

Paavo Tapioharju

# Vaihtoehtoiset menetelmät perinteisessä putki-remontissa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusmestari AMK

Rakennusalan työnjohto

Opinnäytetyö

2.4.2016

Tekijät Otsikko	Paavo Tapioharju Vaihtoehtoiset menetelmät perinteisessä putkiremontissa
Sivumäärä Aika	26 sivua + 5 liitettä 15.9.2012
Tutkinto	rakennusmestari AMK
Tutkinto-ohjelma	rakennusalan työnjohto
Suuntautumisvaihtoehto	LVI
Ohjaajat	lehtori Jyrki Viranko tiimiesimies Kim Henriksson
<p>Perinteisessä linjasaneerauksessa vaihtoehtoisten putkiremonttimuotojen kysyntä on viime vuosina kasvanut. Tässä lopputyössä vertailen erilaisia vaihtoehtoisia putkiremonttimenetelmiä, joita voidaan käyttää osana perinteistä linjasaneerausta. Lopputyön tavoitteena on saada käsitys näistä vaihtoehtoisista menetelmistä, jotta voin asiantuntijana ottaa kantaa niiden käytön kannattavuuteen ja sitä kautta luomaan lisäarvoa asiakkaille. Työn tarkoituksena myös on tuottaa Vahanen Oy:lle tietoa erilaisista menetelmistä, ja tietoja tullaan käyttämään hyväksi hanke- ja toteutussuunnitteluissa.</p> <p>Koen että tälle työlle on kysyntää, koska useat opinnäytetyöt keskittyvät vain yhteen tuotteeseen. Pyrin raportoimaan järjestelmistä siten, että lukija pystyy muodostamaan käsityksen niiden vahvuuksista ja heikkouksista.</p> <p>Työssäni tutustutaan kolmeen eri menetelmään sekä käydään läpi myös täysin perinteisen putkiremontin materiaaleja ja menetelmiä.</p> <p>Tämän lopputyön lähdeaineistot perustuvat kirjallisuuslähteisiin, tuote-esitteisiin ja suorittamiini haastatteluihin. Työhön on myös sisällytetty omia havaintojani linjasaneeraushankkeista. Pitkän uran linjasaneerauksien parissa tehnyt Kim Henriksson on kommentoinut ja tarkastanut lähdeviitteettömät kappaleet.</p>	
Avainsanat	linjasaneeraus, putkiremontti, cefoelementti, pilasterelementti, Pipemodul

Author Title	Paavo Tapioharju Alternative methods for traditional reconstruction of pipelines
Number of Pages Date	26 pages + 5 appendices 15 September 2012
Degree	Bachelor of Construction Management
Degree Programme	Construction Site Management
Specialisation option	HVAC Engineering
Instructors	Jyrki Viranko, Senior Lecturer Kim Henriksson, Team manager
<p>The Bachelor's thesis compared various alternative methods which can be used as a part of traditional pipeline reconstruction. The object was to gain understanding of such alternative methods, ever more in demand, so that the experts would be able to form an opinion on the feasibility of such methods, and thereafter, create added value for the customers. Furthermore, the object of this thesis was to provide information about the various methods for a company, to be utilized in projects and implementation planning.</p> <p>The thesis was based on literature, product brochures and interviews, as well as the author's own observations regarding pipeline reconstruction projects. The thesis introduced the systems so that the reader may form an opinion of the strengths and weaknesses of such systems.</p> <p>The information in this thesis will make it easier to compare new alternative methods for pipeline reconstruction. Furthermore, the choice of the method according to the needs of the person becomes easier.</p>	
Keywords	the pipe rehabilitation, HVAC

# Sisällys

## Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Perinteinen linjasaneeraus	2
2.1	Suunnittelu	3
2.2	Valvonta	3
2.3	Viemärit	4
2.4	Viemärimateriaalit	4
2.4.1	Muovi	4
2.4.2	Metalli	6
2.5	Vesijohdot	7
2.6	Vesijohtomateriaalit	7
2.6.1	Kupari	7
2.6.2	Muovi (pex) eli ristosilloitettu polyeteeni	8
2.6.3	Komposiitti	9
2.7	Reititys	10
2.7.1	Vanha linja	11
2.7.2	Asennusseinät ja -elementit	12
2.7.3	Pinta-asennus (nousukotelot)	13
3	Vaihtoehtoiset ratkaisut	15
3.1	Uponor Cefo	15
3.2	Pilaster	17
3.3	Pipemodul	19
4	Kustannukset ja aikataulu	21
4.1	Läpimenoaika	22
4.1.1	Aikatauluun vaikuttavat tekijät	22
4.1.2	Asumisen mahdollistavat tekijät	22
4.2	Urakkahinta	23
5	Yhteenveto	23
	Lähteet	25
	Liitteet	

Liite 1. Sähköpostihaastattelulomake järjestelmätoimittajille

Liite 2. Pilaster-elementin esimerkkipiirustukset

Liite 3. Cefo-elementtiurakkarajat

Liite 4. Pipemodul-huoneistoelementit

Liite 5. Barraflame palokatkonauha, tekninen esite

## Lyhenteet

BES           betonielementtistandardi

PE            polyeteeni

PEX           ristisilloitettu polyeteeniputki

PP            polypropeeni

PVC           polyvinyylikloridi

## 1 Johdanto

Joudun usein työssäni pohtimaan erilaisia toteutustapoja linjasaneeraushankkeiden yhteydessä. Yleensä taloyhtiöiden hallitukset ovat jo hyvissä ajoin pohtineet erilaisia remointitapoja ja -menetelmiä tulevaan putkiremonttiinsa. Näin ollen yhä useammin hankesuunnittelussa ja toteutussuunnitteluvaiheessa nousevat esiin vaihtoehtoiset menetelmät, joita on markkinoilla jo useita.

Erilaiset elementtiratkaisut eivät varsinaisesti ole mikään uusi keksintö, mutta niiden käyttö linjasaneerauksissa ei vieläkään ole suunnittelun ensimmäinen lähtökohta. Kun saneerauksissa suurimmalta osin tullaan 1970-luvun taloihin, on erilaisten teollisten elementtien kysyntä koko ajan kasvamassa.

Linjasaneerauksen perusajatus, eli vanhojen, jo käyttöikänsä päässä olevien putkien vaihto uusiin, ei kuitenkaan tulevaisuudessakaan ole muuttumassa. Viemäriputket on usein asennettu lattian sisään, jolloin niiden vaihtaminen vaatii aina purkutöitä, esivalmistetuista elementeistä huolimatta.

Putkiremonttiin liittyvistä huolista nousee usein esiin remontin ajallinen kesto. Remontin lyhyempi kesto onkin yksi eduista, joita elementtitoimittajat pyrkivät markkinoimaan. Esivalmistetuilla elementeillä pyritäänkin yhä enenevässä määrin vaikuttamaan remontin kestoon yksittäisessä asunnossa käytettävän ajan osalta, eikä niinkään remontin suoriin kustannuksiin. Lisäksi asunnosta poissa vietetty aika vaikuttaa kustannuksiin välillisesti, koska asukkaat joutuvat usein järjestämään korvaavan asunnon itselleen.

Tässä työssäni tutkin vaihtoehtoisten menetelmien hyötyjä ja haittoja perinteisissä linjasaneerauksissa. Markkinoille on tullut useita erilaisia elementtejä, tekniikkaseiniä ja jopa valmiskylpyhuoneita. Työn tarkoituksena on tuottaa Vahanen Oy:lle tietoa erilaisista menetelmistä, ja tietoja tullaan käyttämään hyväksi hanke- ja toteutussuunnittelussa.

Tutkimusaineistona käytin työssäni kirjallisuusaineistoa ja haastatteluja. Haastattelut suoritin sähköpostitse ja kasvokkain. Sähköpostihaastatteluissa elementtitoimittajille käytin kaikille samaa kysymyspohjaa. Käyttämäni haastattelulomake on työn liitteenä. Lähes kaikki haastatteluun osallistuneet tulivat myös esittelemään tuotteitaan Vahanen

Oy:n Espoon toimistolle. Päädyin työssä käsittelemään Pilaster-, Cefo- ja Pipemodul-elementtejä, koska ne ovat riittävän erilaisia ratkaisuja suhteessa toisiinsa. Näistä elementeistä oli myös saatavilla riittävästi tietoa, jotta tutkimusta voitiin suorittaa. Vastavia elementtivalmistajia, joita työssäni käsittelem, on useita muitakin, mutta totesin, että niiden ottaminen mukaan vertailuun ei tuonut lisäarvoa tutkimukseen. Johdatuksena aiheeseeni, ennen edellä mainittujen elementtien käsittelyä, kerron perinteisestä linjasaneerauksesta yleisellä tasolla. Näin lukijalle käy ilmi, miten vaihtoehtoiset menetelmät vaikuttavat linjasaneerauksen toteutukseen.

## **2 Perinteinen linjasaneeraus**

Perinteisellä linjasaneerauksella tarkoitetaan vesi- ja viemäriputkien kunnostusta tai uusimista. Perinteisessä linjasaneerauksessa uusitaan edellä mainittujen lisäksi myös märkätilojen vedeneristeet sekä kylpyhuoneiden pinnat. Usein myös sähköjärjestelmät uusitaan remonttien yhteydessä.

1960- ja 1970-luvuilla ihmiset muuttivat suurissa määrin kaupunkeihin. Tällöin myös asuntorakentamista täytyi tehostaa huomattavasti, jolloin tehokkaaksi tavaksi muodostui kerrostalorakentaminen. 1970-luvulla rakennettiin noin 23 000 000 m<sup>2</sup> asuinpinta-alaa, mikä on huomattavasti enemmän kuin vastaava määrä 2000-luvulla, jolloin asuinpinta-alaa rakennettiin noin 3 000 000 m<sup>2</sup> (Virtanen ym. 2005: 9). Asuntorakentamisen suuri määrä 1970-luvulla toi muutoksia rakentamistapaan, minkä seurauksena rakentamisessa alettiin käyttää esivalmistettuja osia.

Asuntorakentamisen voimakkaasta kasvusta johtuen kehitettiin BES-järjestelmä, jossa kantavina rakenteina toimivat pääty- ja väliseinät, toisin kuin aikaisemmat kantavat sandwich-ulkoseinät. BES-järjestelmän aikakautena suunnitellut pohjaratkaisut toistuvat usein talosta toiseen ja näin ollen aikakauden kerrostalot ovat lähes identtisiä keskenään. BES-järjestelmän rakentamisfilosofia on todettu tehokkaaksi ja se on edelleen laajasti käytössä nykyrakentamisessa. Teollista esivalmistusta on käytetty jo 40 vuotta ja samaa rakentamistapaa jalostetaan nykyisin myös korjausrakentamiseen. (Wahlfors 2015.)

## 2.1 Suunnittelu

Linjasaneeraus projekti käynnistetään usein hankesuunnittelulla. Hankesuunnitelmas- sa päätetään korjaustyön laajuus ja toteutustapa. Tässä yhteydessä tehdään usein päätökset mahdollisista vaihtoehtoisista menetelmistä. Hankesuunnitteluvaiheessa tehdään myös suurimmat päätökset, jotka vaikuttavat tulevien vaiheiden kustannuksiin. Vaiheet on osoitettu kuvassa 1. Hankesuunnitelma on sanallinen kuvaus tulevista remonteista, ja se ei yleensä sisällä esimerkiksi piirustuksia. Hankesuunnitelmassa voidaan myös vertailla useaa korjausvaihtoehtoa, jolloin yhtiökokouksessa on valittava jokin korjausvaihtoehto toteutus suunnittelua varten. (Laksola 2005: 28.)



