



Satu Paiho, Ismo Heimonen, Ilpo Kouhia, Esa Nykänen,
Veijo Nykänen, Markku Riihimäki & Terttu Vainio

Putkiremonttien uudet hankinta- ja palvelumallit

Putkiremonttien uudet hankinta- ja palvelumallit

Satu Paiho, Ismo Heimonen, Ilpo Kouhia, Esa Nykänen,
Veijo Nykänen, Markku Riihimäki & Terttu Vainio



ISBN 978-951-38-7293-9 (nid.)

ISSN 1235-0605 (nid.)

ISBN 978-951-38-7294-6 (URL: <http://www.vtt.fi/publications/index.jsp>)

ISSN 1455-0865 (URL: <http://www.vtt.fi/publications/index.jsp>)

Copyright © VTT 2009

JULKAISIJA – UTGIVARE – PUBLISHER

VTT, Vuorimiehentie 5, PL 1000, 02044 VTT

puh. vaihde 020 722 111, faksi 020 722 7001

VTT, Bergsmansvägen 5, PB 1000, 02044 VTT

tel. växel 020 722 111, fax 020 722 7001

VTT Technical Research Centre of Finland, Vuorimiehentie 5, P.O. Box 1000, FI-02044 VTT, Finland
phone internat. +358 20 722 111, fax +358 20 722 7001

Satu Paiho, Ismo Heimonen, Ilpo Kouhia, Esa Nykänen, Veijo Nykänen, Markku Riihimäki & Terttu Vainio. Putkiremonttien uudet hankinta- ja palvelumallit [New pipe repair services]. Espoo 2009. VTT Tiedotteita – Research Notes 2483. 155 s. + liitt. 2 s.

Avainsanat pipe repair, services, visualization, total service, procurement model, service networks

Tiivistelmä

Rivitaloja rakennettiin vilkkaasti 1970-luvun puolivälistä 1990-luvun alkupuolelle. Niiden putkistoremontit ovat laajalti ajankohtaisia vuoden 2020 jälkeen. Asuinkerrostaloja on rakennettu jo 1800-luvulta lähtien. Varhaisimmassa tuotannossa asuntojen saniteetitilat olivat varsin vaatimattomia, ja siksi niihin on tehty putkiremontteja jo kymmenien vuosien ajan. Asuinkerrostalojen putkiremonttien tarve on kuitenkin kasvamassa aivan toiseen kokoluokkaan, kun 1960-luvun lopun ja 1970-luvun vilkkaiden rakentamisen vuosien kerrostalotuotanto tulee koko laajuudessaan korjausikään vuoden 2010 jälkeen.

Putkiremontti onnistuu, jos urakoitsijan valinnassa painotetaan hinnan lisäksi urakoitsijan laaduntuottokykyä, asukkaille annetaan mahdollisuus vaikuttaa omaa asuntoa koskeviin ratkaisuihin ja heitä tiedotetaan myös remontin haitoista. Tyytymättömyyttä aiheuttavat luvatus aikataulun pettäminen ja huolimaton työmaakulttuuri.

Putkiremonttimenetelmät voidaan karkeasti jaotella seuraavasti: pinnoitukset, sujutukset ja sukutukset, uusimiset vanhoille tai uusille reiteille sekä edellisten yhdistelmät. Näiden korjaustapojen lisäksi käytetään putkistojen käyttöikää lisäävänä menetelmänä veden kemikaalitonta käsittelyä. Tässä tutkimuksessa ei kehitetty, tutkittu eikä vertailtu putkiremonttimenetelmiä vaan painopiste oli putkistokorjauspalveluissa. Putkiremonttien nykykäytäntöjä selvitettiin sekä kyselyin että tutustumalla putkiremontteihin eri korjaustapoja soveltavilla työmailla. Käytännön näkökulmista esiin nousseita palvelutarpeita hyödynnettiin korjauspalveluiden kehittämisessä.

