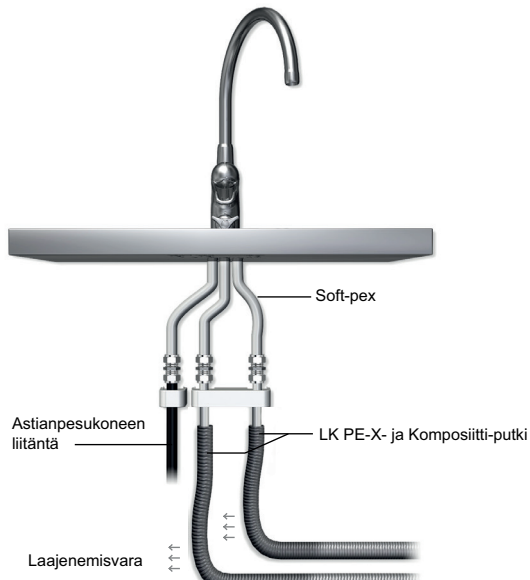
*Suojaputkellisten putkien asennus betonilaattaan, jossa on lattialämmitys.*

## LK PE-X- ja LK Komposiitti-putkien veto keittiöhanalle



*Esimerkkiasennus kuparisilla liitosputkilla varustetun keittiösekoittajan asennuksesta putki putkessa -rakenteisen LK PE-X- ja Komposiitti-putken kanssa.*





*Esimerkkiasennus taipuisilla Soft-plex liitosputkilla varustetun keittiösekoittajan asennuksesta putki putkessa -rakenteisen LK PE-X- ja Komposiitti-putken kanssa.*



*Kun putki putkessa -rakenteiset LK PE-X- ja Komposiitti-putket tuodaan seinän läpi esim. keittiö- tai pesuallassekoittajaan ilman hanakulmarasiaa, niin LK PE-X- ja Komposiitti-putkien ja sekoittajan liitäntäputkien väliset kulmat pitää kiinnittää. Sen voi tehdä esim. kierrelliitoksella varustetulla seinäläpivientikulmalla.*

## PUTKIEN SISÄPUOLEN PUHDISTUS

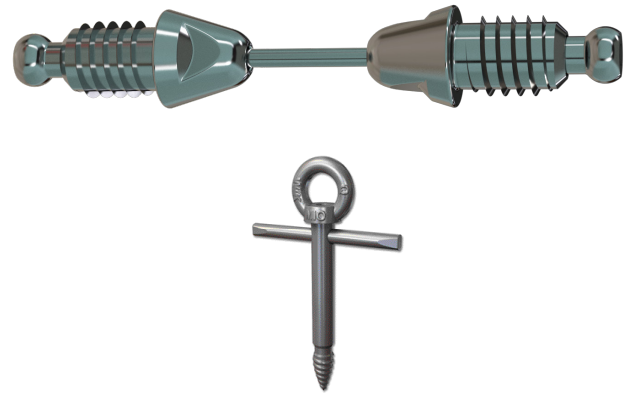
PE-X- ja Komposiitti-putkien leikkaamisen ja asennuksen yhteydessä putkien sisään jää helposti jäämiä, kuten lastuja kalibroinnista. Huuhtele putkien sisäpuoli puhtaalla vedellä poistaaksesi epäpuhtaudet. Puhdistukseen käytettävän veden tulee olla juomakelpoista.

## SUOJAPUTKESSA OLEVAN PUTKEN VAIHTO

Vaurioituneen 16x2,0-koon LK PE-X Universal-putken voi yleensä vaihtaa rakennusta vahingoittamatta. Tämä edellyttää, että asennuksessa on noudatettu ohjeita ja että LK Suojaputken Kiinnityslevyjä ja LK Kannakkeita käytetään asennusohjeiden mukaisesti.

LK:n suositus on enintään neljä taivutusta jakotukilta vesipisteeseen, joista korkeintaan kahden taivutuksen säde saa olla alle 100 mm.

LK Komposiittiputki suojaputkessa luokitellaan ei vaihdettavaksi, mutta se voidaan vaihtaa, jos siihen on asennettu enintään kaksi taivutusta min. 100 mm säteellä.