Kuva 1. Korjaustyön vaiheet (Vahanen Oy)

Kun päätökset toteutustavasta, laatuasosta ja korjausten laajuudesta on tehty, voidaan käynnistää toteutussuunnittelu. Toteutussuunnittelussa eri alojen suunnittelijat laativat yksityiskohtaiset piirustukset rakennuttajan toiveiden mukaisesti. Usein rakennuttajan toiveet tulevat ilmi hankesuunnitelmista. Toteutussuunnitelmissa laaditaan myös työselostukset, urakkarajaliitteet, materiaaliuettelot ja muut asiakirjat, joiden perusteella urakoitsijat voivat laatia tarjoukset korjaustyön suorittamiseksi. (Laksola 2005: 38.)

## 2.2 Valvonta

Valvonnalla pyritään varmistamaan tilaajan laatuvaatimusten täyttyminen ja huolehti- maan, että urakkasuoritukset tehdään laadukkaasti ja hyvää rakentamistapaa noudat- taen. Valvontaan laaditaan valvontasuunnitelma, jota noudatetaan koko urakan ajan. Valvoja myös dokumentoi työmaan etenemistä valokuvoin ja muistioin. Tyypillinen val- vontakäynti sisältää katselmuksen ja muistion kirjoituksen. Valvoja myös tarkastaa



valmiit työsuoritukset, esimerkiksi luovutettavista asunnoista, ja laatii niistä virhe- ja puuteluettelot. (Laksola 2005: 43)

## 2.3 Viemärit

Viemärit tehtiin 1970-luvulle asti usein metallista, jonka jälkeen niissä alettiin käyttää myös muovia. Muoviviemärien käyttöikä ei tarkasti tunneta, mutta niiden oletetaan kestävän yhtä pitkään kuin metallistenkin. Metalliset viemärit ovat käytöstavasta riippuen kestäneet 30–50 vuotta. (LVI 03-10359 2003: 2.)

### 2.3.1 Viemärimateriaalit

#### 2.3.2 Muovi

Muovi on uusin käytössä oleva viemärimateriaali. Muoviviemäriin etuja ovat ennen kaikkea helppo asennettavuus ja työstettävyyys. Muovia voidaan työstää ilman tulitöitä lähes kaikilla sahoilla ja katkaisumenetelmillä. Muoviviemäri ei myöskään syövy ja se pysyy koko käyttöikänsä ajan sileänä. (Uponor-kiinteistöviemäröintikäsikirja 2015: 7)

Kiinteistön sisällä käytetään yleensä muoviviemäriä, joka on valmistettu polypropeenista (PP). Putkea on neljällä eri halkaisijalla, jotka ovat 32 (valkoinen putki), 75, 110 (harmaa putki) sekä 160 (punaruskea putki) millimetriä (mm). Kuvissa 2 ja 3 näkyvät viemäreiden väriytykset ja liitostapa. Halkaisijaltaan suuremmissa viemäreissä käytetään polyvinyylikloridista (PVC) valmistettua putkea, joka on punaruskeaa. PVC-viemäreitä on saatavilla kokoina 200, 250 sekä 315 millimetriä. 160 mm ja sitä suuremman halkaisijan viemäreitä käytetään usein maaviemäreinä. (Uponor-kiinteistöviemäröintikäsikirja 2015: 15; Uponor maaviemäri -esite)



Kuva 2. Kuvassa 160 mm:n PP-viemäri. (Paavo Tapioharju)



Kuva 3. Kuvassa 110 mm:n PP-viemäri. Viemäriin läpivientikohdassa näkyy punainen palokatkonauha. (Paavo Tapioharju)

Muoviviemäriin haittapuolina ovat huono palonkestävyys ja äänieristävyys. Äänieristävyyttä voidaan lisätä ympäröivillä eristeillä tai rakenteilla. Markkinoilla on myös niin sa-

nottuja desibeliviemäreitä, joiden äänieristävyys täyttää rakentamismääräyskokoelma C1 arvon sekä tiukemman VDI-ohjeen 4100 (Asuinrakennuksen äänieristys – suunnittelu ja laskenta) asettamat arvot (kuva 4). (Rehau, tekninen tiedote 2014: 11)



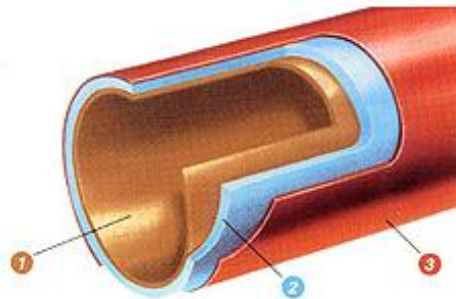
Kuva 4. Rehau-desibeliviemäriputkia ja -osia (Rehau Oy)

Viemäreissä vaaditaan paloeristävyttä, kun siirrytään palo-osastolta toiselle. Tällöin läpivientiin on asennettava palokatko. Kuvassa 3 näkyy punainen palokatkonauha joka on tarkoitettu viemäreille. Kyseisen palokatkon tekninen esite on liitteenä (liite 5). Palokatko määritellään aina kohdekohtaisesti ja se on hyväksyttävä paikallisen rakennusvalvonnan toimesta. (Uponor-kiinteistöviemärointikäsikirja 2015: 36)

### 2.3.3 Metallit

1900-luvun alussa Suomessa ryhdyttiin valmistamaan muhvilista valurautaviemäriä. Putkiliitokset tiivistettiin hamppunarulla ja päälle valettiin sulaa lyijyä, joka tiivistettiin. Nykyään viemärit tehdään muhvitomasta putkesta, joka tuli markkinoille vuonna 1971. Viemärit ja niiden mahdolliset haara- ja käyräosat liitetään toisiinsa pantaliitoksilla. Pantaliitos myös parantaa äänieristävyttä, koska jokaisen liitoksen kohdalla johtumisääni katkeaa kumipannan ansiosta. Tämän jälkeen putki maalataan punaisella suojamaalilla, jolloin se täytyy maalata myös katkaisukohdista, jotta vältetään putken ruostuminen. Vuodesta 1991 lähtien putkiin on lisätty epoksoitu sisäpinta, joka lisää putken liukkautta ja parantaa sen haponkestävyyttä. Valurautaviemäriin rakenne on esitetty kuvassa 5. Epoksoitu viemäri myös estää tehokkaasti korroosiota, joka oli yleinen ongelma 1980-

luvun valurautaviemäreissä (Henriksson 2016). Valurautaviemäriin etuja ovat hyvä ääneneristävyys ja palo- sekä ilkvallankestävyys. (Harju 2007: 61.)



1. Uusi ja ominaisuuksiltaan optimaalinen putken sisäpinnoite (130 µm)
2. Valurauta, De Lavaud -menetelmä
3. Ulkopinnoite (pohjamaali 40 µm:n akryylilakka)

Kuva 5. Valurautaputken rakenne (Saint-Gobain Pipe Systems Oy)

## 2.4 Vesijohdot

### 2.4.1 Vesijohtomateriaalit

#### 2.4.2 Kupari

Kupariputki on käytössä olevista vesijohtomateriaaleista vanhin ja sitä on käytetty ympäri maailmaa jo vuosikymmeniä. Kupariputket soveltuvat niin kylmän kuin kuumankin käyttöveden putkiin. Kuparista ei liukene veteen maku- tai hajuhaittoja, minkä lisäksi se estää bakteeriston kasvua. (Laksola 2007: 83.)

Kupariputkien käsittely ja asentaminen on helppoa sen hyvän työstettävyyden vuoksi. Kupariputkea voidaan taivuttaa ja liittää useilla eri menetelmillä. Yleisimmin kupariputket liitetään toisiinsa kovajuotoksella. Toinen yleinen liitostapa on puserrusliitin. Puserrusliitintä ei kuitenkaan voida käyttää, mikäli putket jäävät rakenteiden sisään. Uusim-

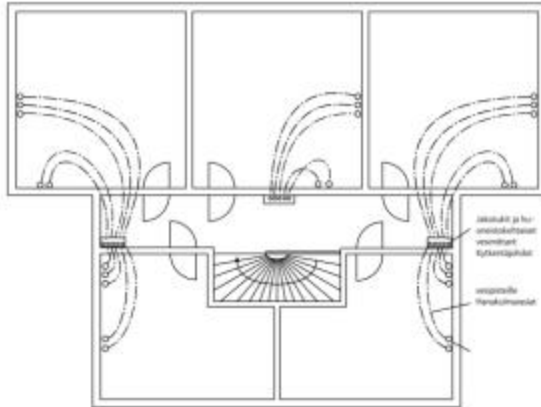
pana liitostapana markkinoilla on tullut puristusliitos, jonka toimintaperiaate on sama kuin komposiittiputkien puristusliitoksessa. Kupariputkissa on saatavilla useita eri koko- ja väri vaihtoehtoja. Kupariputkea on saatavilla joko kiepeissä tai tankoina. Kieppikupari on valmiiksi hehkutettu, jolloin se on joustavaa ja näin taivuteltavissa ilman työkaluja, kun taas tankokupari on jäykkää ja vaatii erillisen taivuttimen. Näkyville jääviin kupariputkiin käytetään usein kromattua kuparia, joka on käytettävyydeltään samanlaista kuin käsittelemätön kupariputki. (Laksola 2007: 83, 84.)

#### 2.4.3 Muovi (pex) eli ristisilloitettu polyeteeni

Muovi- eli pex-putkea käytetään linjasaneerauksissa usein vesijohtokalusteisiin menevissä kytkentäjohdoissa. Pex-putki soveltuu käyttövesiverkoston hyvin sen paineiskestävyden sekä helpon työstettävyyden ansiosta. (Uponor pex-käyttövesijärjestelmä, käsikirja 2015: 2.)

Pex-putkea on käytetty Suomessa runsaasti 1980-luvulta asti, pääasiassa pientaloissa. Tyyppihyväksyntä putkelle tuli Suomessa voimaan vuonna 1986. Kerrostaloissa usein vain kalusteisiin kulkevat vesijohdot on tehty pex-putkesta, kun taas runkolinjoissa käytetään kuparia. (Kekki ym. 2007: 78.)

Pex-putkea käytetään yleensä kytkentäjohdoissa, jotka sijaitsevat asunnon sisällä. Runkolinjat asuntoihin tuodaan kuparista, jolloin putki vaihtuu pex-putkeksi kylpyhuoneen alaslasketussa katossa, josta se johdetaan väliseinien sisällä vesipisteille. Pex-putkella on myös mahdollista toteuttaa kerrostalon kaikki vesijohdot. Tällöin jakotukit sijaitsevat porraskäytävässä, josta ne kuljetetaan lattian kautta asuntojen vesipisteille. Kuvassa 6 putket on piirretty pistekatkoviivalla, mikä tarkoittaa sitä, että ne sijaitsevat leikkaustason yläpuolella eli tässä tapauksessa alas lasketussa katossa.. (Uponor pex-käyttövesijärjestelmä, käsikirja 2015: 13.)