Monet toteutusvaiheen ongelmat voidaan välttää, kun putkistojen kunto selvitetään ennen remonttia ja hankesuunnittelu tehdään huolellisesti. Kunnolla tehty hankesuunnitelma on lähtökohta hankinta-asiakirjojen laadintaan, ja sen avulla voidaan asettaa tavoitteet suunnittelulle ja toteutukselle. Myös putkiremontin hankintatapa on päätettävä viimeistään hankesuunnittelun yhteydessä, koska eri

hankintatapojen prosessit ja vastuunjako poikkeavat toisistaan suunnitteluvaiheesta alkaen. Hankesuunnitelman perusteella taloyhtiö tekee päätöksen putkiremontista. Tarjousten vertailuun ja kilpailuttamiseen voidaan hyödyntää palvelua, joka soveltaa tutkimuksessa kehitettyä arvomatriisiin perustuvaa laskentatyökalua. Korjausvaihtoehtojen ja työmaaprosessin havainnollistamista, asukasviestintää ja asukkaiden päätöksentekoa voidaan tukea myös erilaisilla viestintäpalveluilla koko putkiremontin ajan. Tutkimuksessa kehitettiin aidosti kolmiulotteista liikkuvaa kuvamateriaalia, jota esitellään 3D-televisiolla.

Jotta yrityksille olisi paremmat edellytykset kehittää palveluitaan, tulisi palveluita hankkia laajempina kokonaisuuksina yhdeltä yritysryhmältä. Tällöin markkinoille muodostuisi palveluverkostoja. Mahdollisuus verkostoitumiseen on sekä suurilla että pienillä yrityksillä. Verkostot kilpailevat keskenään korjausrakentamisen asiakkaista ja voivat jatkuvien yhteistyösuhteiden ansiosta kehittää suunnittelu-, rakentamis- ja palveluprosesseja monipuolisesti.

Tutkimuksessa keskityttiin kokonaispalvelumallien käyttöön taloyhtiöiden putkiremonteissa. Taloyhtiön ja asukkaiden kannalta keskeisten tavoitteiden saavuttamisessa tarvitaan sekä suunnittelun että tuotannon yhteistyötä. Uusien korjauskonseptien kehittämiseen tarvitaan suunnittelun, uusien tuoteratkaisujen ja korjausprosessin näkökulmat. Asiakkaiden kannalta putkiremontteja pitää pystyä nopeuttamaan merkittävästi, ja korjausmenetelmät on saatava tuottamaan vähemmän häiriötä. Suunnittelun on oltava sekä asiakas- että tuotantolähtöistä. Asiakaslähtöisyyden myötä voidaan vastata todellisiin palvelutarpeisiin. Tuotantolähtöisyydellä laatua voidaan hallita ja tulos syntyy kustannustehokkaasti.

Putkiremontin kokonaispalvelun oleelliset elementit ovat suunnittelu- ja korjauspalvelut, joihin sisältyy toteutuksen lisäksi viestintää, asumista turvaavia palveluita, väliaikaisasuntoja, omaisuuden suojauspalveluita, siivouspalveluita, vartiointipalveluita tai osakkaille tarjottavia omien remonttien suunnittelu- ja toteutuspalveluita. Palveluvalikoimaan voi kuulua myös hankesuunnittelu- ja kuntotutkimispalveluita. Tutkimuksessa esitettiin putkiremontin kokonaispalvelun liiketoimintamalli ja vastaavan hankintamallin vaiheistettu ja roolitettu prosessikuvaus.

Keywords pipe repair, services, visualization, total service, procurement model, service networks

Abstract

Large numbers of terraced houses were built from the mid-1970s until the early 1990s. Pipe repairs will have to be carried out in many of these terraced houses after 2020. Blocks of flats have been built since the 19th century in small numbers. In the earliest blocks of flats, the sanitary facilities of the apartments were very basic. Thus, pipe repairs have been carried out in blocks of flats for decades. But the need to perform pipe repairs on blocks of flats is growing to another order of magnitude, however, because after 2010, the buildings built during the construction boom of the late 1960s and 1970s will reach the age in which pipe repairs are necessary.

Pipe repairs will be successful if when choosing the contractor one pays attention not only to the price but to the contractor's ability to deliver quality, and residents are given the opportunity of influencing decisions concerning their own home and are also informed of any negative aspects of the repairs. Dissatisfaction will result from failure to keep to the promised schedule or from a culture of carelessness at the worksite.