*Suojaputkessa olevan putken vaihto LK Vaihtonipan kanssa. LK Putkenvaihtotyökalu PE-X 16.*

LK Universal -putkien vaihto voidaan tehdä vain seinäläpivientikaaresta tai hanakulmarasiasta vetämällä, jolloin uusi putki liitetään jakotukkikaapissa vanhaan putkeen. Käytä 16 mm:n PE-X-putkille tarkoitettua LK Vaihtonippa 16 mm putkelle V3:a, tuotenro 188 26 82, joka yhdistää vaihdettavan putken ja uuden putken. Vaihtoehto vaihtonipalle on halkaista molemmat putken päät ja sitoa ne hyvin yhteen. Käytä LK Putken vaihtotyökalu PE-X 16:ta, tuotenro 188 07 73, joka ruuvataan putken toiseen päähän, ja vedä sillä vaurioitunut putki ulos, joka samalla korvautuu uudella putkella. 20–32 mm suojaputkessa olevan PE-X-putken vaihtaminen onnistuu paikoissa, joissa on enintään kaksi suuren säteen taivutusta. Huomaa, että suojaputkessa oleva 20 mm PE-X-putki ei ole vaihdettavissa LK Hanakulmarasia 20 mm kanssa.

Vaurioituneen sisäputken poisvetoa helpottavat seuraavat toimenpiteet:





- Putken pehmentäminen esim. lämminvesihuuhtelulla tai kuumalla ilmalla.
- Väliputken ja suojaputken välin voitelu mineraaliöljyliuoksella tai vastaavalla aineella kitkan vähentämiseksi. Myös sisään vedettävän uuden putken ulkopuoli voidaan voidella.
- Toinen henkilö työntää sisään putkea samalla kun toinen henkilö vetää putkea ulos toisesta päästä.

Huomaa, että suojaputki on puhallettava puhtaaksi putken vaihdon jälkeen.

## TARKASTUKSET

Seuraavat kohdat tarkastetaan:

- putkitus ja putkiliitännät
- liitosten ja putkien sijainti
- sekoittajan tai muun laitteiston kytkentä putkijärjestelmään
- putkien läpiviennit
- liitinosien kiinnitys seinissä, joissa on vesieristys
- asennuksen suojaus jäätymiseltä
- järjestelmän tiiviys

## LK LATTIALÄMMITYSJÄRJESTELMÄN ASENNUS

Katso vastaavan lattialämmitysjärjestelmän asennusohje, esimerkiksi LK Putkipidikeleista 16, LK HeatFloor 22 tai LK Jakotukki RF ym.

## TIIVYDEN TARKASTUS

Puristusliitinten tiiviiden tarkastus

Ennen lopullista painetarkastusta tehdään tiiviiden tarkastus, jolla varmistetaan, että kaikki puristusliittimet on puristettu. Paineista putkisto 3 baarin tarkastuspaineeseen vähintään 30 minuutiksi. Tarkista kaikki liitokset. Paine ei saa laskea tarkastuksen aikana.

**HUOMIO!** Tämä tiiveyden tarkastus ei korvaa alla kuvattua pakollista paineen ja tiiveyden tarkastusta.

## Käyttövesi- ja lämpöjohdot

Kun putkiston paine ja tiiviys tarkastetaan veden avulla, putkijohto täytetään hitaasti tarkastuspaineeseen asti. Putkiston tulee olla täytetty vedellä ja ilmattu. Ilmauksen helpottamiseksi johto tulee täyttää alimmasta kohdastaan. Käyttövesijärjestelmä testataan juomakelpoisella vedellä. Huoneen ja veden lämpötilaero saa olla korkeintaan 10 °C.

Kun käyttövesijärjestelmän paine ja tiiviys on tarkastettu veden avulla, järjestelmä on otettava käyttöön seitsemän päivän kuluessa tai tyhjentävä kokonaan vedestä bakteerikasvun vaaran minimoimiseksi.

## Opastus

Tiiviiden tarkastuksessa tulee tarkastaa kaikki liitokset ”piilovuotojen” varalta. Tämä tarkastus on tärkeä, sillä tällaisia vuotoja ei aina havaita painelaitteiston painemittarista.

Muovi- sekä muovi- ja metalliputkijärjestelmien paineen ja tiiviiden tarkastus

### Vaihe 1

Paineista putkistojärjestelmä tarkastuspaineeseen 1,43 × laskentapaine vähintään 30 minuutiksi. Tarkastuspaineen tulee olla 14,3 bar käyttövesijärjestelmässä ja 8,6 bar lämmitysjärjestelmässä. Koepaine ei saa laskea 30 minuuttiin.

### Vaihe 2

30 minuutin jälkeen käyttövesijärjestelmän tarkastuspaine lasketaan nopeasti 7,5 baariin ja lämmitysjärjestelmän 4,5 baariin. Tämä paine pidetään vähintään 90 minuuttia. Paine nousee normaalisti hieman tarkastuksen aikana. Tarkasta koko putkistojärjestelmä.