Kuva 6. Havainnekuva pex-kytkennöistä kerrostaloissa. (Uponor Oy)

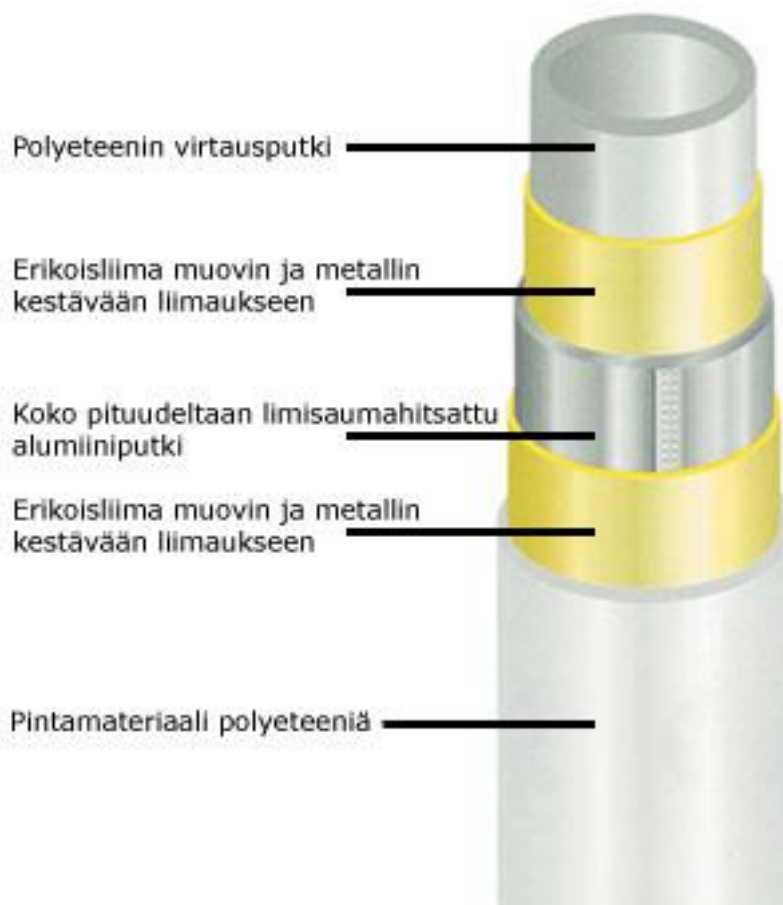
Pex-putkea toimitetaan 50–500 metrin kieppeinä. Putket liitetään toisiinsa puserrusliittimillä käyttäen tukiholkkia tai niin sanotulla puristusrenkaalla. Puristusrenkas toimii siten, että rengasta ja putkea levitetään levittimellä haluttuun laajuuteen, jonka jälkeen se asennetaan liittimeen. Rengas ja putki kuroutuvat takaisin alkuperäiseen mittaansa muodostaen tiiviin liitoksen liittimen päälle. Putket leikataan haluttuun mittaan siihen tarkoitetuilla saksilla. (Uponor pex-käyttövesijärjestelmä, käsikirja 2015: 13.)

#### 2.4.4 Komposiitti

Komposiittiputki koostuu kahdesta eri materiaalista. Komposiittiputken ytimenä on alumiiniputki, jonka ulko- ja sisäpuolella on polyeteenimuovikerros. Kerrokset liimataan toisiinsa, jolloin kokonaisuudesta tulee happitiivis (kuva 8). Komposiittiputkea voidaan taivuttaa kupariputken tavoin. Komposiittiputki ja sen liittimet täyttävät myös vesiputkien paineluokka vaatimukset. Eri käyttötarkoituksiin, esimerkiksi käyttöveteen, lämmitykseen ja jäähdytykseen, käytetään eri materiaaleista valmistettuja liittimiä. Komposiittiputket liitetään toisiinsa puristusliitoksiin siihen tarkoitettulla koneella, joka on esitetty kuvassa 7. Putkia on saatavilla halkaisijaltaan 16–110 millimetrin koossa, ja ne toimitetaan kolmen tai viiden metrin salkoina sekä 50–500 metrin kieppeinä. (Uponor komposiittijärjestelmä, käsikirja 2010: 9.)



Kuva 7. Puristusliitoksen tekeminen puristuskoneella (rakentaja.fi)



Kuva 8. Komposiittiputken rakenne (rakentaja.fi)

## 2.5 Reititys

Perinteisessä putkiremontissa on lähtökohtaisesti kolme uusimistapaa. Putket voidaan asentaa joko vanhoille paikoilleen putkihormin sisään, kylpyhuoneessa sijaitsevaan

asennusseinään tai -elementtiin tai nousukoteloon joko käytävään tai asuntoon. (Laksola 2007: 48.)

### 2.5.1 Vanha linja

Putkiremontissa uusien putkien asentaminen entisille paikoille on lähes aina mahdollista. Erityisesti tämä tulee ottaa huomioon suunniteltaessa linjasaneerausta ennen vuotta 1960 rakennettuihin taloihin. Edellä mainituissa taloissa huonejärjestys voi vaihdella kerroksittain, jolloin putkiin joudutaan tekemään sivuttaissiirtoja. (Laksola 2007: 48.)

Vanhoihin hormoneihin putkia asennettaessa kylpyhuoneet joudutaan purkamaan lähes kokonaan. Remontin yhteydessä uusitaan vesieristys ja lisätään tai vaihdetaan kylpyhuoneeseen laatoitus. Remontin yhteydessä myös kylpyammeesta päästään eroon ilman, että kylpyhuoneeseen joudutaan tekemään erillisiä korjaustöitä ammeen alle jääviin kohtiin. Näin ollen kylpyhuoneisiin saadaan usein mahtumaan pesukone ja kuivausrumpu. Kylpyhuoneen putkitukset tehdään usein kattoon, johon tehdään alas las-kettu katto. (Laksola 2007: 48, 49, 50.)

Keittiökalusteille ei putkiremontin yhteydessä usein tehdä mitään, jolloin sen remontointi jää osakkaan vastuulle. Osakkaat voivat yleensä tilata keittiöremontin osakasmuutoksena, jolloin kustannukset tulevat kokonaisuudessaan osakkaalle. Mikäli useampi osakas päätyy keittiöremonttiin linjasaneeraus urakan yhteydessä, tulee keittiöiden yksikköhinnasta usein alhaisempi kuin jos osakas teettäisi keittiön linjasaneeraus urakan ulkopuolella. Vaikka keittiökalusteita ei uusita, niihin asennetaan kuitenkin uuden vesi ja viemäriputket, sekä astianpesukoneliittimelliset hanat. Vanhojen keittiökaappien pohjat tiivistetään, jotta mahdollinen vesivuoto ohjautuu näkyville keittiötilaan. (Laksola 2007: 50.)

Rakentamismääräyskokoelman osissa D1 ja C2 edellytetään, että putkisto on helposti vaihdettavissa ja vuodot ovat havaittavissa. Vanhoihin hormoneihin putkia asennettaessa tämä ei välttämättä toteudu. Näin ollen kiinteistön omistajan on esimerkiksi Helsingissä toimitettava kirjallinen sitoumus rakennusvalvontaan siitä, että kiinteistön omistaja on tietoinen, että menetelmä ei kaikilta osin täytä rakentamismääräyksiä. (Laksola 2007: 49.)



### Menetelmän etuja

- Tilojen toimivuus paranee.
- Vanhat riskirakenteet uusitaan.
- Keittiön putkityöt mahdollistavat tulevan keittiöremontin.

### Menetelmän haittapuolia

- On mahdollisesti kallein menetelmä.
- Asuminen huoneistossa remontin aikana on käytännössä mahdotonta, vesikatkojen, sähkökatkojen, pölyn ja äänihaittojen takia. (Laksola 2007: 51.)

### 2.5.2 Asennuseinät ja -elementit

Asennuselementit ovat metallista valmistettuja rakenteita, joihin on mahdollista kiinnittää wc-istuimia ja pesuallaita (kuva 9), jolloin kylpyhuoneen tai wc:n lattiapinta-ala ei automaattisesti pienene. Usein kuitenkin kylpyhuoneen pinta-ala vähenee elementin lattiapinta-alan verran. Asennuselementit voidaan levyttää, vesieristää ja laatoittaa, kuten normaali seinäpinta. Elementteihin voidaan sijoittaa myös sulkuventtiilejä ja vedenmittauslaitteistoa. (Laksola 2007: 53.)

Asennuselementtiratkaisuissa putket uusitaan useimmiten uusille reiteille. Asennuselementtejä voidaan asentaa myös vanhoihin putkihormeihin. Uudessa reitissä vanhat putket jätetään purkamatta, jolloin työaikaa ja rahaa säästyy. Usein kuitenkin viemäreille on vaikea löytää korvaavaa reittiä, jolloin viemärin sijainti harvoin poikkeaa aikaisemmasta reitistä. (Laksola 2007: 53.)

Töiden vaiheistus voi olla yksinkertaisempaa, koska elementit valmistetaan tehtaissa työmaan ulkopuolella, jolloin se ei sido työmaan resursseja. Lisäksi urakkarajoja voidaan määritellä eri tavoin kuin täysin perinteisessä linjasaneerauksessa, koska usein elementtien seinään kiinnitys kuuluu rakennusurakkaan. Tällöin putkiurakasta jää runkolinjojen rakennus lähes kokonaan pois. (Kuhna 2015.)



Kuva 9. Putkielementti, johon kiinnitetään wc-istuin (Consti Oy)

### 2.5.3 Pinta-asennus (nousukotelot)

Pinta-asennuksella tarkoitetaan tässä yhteydessä koteloelementtiä, johon ei asenneta tehtaalla putkia, vaan putket asennetaan työmaalla (kuva 10). Kotelointi voidaan myös tehdä työmaalla rakennusaineisena esimerkiksi vanerista. Kotelot asennetaan usein porrashuoneisiin, josta ne jaetaan asuntoihin. Suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota kotelon ulkonäköön, jotta se sopii visuaalisesti tilaan, johon se asennetaan. Kuvassa 11 on esitetty valmis kotelointi porrashuoneessa. (Laksola 2007: 56, 57.)



Kuva 10. Pipemodul-kotelo asennusvaiheessa (Cupori Oy)



Kuva 11. Valmis Pipemodul-elementti porrashuoneessa (Pipe-Modul Oy)

Oman kokemukseni mukaan koteloiden käyttö mahdollistaa sen, että linjasaneeraus on mahdollista tehdä useassa eri vaiheessa. Esimerkiksi vesijohdot voidaan uusia ennen kylpyhuoneiden ja viemäreiden korjausta tai toisinpäin. Näin kustannuksia voidaan jakaa useammalle vuodelle, vaikka remontin kokonaishinta voi muodostua suuremmaksi työmaan perustamisesta aiheutuvien urakan hintaan vaikuttavien kustannusten vuoksi.

### 3 Vaihtoehtoiset ratkaisut

#### 3.1 Uponor Cefo



Kuva 12. Uponor Cefo –järjestelmä (Uponor Oy)

Uponor Oy:n Internetsivujen mukaan ”Uponor Cefo on modulaarinen linjasaneerausjärjestelmä, joka sisältää kytkentävalmiita elementtejä ja moduuleita kerrostalojen putki-remonttien toteutukseen”. Järjestelmällä voidaan muuttaa putkien reititystä, jolloin vanhoja hormeja ei tarvitse purkaa. Cefo-elementit valmistetaan tehtaalla sarjatuotantona. Niissä voidaan kuljettaa käyttövesi-, viemäri- ja ilmanvaihtoputket sekä sähkönousut. Lisäksi elementit voidaan pinnoittaa samalla materiaalilla kuin muukin kylpyhuone (kuva 13). Kuvassa 12 esitetään havainnekuva Cefo-järjestelmän reitityksistä kylpyhuoneessa. (Uponor 2015.).