Pipe repair methods can be divided into the following rough categories: Coating, insertion of new pipes inside old pipes, insertion of soft sleeves that harden inside old pipes, construction of new pipes along old or new routes, and combinations of the above. In addition to these repair methods, the service life of pipes can be extended through a method of processing water without using chemicals. Pipe repair methods were not developed, studied, or compared in this study, rather the focus was on pipe repair services. The current practices in pipe repair were studied using both interviews and by observing pipe repairs being carried out using different methods at various sites. Service needs arising from practical perspectives were utilised in the development of repair services.

Many problems can be avoided during the implementation stage if the condition of the pipes is determined before the repairs and project planning is

performed carefully. A well-performed project plan is the starting point for the drawing up of procurement documents and a method of setting targets for planning and implementation. The pipe repair procurement method must be decided at the latest during project planning because the processes and divisions of responsibility of different procurement methods differ from each other starting from the planning stage. The housing company makes a decision on the pipe repairs based on the project plan. In comparing the offers and trying to find the best price, one can use a service that applies the calculation tool developed in this study that is based on a value matrix. The clarification of repair alternatives and the worksite process, dissemination of information to residents, and decision-making by residents can also be supported through various communication services throughout the whole pipe repair process. Authentic three-dimensional moving image material was developed in the study, which is viewed using a 3D television.

In order for companies to have better preconditions for developing their services, the services should be procured in larger totalities from one group of companies. This creates service networks in the market. The opportunity for networking is open to both small and large companies. The networks compete with each other for renovation customers. And thanks to a relationship of continuous cooperation, they can develop planning, construction, and service processes in a multifaceted way.

The study emphasised the use of total service models in the pipe repairs of housing companies. Cooperation between planning and production is necessary to achieve the key objectives of the housing company and residents. The perspectives of planning, new product solutions, and the repair process are necessary for the development of new repair concepts. From the customers' point of view, it must be possible to significantly speed up the pipe repairs. The repair methods must be improved so they produce fewer negative effects. The planning must be both customer-oriented and production-oriented. Customer-orientation makes it possible to respond to the actual service needs. Production-orientation enables the management of quality and the result is achieved cost-effectively.

The essential elements of the overall pipe repair service are planning and repair services, which include – in addition to implementation – communication, services that protect habitation, temporary residences, property protection services, cleaning services, guarding services, and planning and implementation services provided to owners for their own renovations. The range of services can

also include project planning services and services to determine the condition of properties. The study presents a business model for comprehensive pipe repair services and a process description – including stages and roles – of the corresponding procurement model.

Alkusanat

Suomen rakennuskannasta noin 80 % on rakennettu 1960-luvun jälkeen. 1960-luvun rakennuksia korjataan jo nyt, mutta 1970- ja 1980-lukujen suurten rakennusmassojen korjaukset ajoittunevat pääosin 2010- ja 2020-luvuille. Putkiremonttien tarve siis lisääntyy jatkuvasti.

Vähäisen korjaustarpeen vuoksi Suomeen ei ole kehittynyt vakiintuneita putkiremonttien hankinta- ja toteutusmenetelmiä. Putkiremontteihin sovelletaankin uudisrakentamisen menetelmiä. Putkiremontti on kuitenkin erilaista rakentamista kuin uudisrakentaminen: siinä on otettava huomioon olemassa oleva rakennus ja sen asukkaat. Putkiremonttien määrän kasvusta ollaan yleisesti tietoisia, ja korjaukseen soveltuvia uusia käytäntöjä kehitellään.

Korjaaminen on monessa mielessä selvästi uudisrakentamista vaativampaa. Korjauskohteista ei välttämättä ole todellisuutta vastaavia suunnitelmia tai alkuperäiset suunnitelmat eivät ehkä pidä paikkaansa. Huoneistoihin on saatettu tehdä korjauksia, joissa alkuperäisiä ratkaisuja on muutettu. Sekä huoneitilojen käytötarkoituksia että putkilinjojen sijainteja on voitu muuttaa. Korjattavaksi suunniteltavassa kiinteistössä on tehtävä tarkastuksia, mittauksia yms. nykytilanteen kartoittamiseksi. Jos suunnitelmat ovat puutteellisia, varsinaiset toteutusratkaisut joudutaan tekemään korjaustyön aikana.