Paineen ja tiiviiden tarkastus ilmalla

Ilman tai muun kaasun avulla tehtävän paineen ja tiiviiden tarkastuksen suorittaa Tukesin hyväksymä yritys voimassa olevien vaatimusten mukaisesti.

Tiiviiden tarkastus ilmalla, matala paine

– LVI-yritysten ja Säker Vatten AB:n kehittämä menetelmä



Jos on olemassa jäätymis-, tai bakteerikasvun vaara ennen putkijärjestelmän käyttöönottoa tiiviyttä ei kannata tarkastaa veden avulla. Verkko-sivulla [www.sakervatten.se](http://www.sakervatten.se) on esitetty ruotsalaisten toimialasäännösten Säker Vatteninstallation mukainen tapa suorittaa yksinkertaistettu tiiviys-tarkastus ilman avulla.

**HUOMIO!** Tätä menetelmää ei saa käyttää missään tilanteessa suuremmalla kuin 1,1 baarin testauspaineella, EIKÄ se korvaa pakollista tiiviys-tarkastusta.

Menetelmässä voi käyttää apuna LK Universal-järjestelmää ja siihen kuuluvia tyyppi hyväksytyjä tuotteita. LK:n tyyppi hyväksyntöjä voi käyttää todistuksina osoittamaan, että niiden kestävyys ja vahvuus on testattu.

Menetelmään voi käyttää myös LK lattialämmitysputkia (6 tai 10 bar) yhdessä LK lattialämmitysjakotukin kanssa, koska niille tarkoitettu käyttöpaine on 6 baaria. Valmistustodistuksen saa LK Systems Oy:ltä.

Noudata tarkoin asiakirjassa "Yksinkertaistettu tiiviystarkastus ilmalla tietyille putkijärjestelmille" olevia ohjeita. Käytä osoitteesta [www.sakervatten.se](http://www.sakervatten.se) ladattavissa olevaa, tai vastaavaa tarkastuspöytäkirjaa.

**HUOMIO!** Järjestelmästä on poistettava paine heti tiiviyn testauksen jälkeen.

Lattiavalu lattialämmitysputkien kanssa

Lattiavalun aikana putkipiireissä on oltava paine. Tällöin mahdollinen työn aikana tapahtuva vaurio huomataan helpommin. Ota erityisesti huomioon jäätymisriski, kun valat putkia betoniin.



#### **Huomio!**

Kun betoni kovettuu, voi syntyä korkeita lämpötiloja. Jotta vältetään liian korkean paineen aiheuttamat putkivauriot betonin kovettumisen yhteydessä, on jakotukkiin asennettava 10 baarin varoventtiili. Käytä esimerkiksi LK 514 MultiSafe G15, 10 bar, joka asennetaan kohtaan, jossa on manuaalinen ilmanpoistin. Ennen käyttöönottoa varoventtiili irrotetaan jakotukista.

Olemassa oleva käyttövesi- ja lämmitysjärjestelmä

#### **Opastus**

Olemassa olevien käyttövesijärjestelmien paine ja tiiviys pitää tarkastaa käyttövesijärjestelmän nykyisellä vedenpaineella. Olemassa olevan lämmitysjärjestelmän paine ja tiiviys pitää tarkastaa lämmitysjärjestelmän nykyisellä käyttöpaineella.

- Nimeä asiantunteva henkilö johtamaan työtä ja laatimaan tarkastuspöytäkirja.
- Varmista, että asennus ja kaikki kiinnitysosat, kiinnikkeet, tuet ym. kestävät tarkastuksen rasitukset.
- Varmista, ettei jäätymisvaaraa ole.
- Varmista, että kaikki liitokset näkyvät ja ovat kuivia.
- Varmista, että mittauslaitteisto toimii moitteettomasti.

#### **YLIJÄÄMÄMATERIAALI/ KIERRÄTTÄMINEN**

LK ei ota takaisin pakkausmateriaalia eikä myöskään ylijäämämateriaalia, lukuun ottamatta avaamattomissa ja ehjissä pakkauksissa olevaa materiaalia.

Tuottajavastuun puitteissa noudatamme jätelakia ja valtioneuvoston asetuksia pakkausten kierrättämisestä.

Mitään LK Universal-järjestelmän ja LK lattialämmitysjärjestelmän putkia ei ole luokiteltu vaaralliseksi jätteeksi, vaan ne käsitellään poltettavana jätteenä.