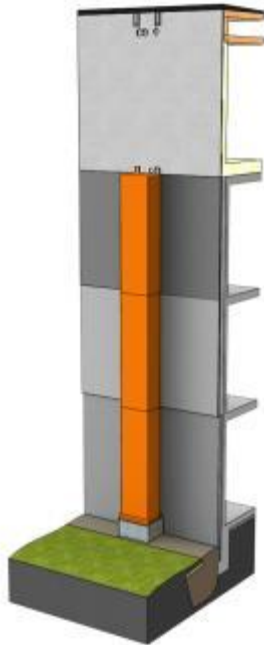
Kuva 13. Cefo-elementtien malleja (Uponor Oy)

Sähköpostihaastattelussa Uponor Oy:n hankekehityspäällikkö Toni Wahlfors kertoi, että optimaalinen kohde Cefolle on BES-aikana rakennetut, niin sanotut tyyppikerrostalot. Kyseisissä taloissa kerrokset ja huoneistot ovat identtisiä ala- ja yläpuolisiin huoneistoihin nähden.

Wahlfors mainitsee järjestelmän eduiksi taloyhtiöille turvallisuuden ja helppouden. Järjestelmässä käyttövesiputket voidaan huoltaa rakenteita rikkomatta ja lisäksi se sisältää vuodonilmaisun, jolloin järjestelmä täyttää myös uudistuotannon vaatimukset. Osakkaille etuina järjestelmä lupaa nopeamman huoneiston läpimenoajan, eli huoneiston remonttiin käytetyn ajan, kuin täysin perinteisessä menetelmässä. Järjestelmässä kuitenkin saavutetaan samat edut kuin perinteisessä putkiremontissa, eli putkisto tulee uusituksi. Vanhoja hormeja ei tarvitse purkaa, joten jätettä, pölyä ja melua tulee vähemmän kuin täysin perinteisessä putkiremontissa.

Uponor, kuten monet muutkin järjestelmät, kertoo aikataulujen nopeutumisen syyksi sen, että työvaiheita voidaan esivalmistaa teollisesti tehtaissa. Näin työmaalle jää enää valmiin elementin paikoilleen laittaminen ja kytkentä. (Wahlfors 2015.)

### 3.2 Pilaster



Kuva 14. Pilaster-elementti talon ulkoseinällä (Pilaster 2016)

Pilaster on modulaarinen tekniikkaelementti, joka eroaa muiden valmistajien elementteistä siten, että se asennetaan kiinteistön ulkoseinälle (kuvat 14 ja 15). Elementtiin voidaan asentaa vesiputkia, viemäri, ilmanvaihtokanavia ja sähköjohtoja. Jokaisen asunnon läpivientikohtaan on myös mahdollista asentaa huoneistokohtainen ilmanvaihtokone. (Pilaster 2016.)

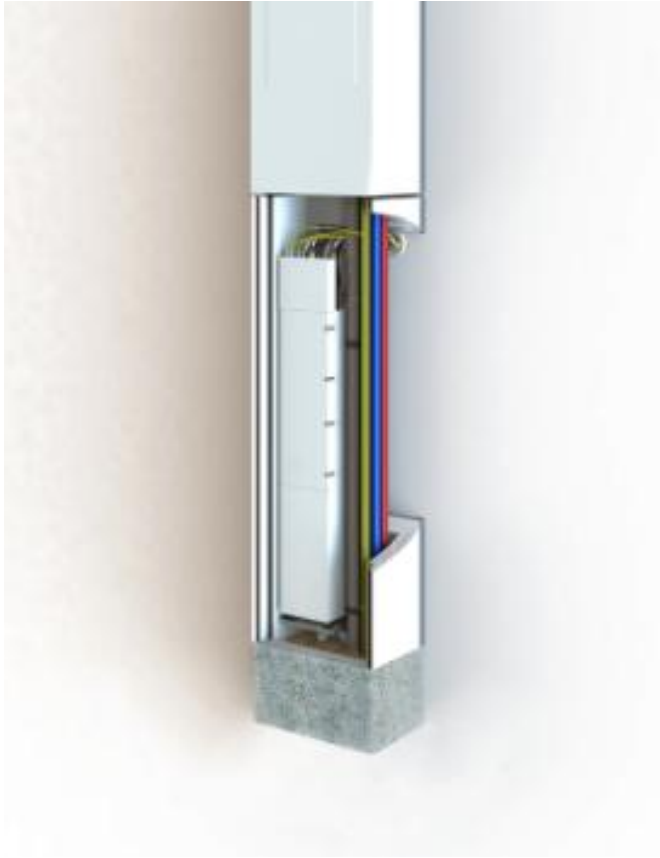


Kuva 15. Pilaster-elementti (Pilaster 2016)

Sähköpostihaastattelussa Janne Kantola (2015) kertoi, että Pilaster-elementeillä kiinteistö voidaan talotekniikan osalta modernisoida 2030-luvun tasolle, sekä saada se noudattamaan uusimpia asumis- ja ympäristömääräyksiä. Moduulirakenteen vuoksi taloyhtiö voi valita Pilaster-elementtiin sisällytettävät tekniikkaratkaisut.

Pilaster-elementti on Kantolan mukaan nopea ja taloudellinen asentaa. Talon ulkoseinälle asennettavat elementit vähentävät huomattavasti asumishaittaa ja asuminen remontin aikana onkin usein mahdollista. Asuntojen sisätiloihin asennetaan Pilaster Deko-kotelot, jotka peittävät huonetiloissa kulkevat putket. Kuvassa 16 on esitetty kytkennät, jotka johtavat asuntoihin.

Ulkoseinälle asennuksen lisäksi, merkittävin ero muihin elementteihin nähden on asuntokohtainen poistoilmalämpöpumppu, joka toimii asuntokohtaisena ilmanvaihtokoneena. Asukas voi itse säätää sisätilaan asennettavan säätöpaneelin avulla ilmanvaihtoa, lämmitystä ja viilennystä. (Kantola 2015.)



Kuva 16. Pilaster-elementti, josta etulevy avattu (Pilaster Oy)

### 3.3 Pipemodul

Pipemodul-elementissä on tarkoituksena jättää vanhat putket hormeihin ja tuoda uudet putket porraskäytävään Pipemodul-elementissä. Vesijohtojen osalta työ tehdään suurimmalta osin asuntojen ulkopuolella, joten asuntokohtainen haitta pienenee. (Pipe-Modul 2016.)

Pipemodul-elementit ovat tehdasvalmisteisia putkistojen koteloita, joissa on valmiina palo- ja äänieristeet (kuva 17). Myös kannakkeet lvi-putkille ja mahdollisille sähköjohtoille on saatavana valmiiksi asennettuna. Elementin etulevy on avattavissa, joten putkien huolto tai vaihto on mahdollista tehdä rakenteita avaamatta. Toisin kuin esimerkiksi Cefo-elementissä, jonka päälle on tarkoitus tehdä muita seinäpintoja vastaava laatoitus, on Pipemodul lähtökohtaisesti tehtaalla valmiiksi maalattu tai pinnoitettu, eikä elementin pintaan ole tarkoitus tehdä laatoitusta. Vesikatkoja on mahdollista lyhentää si-



ten, että vanhat linjat ovat käytössä, kunnes uudet linjat on valmiina ja ne kytketään käyttöön. (Pipe-Modul 2016.)



Kuva 17. Pipemodul-elementti, jossa on kupariputkia ja komposiittiputkia (Rakennustieto Oy)

Pipemodulin mainosesitteessä kerrotaan asentamisen olevan nopeaa, helppoa, siistiä ja vähän tilaa vievää. Elementtejä on saatavana kaiken kokoisina, jotta ne saadaan sovitettua asennustilaan huomaamattomasti (kuva 19). Elementtejä voidaan asentaa myös porraskuiluun (kuva 18). Huoneistossa elementit asennetaan kulkemaan katonrajaan, josta ne johdetaan vesipisteille. (Pipe-Modul 2016.)



Kuva 18. Avoinna oleva elementti porraskäytävässä (asuntotieto.com)



Kuva 19. Pipemodul-kotelointi keittiössä (Pipe-Modul 2016)

#### 4 Kustannukset ja aikataulu

Perinteisen putkiremontin kustannukset olivat vuoden 2015 putkiremonttibarometrin mukaan pääkaupunkiseudulla 789 €/vastikeneliö (sis. alv) ja muualla Suomessa 436 €/vastikeneliö (sis. alv). Mielestäni hintoja on kuitenkin vaikea vertailla, koska jokaisessa kiinteistössä ja taloyhtiössä on omat erityispiirteensä. Putkiremonttien hintoja vertaillaessa tuleekin mielestäni ottaa huomioon myös muut remontit, joita putkiremontin yhteydessä tehdään. Putkiremonttien yhteydessä tehdään usein esimerkiksi pihan, vesikaton, julkisivujen ja yleisten tilojen kunnostustöitä. Lisäksi ilmanvaihdon laajempi remontti voi nostaa saneerauksen kokonaiskustannuksia huomattavasti (Sillanpää 2015).

## 4.1 Läpimenoaika

### 4.1.1 Aikatauluun vaikuttavat tekijät

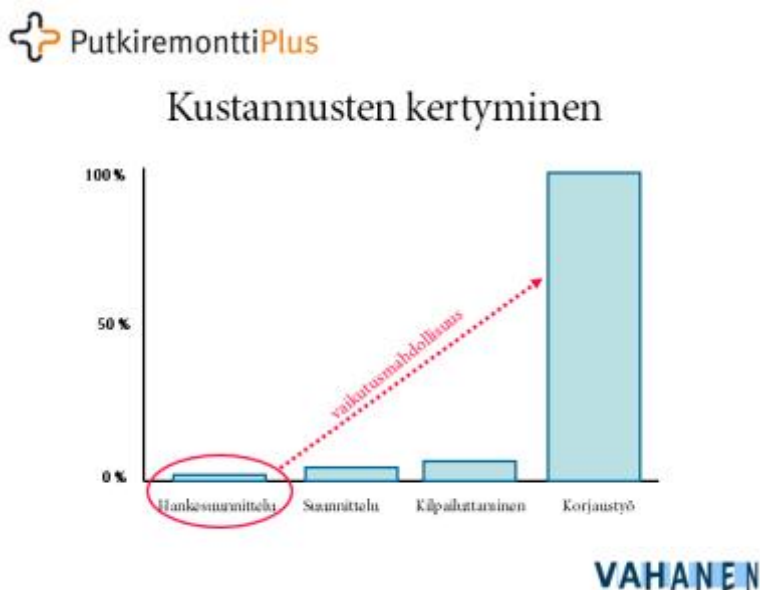
Perinteisessä putkiremontissa asunnon läpimenoaika on noin 6-12 viikkoa. Merkittävä työvaihe putkiremonteissa on kylpyhuoneiden ja muiden rakenteiden purkutyö. Mikäli vanhat hormit jätetään purkamatta ja siirretään putkilinjat uudelle reitille, säästetään aikaa noin 10 %. (Levamo 2006)

### 4.1.2 Asumisen mahdollistavat tekijät

Omiin havaintoihini perustuen, asuminen kiinteistössä perinteisen putkiremontin aikana on lähes mahdotonta. Vesikatkot voivat kestää viikkoja, ja sähkökatkot, työmaasähköä lukuun ottamatta, voivat kestää koko remontin ajan. Vaikka nykyisin pölyn torjuntaan kiinnitetään työmaalla erityistä huomiota, ovat asunnot suojauksesta huolimatta aina remontin jälkeen pölyisiä.