Putkiremontti on haaste kaikille osapuolille. Kiinteistön omistajalle tai asunto-osakeyhtiölle menetelmävalinnan lisäksi ongelmia tuottaa muun muassa rakennuksen käyttö remontin aikana tai vaihtoehtoisesti vara-asuntojen järjestäminen. Myös työmaajärjestelyjen ja siihen liittyvien rakennuttajanvelvoitteiden hoitaminen voi olla hankalaa. Usein rakennuttaja ei ole rakentamisen ammattilainen vaan putkiremontti on ainutkertainen, suuri ponnistus. Urakoitsijalle mahdollinen asuminen korjauskohteessa aiheuttaa ylimääräisiä järjestelyjä. Asukkaalle putkiremontti taas aiheuttaa melua, pölyä sekä katkoksia normaaleissa asumisen palveluissa, kuten vedenjakelussa ja viemäröinnissä.

”InSert-linjasaneerausten uudet hankinta- ja palveluratkaisut” -projektin pää-tavoitteita oli

- kehittää menetelmiä ja toimintamalleja kiinteistöjen putkistokorjausten hankintaan
- tuotteistaa korjausvaihtoehtoja ja kaupallistaa palveluita
- tutkia ja testata uusia liiketoimintamalleja ja palvelukokonaisuuksia
- kehittää uusia malleja putkistokorjauksista ja niihin liittyvistä asioista viestimiseen.

Tutkimusta rahoittivat Teknologian ja innovaatioiden kehittämiskeskus (Tekes), Valtion teknillinen tutkimuskeskus (VTT), Bauer Watertechnology Oy, Cupori Group Oy, Harmiton Oy, Helsingin kaupungin asuntotuotantotoimisto (ATT), NCC Rakennus Oy, Poxytec Oy, PutkiReformi Oy, Suomen Kiinteistöliitto ry, Suomen Talokeskus Oy, Uponor Suomi Oy ja Valtion Asuntorahasto (ARA). Projektin johtoryhmä koottiin rahoittajien ja sidosryhmien edustajista ja sen muodostivat: Bertel Bäckström (PutkiReformi Oy), Torsten Lönnberg (Uponor Suomi Oy), Jaana Matilainen (Cupori Group Oy), Jarmo Mylläri (ATT), Sampsa Nissinen (Tekes), Timo Peltonen (Poxytec Oy), Harri Pitkänen (Harmiton Oy), Kari Puro (Suomen Talokeskus Oy), Tuomas Seppälä (ARA), Juha Sani (NCC Rakennus Oy), Veikko Timonen (Bauer Watertechnology Oy), Jari Virta (Suomen Kiinteistöliitto ry), Markku J. Virtanen (VTT) ja puheenjohtajana Olavi Merikanto (Tapiolan Taloyhtiöforum ry).

Hankkeen projektipäällikkönä toimi Satu Paiho ja muina tutkijoina Ismo Heimonen, Ilpo Kouhia, Esa Nykänen, Veijo Nykänen, Markku Riihimäki ja Terttu Vainio. Lisäksi Jyri Nieminen vaikutti merkittävästi varsinkin hankkeen alkuvaiheen suuntaukseen. Jukka Saarenpää osallistui erään pilot-kohteen analysointiin ja toi merkittävää käytännön kokemuserusteista tietoa putkistojen kuntotutkimuksista ja korjausratkaisuista. Projektin aikana pidetyissä työpa-joissa arvokkaita mielipiteitä esittivät myös Juha Karila (As. Oy Tornitaso, Espoo), Jaakko Laksola (Kiinteistöliitto Uusimaa) ja Jari Lyytikäinen (Isännöitsijätoimisto Aimo Astala Oy). Hankintamalliosuuden sisältöön vaikuttivat myös Lars Lindeman (NCC Rakennus Oy), Martti Ojajärvi (YIT) ja Jari Virta (Suomen Kiinteistöliitto ry).

Haluamme kiittää kaikkia työhön osallistuneita merkittävästä panoksesta ja saavuttamastamme lopputuloksesta, jota toivomme hyödynnettävän mahdollisimman laajasti.

Espoossa, 30.4.2009

Markku J. Virtanen
Teknologiapäällikkö

Satu Paiho
Erikoistutkija

Sisällysluettelo

Tiivistelmä	3
Abstract	5
Alkusanat	8
Käsitteet	13
1. Johdanto	19
1.1 Taloyhtiöiden putkiremontit	19
1.2 Putkistojen korjaustarve	21
1.3 Kuntotutkimusmenetelmistä	23
1.4 Putkiremonttimenetelmät	23
1.5 Putkiremonttimenetelmän valintaan liittyviä seikkoja	27
2. Putkiremonttien nykytila	30
2.1 Kokemuksia putkiremonteista	30
2.1.1 Asukaskysely	30
2.1.2 Palveluntarjoajien kysely – yrityskysely	37
2.2 Kokemukset pilot-kohteista	41
2.2.1 Pilot-kohteiden kuvaukset	43
2.2.2 Pilot-kohteissa esille nousseet kehitysajat ja -tarpeet	62
3. Tietointensiiviset palvelut ja toimintamallit	68
3.1 Tietoisuus asiakkaana, hyvät palvelut, sujuvat remontit, tyytyväiset asiakkaat	68
3.1.1 Taloyhtiöt asiakkaana	68
3.1.2 Asunto-osakeyhtiö ostajana	70
3.1.3 Onnistunut putkiremontti	71
3.2 Asiakslähtöiset toimintamallit putkiremontissa	73
3.2.1 Tarkastelukehikko	73
3.2.2 Taloyhtiön toimintamalli putkiremontissa	74
3.3 Putkiremontti kokonaispalveluna -liiketoimintamalli	77
3.4 Putkiremonttipalveluiden kehittäminen	80
3.4.1 Palveluja asiakkaan tarpeisiin	85
3.4.2 Palvelutarjonnan verkostoituminen	87

3.5	Elinkaarilaskenta päätöksenteon tukena	88
3.5.1	Menetelmä tarjousten vertailuun ja kilpailuttamiseen.....	89
3.5.2	Elinkaarilaskennan menettelyt.....	93
3.6	Visualisointi palveluiden kehittämisessä	96
3.6.1	Lähtökohta.....	96
3.6.2	3D-mallien ja tietomallien (BIM) nykytila	96
3.6.3	Suunnitelmista virtuaalikuviksi.....	97
3.6.4	Työvaiheita valokuvina sekä virtuaalisesti.....	98
3.6.5	Suunnitelmat 3D-videona	99
4.	Asuinkiinteistöjen putkistokorjausten hankinta ja toteutus.....	101
4.1	Putkiremonttien nykyiset hankintatavat.....	102
4.2	Putkiremontti kokonaispalveluna	104
4.2.1	Hankintatavan valinta	104
4.2.2	Korjaustarpeiden selvittäminen	116
4.2.3	Hankesuunnittelu.....	118
4.2.4	Suunnittelu ja rakentamisen valmistelu.....	135
4.2.5	Rakentaminen ja käyttöönotto.....	138
4.3	Muiden hankintatapojen kehittäminen	141
5.	Yhteenveto.....	142
	Lähdeluettelo.....	145
	Kirjallisuutta.....	148