Mielestäni nykyisillä saneerausratkaisuilla ei pitäisi kannustaa asukkaita asumaan asunnoissaan remontin aikana. Mikäli asukkaalla ei ole mahdollisuutta muuttaa pois asunnostaan, toimittaa urakoitsija työmaalle usein WC- ja suihkuparakkeja, jotka ovat asukkaiden käytössä.

## 4.2 Urakkahinta



Kuva 20. Hanke-suunnitelman vaikutus korjaustyön hintaan. (Vahanen Oy)

Putkiremontti 2008- tutkimuksen mukaan putkiremonttien keskiarvoinen hinta oli noin 611 €/vastikeneliö. Tähän sisältyvät tontti- ja pohjaviemärit, uudet viemärinousut asuntoihin, uudet käyttövesiputket sekä kylpyhuoneiden uusiminen. Saman tutkimuksen mukaan käyttövesiputkien osuus putkiremontin vastikeneliöhinnasta oli 154 €. Tästä voidaankin päätellä, että suurin osa putkiremontin kustannuksista muodostuu purkutöistä ja viemäreiden uusinnasta, joten vaihtoehtoisten putkiremonttimenetelmien tuomat säästöt ovat loppujen lopuksi melko pieni osuus remontin kokonaisbudjetissa. Kuvassa 20 on esitetty hanke-suunnitelman vaikutus korjaustyön hintaan.

## 5 Yhteenveto

Kuten edellä on tuotu esiin, ei putkiremontin perusajatus ole muuttunut uusien menetelmien myötä. Purkutöitä on tehtävä edelleen paljon, jotta kylpyhuoneet saadaan vastaamaan nykymääräyksiä. Uusien menetelmien kehittyminen tuo kuitenkin asukkaille hyödyllisiä vaihtoehtoja, joilla erilaiset rakennukset voidaan saneerata laadukkaasti ja kustannustehokkaasti.

Mielestäni elementtien ja muiden vaihtoehtoisten menetelmien suurin etu onkin niiden muokattavuus ja kohteeseen sovittaminen. Jokaisessa taloyhtiössä on erilaiset toiveet ja tavoitteet remonteille, joten elementtitoimittajien on pystyttävä palvelemaan juuri niitä kiinteistöjä ja taloyhtiöitä, jotka saavat etua vaihtoehtoisesta korjaustavasta. Kaikki järjestelmät eivät sovellu kaikkiin saneerauksiin.

Cefo-elementti soveltuu etenkin isoihin kylpyhuoneisiin, joissa mahdollinen tilan pieneminen ei aiheuta kohtuutonta haittaa asumiselle. Kuten edellä on mainittu, kalusteratkaisuilla voidaan vähentää elementin viemää tilaa. Pipemodul taas soveltuu porashuoneisiin, joiden pintamateriaalit ovat usein yksinkertaisempia, jolloin elementti saadaan huomaamattomasti seinäpinnalle. Pilaster asettuu tässä vertailussa lähemmäs Pipemodulin segmenttiä. Pilaster-elementtiä ei asenneta kylpyhuoneeseen, jolloin tila siellä ei pienene. Pilasterin erona Pipemoduliin ulkoasennuksen lisäksi on mahdollisuus koneelliseen huoneistokohtaiseen ilmanvaihtoon.

Elementtejä tulee markkinoille kokoajan lisää ja kehitystyöhön panostetaan yrityksissä paljon. Koska kiinteistöt ovat BES-järjestelmästä huolimatta erilaisia teknisiltä ratkaisuiltaan sekä remonttistorialtaan, on vaihtoehtoisille menetelmille varmasti käyttöä tulevaisuudessa yhä enemmän. Tämänhetkisillä järjestelmillä ei kuitenkaan pystytä ratkaisemaan kylpyhuoneiden nykyaikaistamistarvetta. Kylpyhuoneiden nykyaikaistaminen vaatii edelleen purkutöitä ja aiheuttaa melua, pölyä ja kustannuksia. Nykyisillä järjestelmillä voidaan jättää vanha putkihormi purkamatta, jolloin purkukustannuksista säästyy noin 10% ja tällöin voidaan olettaa myös, että ääni- ja pölyhaitat vähentyvät samassa suhteessa (Levamo 2016.).

Uskon, että tulevaisuudessa kylpyhuone-elementit kattavat kaikki seinäpinnat, jolloin lähes kaikki työvaiheet siirtyvät tehtaalle. Tähän liittyy kuitenkin sama ongelma kuin kylpyhuoneisiin asennettaviin elementteihin, eli kylpyhuone pienenee, ellei seinäpintoihin tehdä purkutöitä.

## Lähteet

Harju, Pentti. 2007. Viemärointitekniikka, oppikirja. Kouvola. Penan tieto-opus Ky.

Harjunkoski Pekka. 2009. Putkiremontti 2008 -tutkimus. Verkkodokumentti.  
<<http://slideplayer.biz/slide/2792545/>>

Henriksson, Mika. 2016. Vahanen Oy:n LVI-asiantuntija. Keskustelu 12.2.2016.

Kantola, Janne. 2015. Pilaster Oy:n toimitusjohtaja. Sähköpostihaastattelu 11.12.2015.

Kekki Tomi K., Keinänen-Toivola Minna M., Kaunisto Tuija, Luntamo Marja. 2007. Talousveden kanssa kosketuksissa olevat verkostomateriaalit Suomessa. Vesi-Instituutin julkaisuja 1. Vesi-Instituutti/Prizztech Oy. Karhukopio, Turku.  
<[http://www.samk.fi/download/27072\\_Julkaisu1.pdf](http://www.samk.fi/download/27072_Julkaisu1.pdf)>

Kuhna, Arto. 2015. Emc Emator Oy:n aluejohtaja. Keskustelu 12.11.2015.

Levamo, Heimo. 2006. Putkiremontin liiketoimintamahdollisuudet. Kiinteistön Tuotto-analyysit Oy. Rakentajakalenteri 2006.  
<<https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK060604.pdf>> Luettu 21.1.2016.

LVI 03-10359, Asuntoyhtiön vesijohtojen ja viemäreiden uusiminen. 2003. Rakennustietosäätiö. Helsinki. Rakennustieto Oy.

Pipemodul® elementtijärjestelmä –esite. Pipe-Modul Oy. n.d.

Pilaster 2016. Verkkosivut. Luettu 4.1.2016

Rehau. tekninen tiedote. 5/2014. <<http://www.rehau.com/download/1286200/raupiano-plus-tekninen-tiedote-2014.pdf>> Luettu 30.12.2015

Sillanpää, Aleksi. 2015. PR-ilmastointi Oy:n projektipäällikkö. Keskustelu 10.2.2016.

Suomen Asuntotietokeskus/Image Builder Oy. 2010. JPEG image.  
<[http://www.asuntotieto.com/30000i\\_Taloyhtiotieto/2010\\_k/putkirem\\_elem/putkirem\\_elem.html](http://www.asuntotieto.com/30000i_Taloyhtiotieto/2010_k/putkirem_elem/putkirem_elem.html)>. Luettu 25.2.2016.

Cefo elementit. 2015. Verkkodokumentti. Uponor Oy.  
<[https://www.uponor.fi/tuotejarjestelmat/cefo\\_elements.aspx](https://www.uponor.fi/tuotejarjestelmat/cefo_elements.aspx)>. Luettu 29.12.2015.

Uponor-kiinteistöviemärintikäsi kirja. 2015. Suunnittelutieto-team Oy/Fortuna

Uponor komposiittijärjestelmä, käsikirja. 5/2010. Uponor Oy.

Uponor pex-käyttövesijärjestelmä, käsikirja. 2015. Adpro Oy/Esaprint Oy.

Uponor yhdyskunta- ja ympäristötekniikka. 2009. PVC-muovista valmistettu sileäpintainen maaviemärijärjestelmä. 4/2009. Uponor Oy.

Virtanen, Katja, Rahtola, Riikka, Vahanen, Risto, Korhonen, Pekka, Levamo, Heimo, Salmi, Juha, Taskinen, Jouko. 2005. Asukaslähtöisen perusparantamisen kehitystarpeet. IKE-esitutkimus. Helsinki. Ympäristöministeriö.

Wahlfors, Toni 2015. Uponor Oy:n hankekehityspäällikkö. Sähköpostihaastattelu 15.12.2015.

## Sähköpostihaastattelulomake järjestelmätoimittajille

Toivoisin kyselyssä vastauksen kaikkiin kohtiin, mutta kyselyn voi palauttaa vaikka kaikkiin kohtiin ei ole vastausta. Vastaukset voivat olla niin pitkiä tai lyhyitä kun on tarpeellista. Kysymyksien lisäksi voi myös kirjoittaa muita järjestelmään liittyviä huomioita, jotka olisi syytä ottaa huomioon opinnäytetyössä.

Millainen on optimaalinen kohde järjestelmän käytölle linjasaneerauksessa?

Mitkä ovat suurimmat edut järjestelmän käytössä linjasaneerauksessa?

Taloyhtiölle

Osakkaalle

Urakoitsijalle

Miten järjestelmä vaikuttaa urakka-aikaan?

Miten järjestelmä vaikuttaa asuntokohtaiseen aikatauluun tai mahdolliseen asumishaittaan?

Millaiset kustannusvaikutukset järjestelmän käytöstä saadaan ja mistä vaikutukset johtuvat?

*Esimerkiksi kustannukset/ asunto keskimäärin*

*/ maksava m<sup>2</sup>*

*/ kylpyhuone*

Millaisiin kohteisiin järjestelmä ei ehdottomasti sovellu?

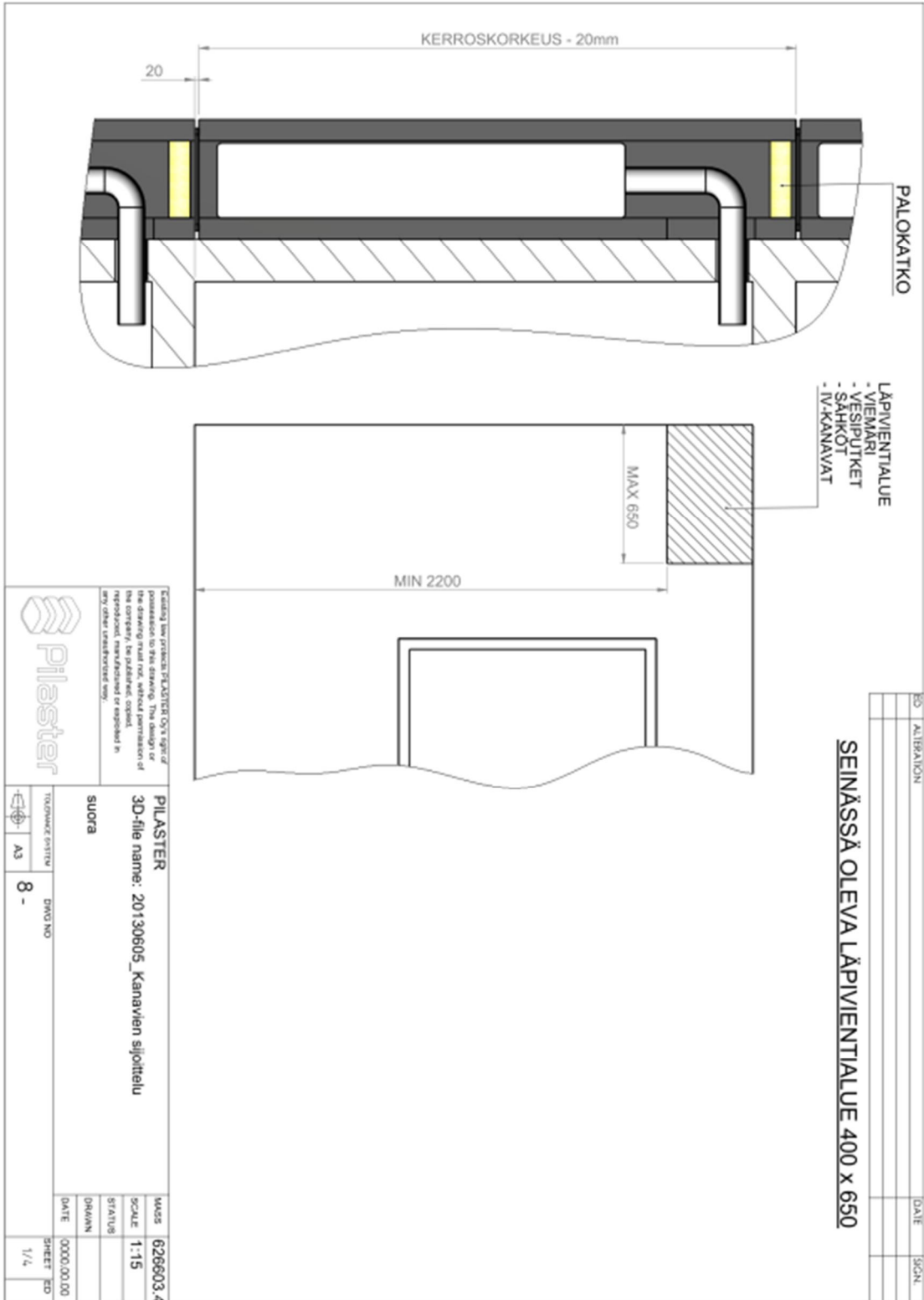
Minkälaisia ongelmia projekteissa on tullut eteen?