Liitteet

Liite A: Putkistojen korjaustarpeen arviointimenetelmä

Käsitteet

Aliurakoitsija	Urakoitsijan tilauksesta työtä toteuttava toinen urakoitsija (RT 16-10660, 1998).
Erikoisurakoitsija	Rakennuksen jonkin järjestelmän tai tuotekokonaisuuden toimittamiseen ja asentamiseen erikoistunut urakoitsija.
Hankeselvitys	Asiakirja, johon kootaan korjaustyön laajuuden ja sisällön päättämiseen tarvittavat tiedot. Se koostuu nykytilan analyysistä, korjausvaihtoehdoista ja mahdollisista koekorjauksista (Relander et al. 1994).
Hankesuunnittelu	Hankeprosessin vaihe, jossa selvitetään ja arvioidaan hankkeen mahdollisuudet ja vaihtoehtoiset toteuttamistavat. Tulokset kootaan hankesuunnitelmaksi, jossa asetetut laajuus- ja laatuavoitteet määräävät hankkeen kustannustason ja aikataulun. (Sunikka 1999.)
Hankintamalli	Eri hankintamallien toisistaan erottavia tekijöitä ovat hankinnan suoritusvelvollisuuden laajuus, toimittajan valintatapa, maksuperusteet ja sopimusosapuolten riskien ja vastuiden jako (ks. urakkamuoto).
Huoltokirja	Kiinteistökohtainen asiakirjakokonaisuus, joka sisältää kiinteistön perustietojen lisäksi kiinteistön ylläpitoon liittyvät ohjeet ja tavoitteet sekä seurantatietoja (Kiinteistöliiketoiminnan sanasto 2001). Huoltokirja on jo varsin yleisesti sähköisesti ylläpidettävä kiinteistön ylläpidon tietokantatyökalu.

Jaettu urakka	Tilaaaja hankkii toteutuksen kahtena tai useampana rinnakkaisena urakkana. Kukin urakoitsija vastaa omalta osaltaan rakennuskohteen työsuorituksesta rakennuttajalle (RT 16-10768, 2002).
Jäännösarvo	Arvo, joka hankinnalla (investoinnilla) on pitoajan päättyessä (Pulakka et al. 2007).
Kiinteistöstrategia	Kiinteistöstrategialla ohjataan etukäteen suunnitelmallisesti ja tavoitteellisesti omistamista, asumista ja kiinteistön ylläpitoa. Kiinteistöstrategiassa määritellään asumisen, työskentelyn, liiketoiminnan, omistamisen ja ylläpidon tavoitteet. (KH X4-00285, 2001).
Kokonaispalveluhankinta	Putkiremontin hankintaan kokonaispalveluna sisältyy suunnittelun ja korjaustöiden lisäksi erilaisia muita palveluja kuten vastuuta tiedotuksen järjestämisestä, kustannuslaskentaa suunnitteluvaiheessa, väliaikaisasuntoja, osakkaille tarjottavia yksilöityjä korjauspalveluita ja osallistumisen hankesuunnitelman laadintaan. Kokonaispalvelu sisältää siis suunnittelun, toteutuksen sekä muut palvelut. Palvelusisällöt voivat vaihdella eri hankkeissa.
Kokonaisurakka	Tilaaaja hankkii koko toteutuksen yhdellä urakkasopimuksella. Suunnittelu on tilaajan vastuulla. (Sunikka 1999.)
Korjausohjelma	Kunnossapitoa ohjaava tietyn aikavälin suunnitelma, jossa otetaan teknisten ja taloudellisten näkökulmien lisäksi huomioon kiinteistön käyttäjien ja omistajien tarpeet. Aikaisemmin pitkän tähtäimen suunnitelma eli PTS. (Kiinteistöliiketoiminnan sanasto 1995.)

Kuntoarviointi	Rakennetun kiinteistön kunnan ja korjaustarpeiden selvittäminen. Kuntoarvioinnissa käytetään enimmäkseen aistinvaraisia ja kokemusperäisiä, ainetta rikkomattomia menetelmiä. Arvioinnin perusteella laadittavaa kuntoarviota voidaan usein käyttää kunnossapitosuunnitelman tai korjausohjelman lähtötietoina, joskus myös suoraan kunnossapitosuunnitelmana. (Kiinteistöliiketoiminnan sanasto 1995.)
Kunnossapitosuunnitelma	Tekniset näkökohdat huomioon ottava tietyn aikavälin suunnitelma kunnossapitoa varten. Kunnossapitosuunnitelma laaditaan kuntoarvioinnin perusteella ja sitä käytetään usein korjausohjelmanlaadinnan lähtötietona. Aikaisemmin tekninen PTS. (Kiinteistöliiketoiminnan sanasto 1995.)
Kuntotutkimus	Rakennuksen, rakennelman tai kiinteistöön kuuluvien laitejärjestelmien yksityiskohtainen tutkinta elinkaaren vaiheen tai korjaustarpeiden täsmentämiseksi. Kuntotutkimuksessa voidaan käyttää ainetta rikkovia menetelmiä, esimerkiksi kaakeleiden poistamista kosteusvaurion toteamiseksi. Kuntotutkimuksia ovat muun muassa sisäilmaston, vesi- ja viemäri-laitteistojen sekä kosteus- ja homevaurioituneen rakennuksen kuntotutkimus. Kuntotutkimuksen tuloksia käytetään lähtötietoina korjaussuunnittelussa korjausten sisällön ja laajuuden määrittämiseksi. (Kiinteistöliiketoiminnan sanasto 1995.)
KVR-urakka	Kokonaisvastuurakentaminen, jossa urakoitsijan vastuulla on sekä kohteen suunnittelu että rakentaminen. (RT 16-10768, 2002). Urakkamuodosta käytetään nykyisin yleisesti myös termejä <i>suunnittelu-toteutus tai suunnittelu-rakentaminen</i> .
Linjasaneeraus	Katso putkiremontti.