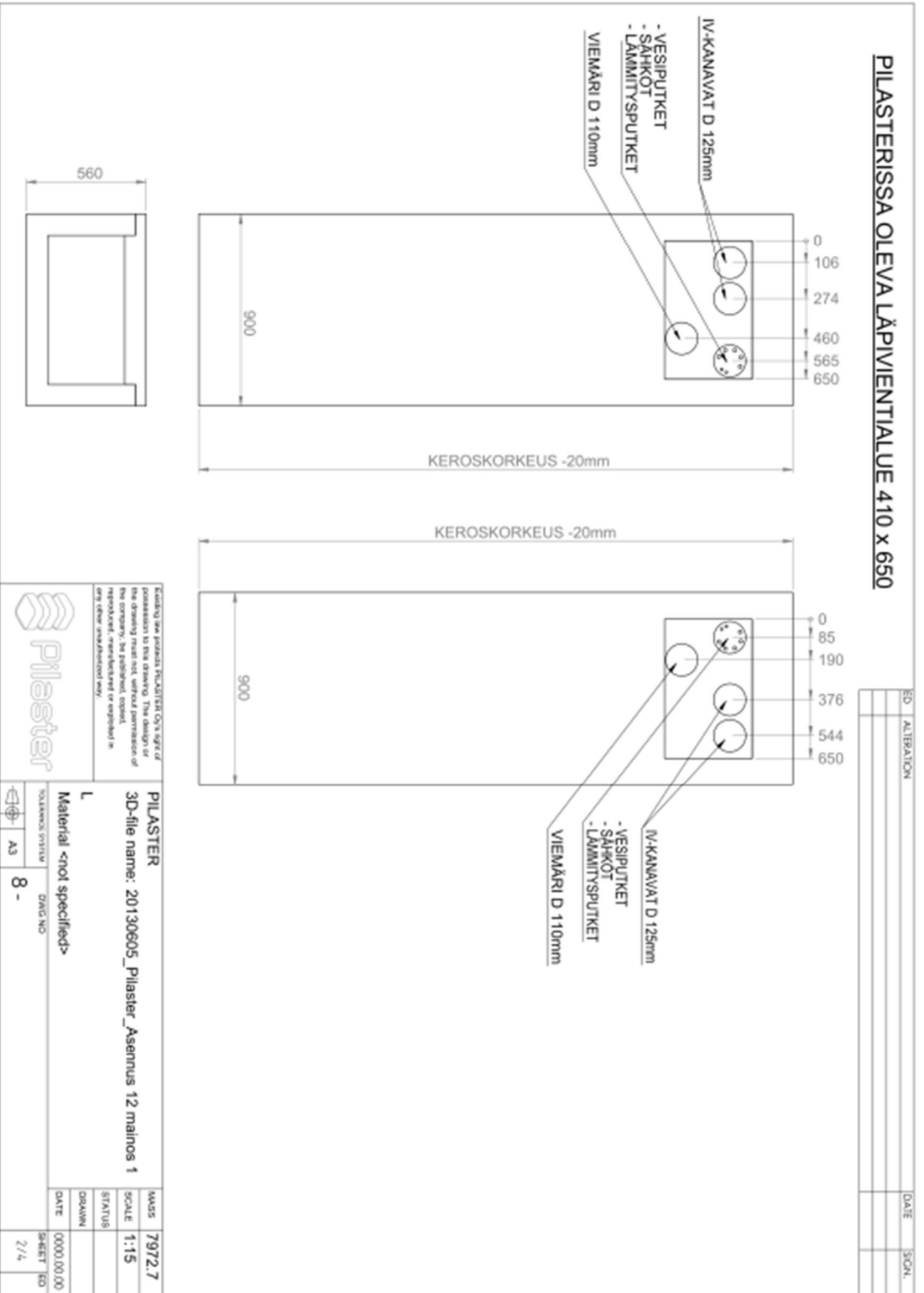
Millaista positiivista palautetta järjestelmästä on tullut? Entä negatiivista?

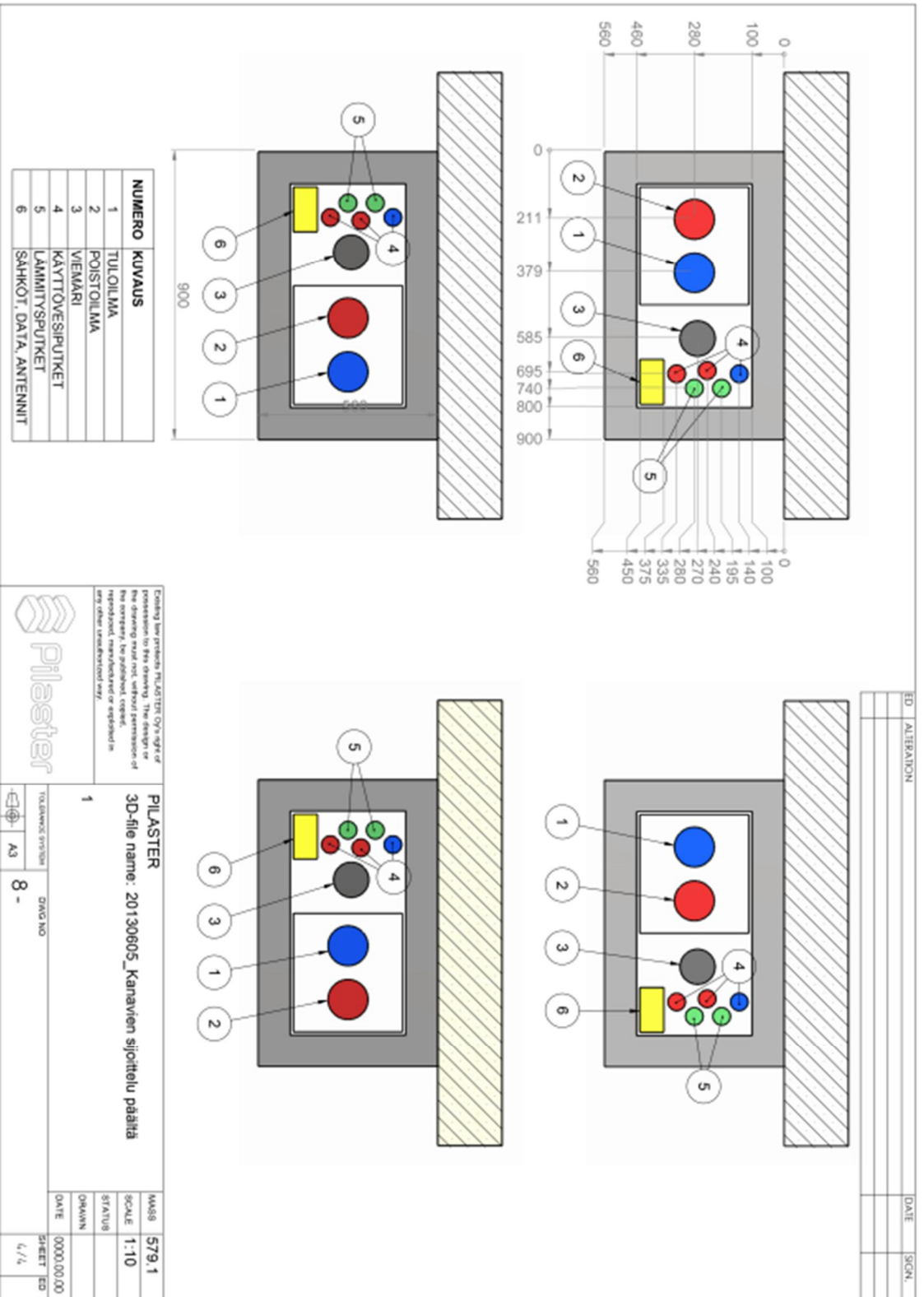
Muita huomioita?



**Pilaster-elementin esimerkki- ja sijoituskuvat**





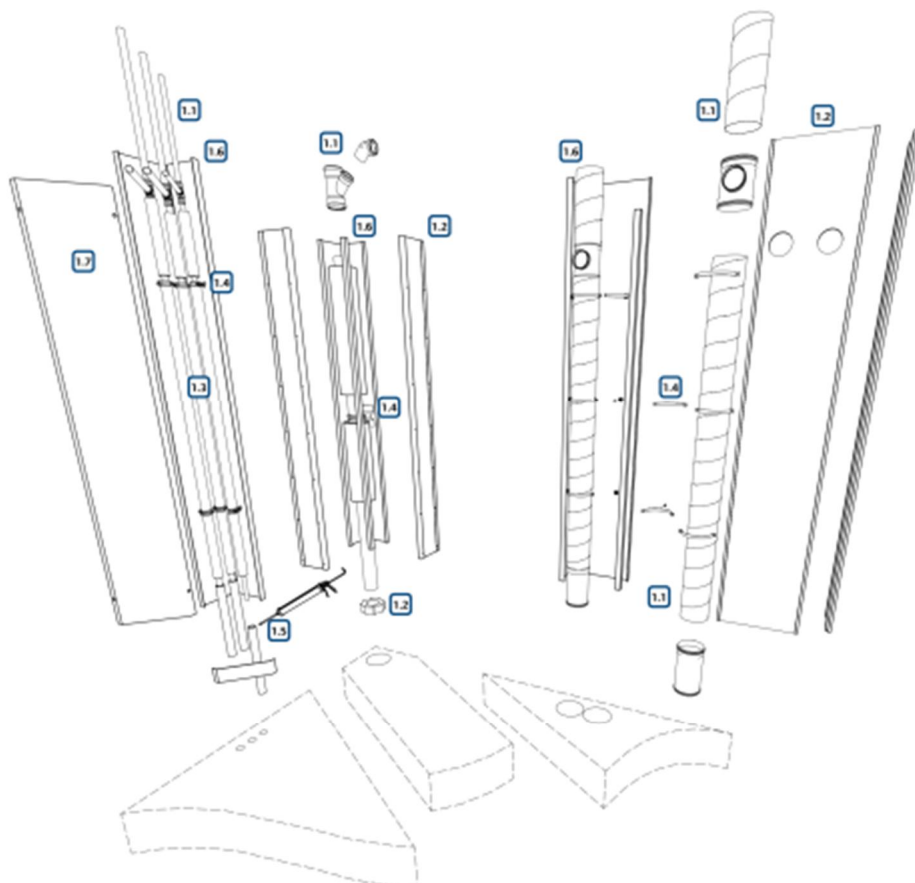


## Cefo-elementtiurakkarajat

uponor | cefo

### Uponor Cefo -elementtijärjestelmä

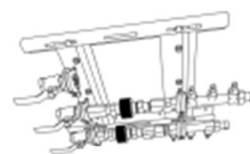
#### Toimitussisältö ja erittely, elementtiurakka



#### Elementtiurakka (EU): vesi-, viemäri- ja IV-elementit

Sisältää LVI-työselityksen mukaiset elementit joissa rungot, kansiosat, elementtien ja niiden osien toimitukset työmaalle palo- ja äänieristyksineen asennettuna, välipohjan läpimenoohylyt, painokaaviot vesi- ja viemärlävistysten merkitsemisiin, viemärielementtien palomansetit, Uponor komposiitti- ja viemärintijärjestelmien putket eristeineen elementteihin kannakoituna sekä vesielementin vuodonilmaisimet.

- 1.1 LVI-suunnitelman mukaiset Uponor viemärinti- ja komposiittijärjestelmän johdot ja osat elementeissä reititettynä, ulostuloputket elementistä ulkona, IV-kanavat ja haarat elementin sisällä
- 1.2 Cefo ääni- ja paloeristekasetit viemäri- ja IV-elementteihin asennettuna, viemärin palokatkomansetti
- 1.3 Vesi- ja viemärijohtojen elementtinsisäiset eristykset
- 1.4 Vesi-, viemäriputkien ja IV-kanavien kannakoinnit elementeissä
- 1.5 Vesijohtojen lävistyshylsy palokatkomassalla täytettynä
- 1.6 Elementtien rungot
- 1.7 Vesielementtien kannet pulverimaalattuina tai muulla halutulla pinnoitemateriaalilla



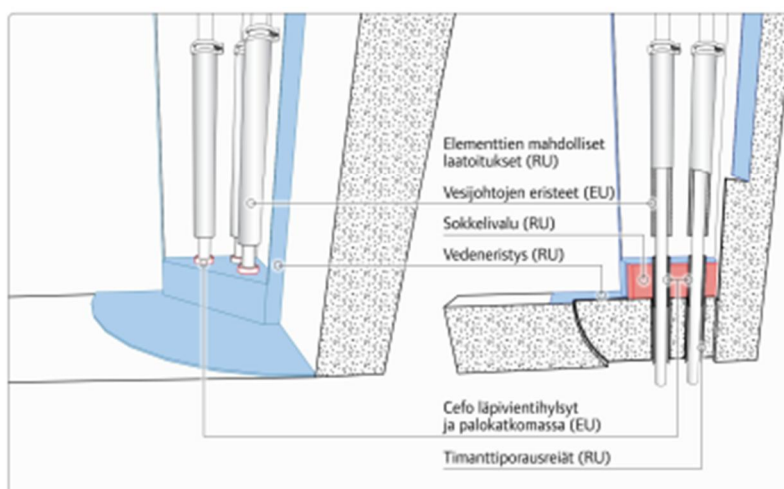
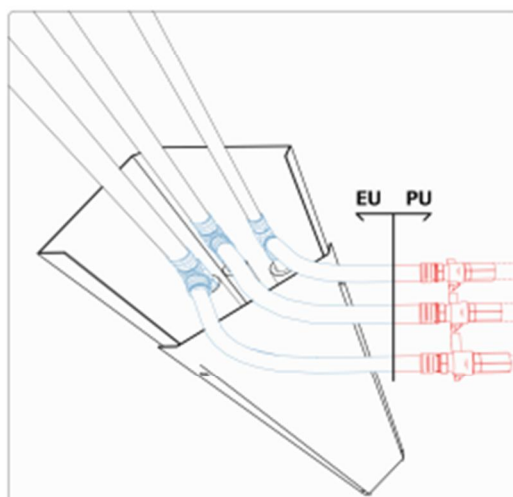
#### Jakotukkikannake

Elementtiurakassa voidaan toimittaa jakotukkijärjestelmä putkiurakassa asennettavaksi (PU).

Järjestelmään toimitetaan säädettävät kannakointikiskot putkikannakkein, jakotukit ja palloventtiilit. Vesimittarit erillistilauksesta.

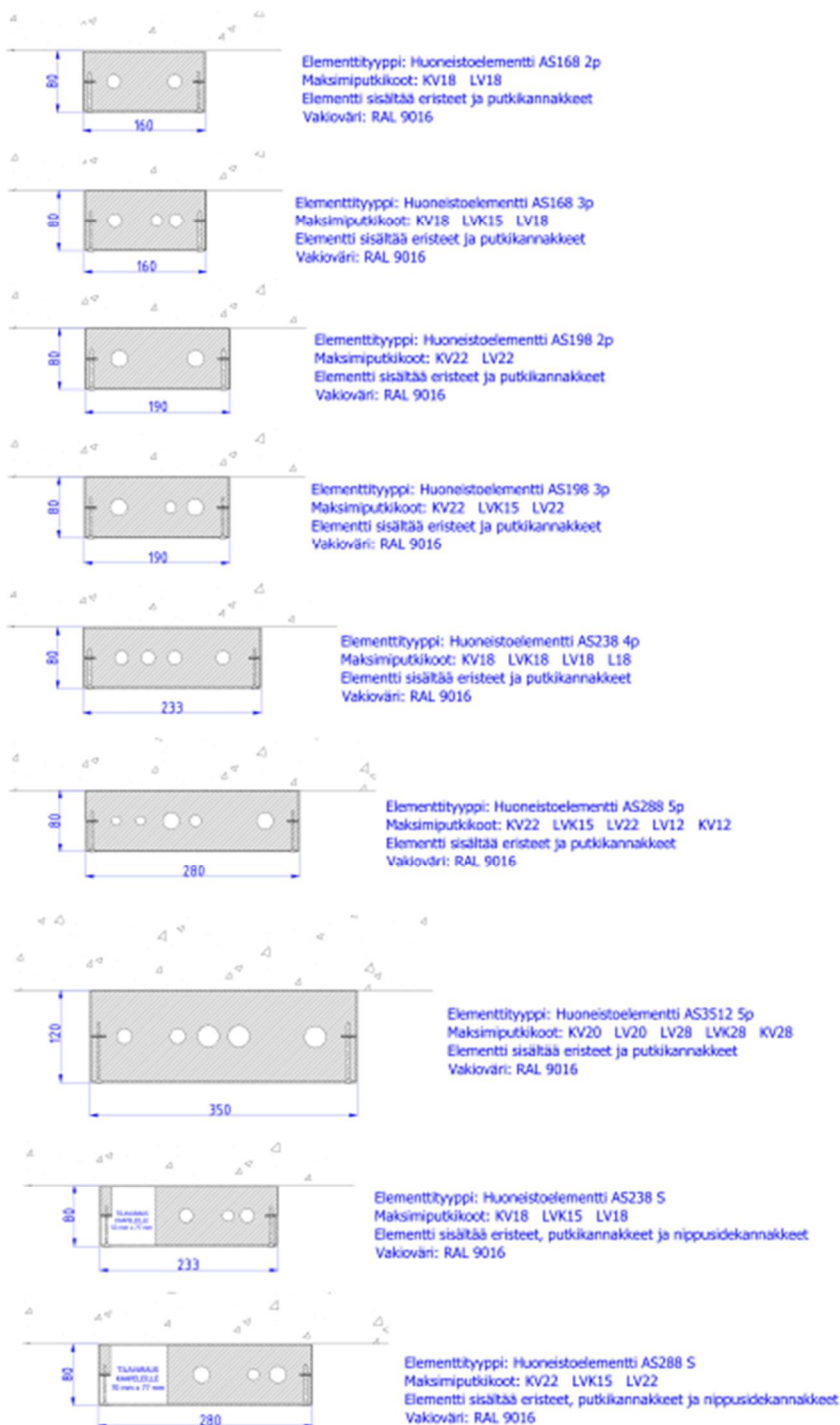
## Uponor Cefo -elementtijärjestelmä

### Vesielementin urakkarajat



## Pipemodul-huoneistoelementit

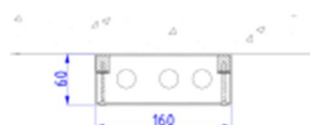
### HUONEISTOELEMENTIT ERISTETTYNÄ



## HUONEISTOELEMENTIT ILMAN ERISTEITÄ



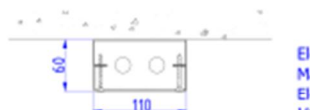
Elementtityyppi: Huoneistoelementti HE166 2p  
Maksimiputkikoot: KV22 LV22  
Elementti sisältää putkikannakkeet ja nippusidekannakkeet  
Vakiöväri: RAL 9016



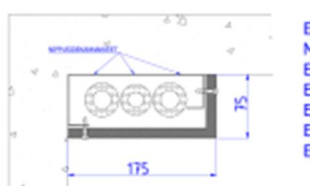
Elementtityyppi: Huoneistoelementti HE166 3p  
Maksimiputkikoot: KV22 LVK22 LV22  
Elementti sisältää putkikannakkeet ja nippusidekannakkeet  
Vakiöväri: RAL 9016



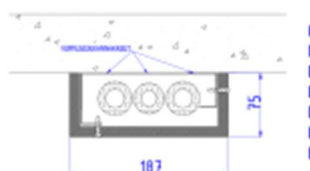
Elementtityyppi: Huoneistoelementti HE166 S  
Elementti sisältää nippusidekannakkeet  
Vakiöväri: RAL 9016



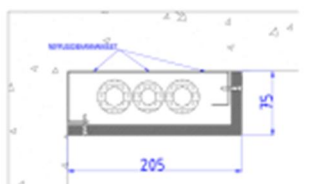
Elementtityyppi: Huoneistoelementti KE116  
Maksimiputkikoot: KV18 LV18  
Elementti ei sisällä putkikannakkeita  
Vakiöväri: RAL 9016



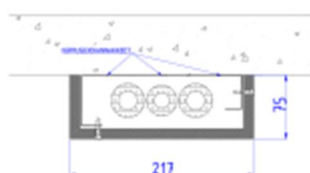
Elementtityyppi: Huoneistoelementti MDF177 L nurkka asennukseen  
Maksimiputkikoot: 22 18 22  
Elementti sisältää nippusidekannakkeet  
Elementti ei sisällä eristeitä eikä putkikannakkeita  
Elementti mahdollistaa 9 mm solukumieristeen käytön  
Elementin kansi MDF-levyä valmiiksi pinnoitettuna (valkoinen sävy)  
Elementin pohja teräslevyä



Elementtityyppi: Huoneistoelementti MDF187 U vapaan seinän asennukseen  
Maksimiputkikoot: 22 18 22  
Elementti sisältää nippusidekannakkeet  
Elementti ei sisällä eristeitä eikä putkikannakkeita  
Elementti mahdollistaa 9 mm solukumieristeen käytön  
Elementin kansi MDF-levyä valmiiksi pinnoitettuna (valkoinen sävy)  
Elementin pohja teräslevyä



Elementtityyppi: Huoneistoelementti MDF207 L nurkka asennukseen  
Maksimiputkikoot: 22 18 22  
Elementti sisältää nippusidekannakkeet  
Elementti ei sisällä eristeitä eikä putkikannakkeita  
Elementti mahdollistaa 9 mm solukumieristeen käytön  
Elementin kansi MDF-levyä valmiiksi pinnoitettuna (valkoinen sävy)  
Elementin pohja teräslevyä



Elementtityyppi: Huoneistoelementti MDF217 U vapaan seinän asennukseen  
Maksimiputkikoot: 22 18 22  
Elementti sisältää nippusidekannakkeet  
Elementti ei sisällä eristeitä eikä putkikannakkeita  
Elementti mahdollistaa 9 mm solukumieristeen käytön  
Elementin kansi MDF-levyä valmiiksi pinnoitettuna (valkoinen sävy)  
Elementin pohja teräslevyä

## Barraflame palokatkonauha, tekninen esite



Asennuskohde:	Läpiviennit - muovi (SWD systems)
Palonkestoluokka:	120 minuuttia ja 240 minuuttia
Eristys/eheys:	Eristys ja eheys
Testi standardi:	BS 476: Part 20, 1987 ja BS EN 1366-3: 2004
Hyväksyntätyyppi:	CE Mark - 1121 - CPD - JA5003

### CE Merkitty Wrap

Pyroplex® CE merkitty Wrap on suunniteltu erityisesti palauttamaan palonkestävyys seinissä ja lattioissa, minkä läpi kulkee installaatio, kuten palava muoviputki, esim. viemäri tai sadevesijärjestelmä.

Pyroplex® CE merkityt Wrapit ovat saatavilla kahdessa eri paloluokassa: 2 h ja 4 h. Wrap asennetaan yksinkertaisesti putken ympärille ja kiinnitetään liimapinnan avulla. Liu'uta putkea pitkin seinä- tai lattiarakenteen sisään. Asennuksen jälkeen putki voidaan tiivistää rakenteeseen sopivalla tasoitteella.

Pyroplex® CE Merkityt Wrapit ovat testattu BS 476: Part 20: 1987 ja BS EN 1336-3: 2004 mukaisesti ja niillä on Eurooppalainen luokittelu BS EN 13501-2: 2007 mukaisesti. Pyroplex® 2 h Wrapit ovat sertifikaatti TS03:ssa annettujen vaatimusten mukainen.

**Certifire Certificate No. CF635**  
**EC Certificate of conformity 1121 - CPD - JA5003**

### Tuotetieto



Tyypillinen  
seinä-  
asennus



#### Asennuskohteet

Pyroplex® CE merkitty palowrap on suunniteltu erityisesti estämään tulen ja kuumien palokaasujen eteneminen:

- betoniseinissä ja muuratuissa seinärakenteissa
- betoniset lattiarakenteet
- "maanpäällisissä" jäte- ja sadevesijärjestelmissä

#### Tuotteen ominaisuudet

- Pyroplex® CE merkityt Wrapit saavuttavat paloluokat 2h ja 4h.
- Helppo asettaa putken ympärille ja liu'uttaa paikalleen.
- Paisuva materiaali on täysin vedenkestävä ja vankka, sekä vaikeasti repeytyvä.
- Väri koodit; punainen nauha 2 h, ja hopea nauha 4 h.

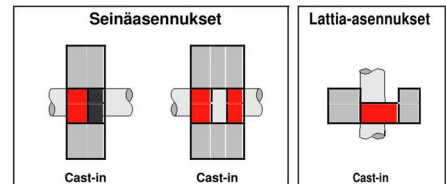
#### Tuotevalikoima

Huom! reiän halkaisija seinissä ja lattioissa on vain ohjeeksi.

2 h PALOLUOKITELTU WRAP			
Tuote nr.	Paloluokka	Putken halkaisija	Reiän halkaisija
PPW55-2	2 hours	55	70
PPW82-2	2 hours	82	98
PPW110-2	2 hours	110	130
PPW160-2	2 hours	160	190
4 H PALOLUOKITELTU WRAP			
Tuote nr.	Paloluokka	Putken halkaisija	Reiän halkaisija
PPW55-4	4 hours	55	70
PPW82-4	4 hours	82	98
PPW110-4	4 hours	110	130
PPW125-4	4 hours	125	155
PPW160-4	4 hours	160	190

#### Asennusohjeet

1. Seinä- tai lattiarakenteen tulee olla vankka. Reiän koko tulee olla oikea. Katso edellisestä osiosta.
2. Aseta Wrap putken ympärille käyttämällä liimapintaa ja kuljeta putkea pitkin paikalleen. Aukon leveys min. 5mm ja max. 10mm.
3. Asennuksen jälkeen putken ympärillä oleva aukko tulee täyttää esim. sopivalla tasoitteella.



#### Laatuhyväksyntä

Pyroplex yhtiöllä on laaduhallintajärjestelmä mikä vastaa ISO 9001:2008 vaatimuksia, laaduhallintajärjestelmä on riippumattomasti tarkistettu BSI Quality Assurance taholta Certificate No. FM10371 mukaan..

#### Muut tiedot

Tähän sisältyvä tieto perustuu tämänhetkiseen tietoomme. Tuotteen käyttäjien tulee noudattaa voimassaolevia lakeja ja säännöksiä.

Jatkuvan tuotekehityksen johdosta, Pyroplex pitää oikeuden muuttaa tietoja ilman ennakoilmoitusta.



## Tekninen tieto

### Tuotetestaus

Pyroplex yhtiö on tehnyt lukuisia riippumattomia palotestejä todistaakseen tuotteen soveltuvuuden ja osoittaakseen tuotteen toimivuuden.

BS 476: Part 20:

1987 and BS EN 1366-3: 2004. EN classification report to BS EN 13501-2: 2007

### Rakenteet

Pyroplex® CE merkitty Wrap soveltuu seinin ja lattioihin vankassa rakenteessa, minkä tiheys ei saa olla alle 650kg/m<sup>3</sup>.

Seinän tai lattian paksuus ei tule olla vähemmän kuin 100mm. On suositeltavaa että wrapin ja seinän etäisyys ei ylitä 5mm. Tämän ohjeen noudattamatta jättäminen voi johtaa heikompaan suoritukseen palotilanteessa.

### Wrapin tuoteseloste

Wrap koostuu polyeteeni "nauhasta", mikä sisältää yhden tai useampia kerroksia paisuvaa materiaalia. Putkenhalkaisijaltaan 125-160mm, paisuva materiaali sisältää lasikuidulla kudotun sukan.

"Nauha" on varustettu itseliimautuvalla tarralla, mikä helpottaa asennusta..

\* 4 h wrap ainoastaan

### Aukon täyttömateriaali

Mikä tahansa aukko, pienempi kuin 3mm läpiviennin ympärillä tulee täyttää käyttämällä Pyroplex®:n paisuvaa akryyliä. Varmista että aukko on varmasti täynnä. Mikä tahansa aukko, isompi kuin 3mm läpiviennin ympärillä tulee täyttää tasoitetta tai jotain korvaavaa materiaalia.

### Tuotetakuu

Providing the product is installed in accordance with the requirements of the guidance document the product is guaranteed for a period of 10 years.

### Tekninen tuki ja koulutus

Mikäli tarvitset lisätietoa tuotteesta, niin voit ottaa yhteyttä BestLevel Oy:n asiantuntijaan tai vieraila meidän internet sivuillamme [www.bestlevel.fi](http://www.bestlevel.fi)

## Materiaalin käytöturvaviedote

### Koostumus / tiedot ainesosista

**Kemiallinen luonne:**Thermoplastinen elementti, mikä sisältää grafiittia synteettisissä yhdisteissä lisäaineiden kanssa..

### Mahdolliset vaarat

**Periaate vaarat:** ei sovelleta.

**Lisäohjeita vaaroista ihmisille/eläimille:** Ei sovelleta.

### Ensiaputoimet

**Ihokosketus:** Pese saippualla ja vedellä.

**Silmäkontakti:** Pese vähintään 15min ajan juoksevan veden alla, silmäluomet avoimna, ota yhteys silmäasiantuntijaan.

**Nieleminen:** Huuhtelee suu välittömästi, ei saa oksennuttaa, hakeudu heti lääkäriin.

**Hengittäessä:** Ei sovelleta, kiinteässä muodossa.

### Palontorjuntatoimenpiteet

Pyroplex® paisuva materiaali on itsestään sammuva.

**Sopivat sammutusaineet:** Vesi, vaahto, jauheet ja sammutusjauhe.

**Erityiset suojaimet:** Sopivat henkilösuojaimet. Palotilanteessa ota yhteyttä sopivaan pelastuspalveluun.

### Ohjeet päästöjen torjumiseksi

**Henkilävahinkojen estäminen:** Palotilanteessa varmista ilmanvaihto.

**Ympäristövahinkojen estäminen:** Varmista että tuotteet hävitetään paikallisten määräysten mukaisesti.

**Puhdistusohjeet:** Ei vaadi erikoistoimenpiteitä.

### Käsittely ja varastointi

**Käsittely:** Ei erityisiä vaatimuksia

**Varastointi:** Säilytä kuivassa ja viileässä paikassa [ei yli +35 °C].

Säilytä lasten ulottumattomissa. Huolehdi ilmanvaihdosta.

### Altistumisen ehkäiseminen ja henkilösuojaimet

**Hengityksen suojaus:** Ei tarvita yleensä mitään, kun käsitellään kiinteässä muodossa.

**Käsiensuojaus:** Ei normaalisti vaadittu.

**Silmänsuojaus:** Ei normaalisti vaadittu.

**Ihonsuojaus:** Ei normaalisti vaadittu.

### Fysikaaliset ja kemialliset ominaisuudet

Muoto	Kiinteä
Väri	Musta
Maku	Happama
Räjähdyseraja	Ei

### Vakaus ja reaktiivisuus

**Vältettävät olosuhteet:** Terminen hajoaminen yli +300 °C.

**Vaaralliset hajoamistuotteet:** Terminen hajoaminen, palokaasut sisältävät kloorivetyä. Aktivoitunut grafiitti on tehokas poistamaan aromaattisia hiukkasia savupäästöistä.

### Toksikologiset tiedot

**Välitön myrkyllisyys:** Ei sovelleta kiinteässä muodossa.

### Ekologiset tiedot

**Yleiset ohjeet:** Noudata säännöksiä liittyen pohja- ja pintaveteen sekä ilmaan.

### Jätteiden käsittely

**Tuotepakkaukset:** Tarkista paikalliset määräykset.

**Suosituks:** Hävitä paikallisten ohjeiden ja määräysten mukaisesti.

**Likaantuneen pakkauksen suosituksen:** Ei sovelleta.

### Kuljetustiedot

**Kuljetusvaarat:** Tähän materiaaliin ei sovelleta määräyksiä. Ei ole luokiteltu vaaralliseksi tie, rautatie-, meri- tai lentoliikenteessä.

### Lainsäädäntöä koskevat tiedot

Merkinnät EE-direktiivien mukaan	
Kansallinen lainsäädäntö/määräykset	Ei oleellinen
VbF luokitukset	Ei ole
Vesistövaarallisuusluokka	Ei sovelleta

BestLevel Oy, Sinikellontie 4 b4, 01300 Vantaa

[t] +358406853999 [e] asiakaspalvelu@bestlevel.fi

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