Palvelu	<p>Useimmilla palveluilla on kolme peruspiirrettä (Grönroos 2000):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Palvelut ovat prosesseja, jotka koostuvat toiminnoista tai toimintojen sarjoista, eivät asioista. 2. Palveluja tuotetaan ja kulutetaan ainakin jossain määrin samanaikaisesti. 3. Asiakas osallistuu palvelun tuotantoprosessiin ainakin jossain määrin.
Peruskorjaus	<p>Uudistava korjausrakentaminen, jossa rakennus korjataan yhtä hyväksi kuin se oli uutena. Rakennuksen peruskorjauksessa voidaan uusia esim. vesi-, viemäri- sekä lämmityslaitteita. (Kalliokuusi & Kauppinen 1991.)</p>
Perusparannus	<p>Perusparantaminen tarkoittaa kiinteistön laatutason muuttamista olennaisesti alkuperäistä tasoa paremmaksi. Perusparantaminen voi kohdistua olemassa oleviin korjauskohteisiin kuten peruskorjauskin. Perusparantamishankkeen myötä kiinteistöön voidaan myös liittää tai rakentaa jotain uutta. Perusparannushankkeiden myötä kiinteistö pidetään ajanmukaisena. Tyypillisiä perusparannushankkeita ovat esimerkiksi hissin rakentaminen hissittömään rakennukseen tai koneellisen ilmanvaihdon rakentaminen painovoimaisen ilmanvaihdon tilalle. ([Tarkistettu 20.3.2009] http://www.taloyhtio.net/korjausjaremontointi/peruskorjaus/default.html)</p>
Perustajaurakointi	<p>Perustajaurakointiliiketoiminnalla tarkoitetaan toimintaa, jossa rakennusliike suunnittelee, markkinoi, tuottaa ja myy asuntoja sekä liike- ja toimistotiloja siten, että ostaja saa hallintaoikeuden kyseisiin tiloihin hankkimalla omistukseensa kohdeyhtiön osakkeita (Työ- ja elinkeinoministeriö 2006).</p>

Pitkän tähtäimen suunnitelma, PTS	Katso korjausohjelma.
Projektinjohtokonsultti (PJ-konsultti, rakennuttajakonsultti)	Toimija, jonka tilaaja palkkaa johtamaan rakennushanketta puolestaan.
Putkiremontti	Rakennuksen vesi- ja viemärijohtojen uusiminen tai korjaaminen. Korjaushankkeeseen voi kuulua myös patteriverkoston uusiminen. Putkiremontin yhteydessä uusitaan yleisesti myös märkätilojen vesieristeet, vesikalusteet ja pintarakenteet. Putkiremonttiin voi liittyä myös muita korjaustoimia kuten sähköverkot, ilmanvaihtojärjestelmä ja taloyhtiön yhteisien tilojen perusparannus.
Putkisaneraus	Katso putkiremontti.
Pääurakoitsija	Rakennuttajaan sopimussuhteessa oleva urakoitsija, joka urakkasopimuksen kaupallisissa asiakirjoissa on nimetty pääurakoitsijaksi ja jolle sopimuksen mukaisessa laajuudessa kuuluvat työmaan johtovelvollisuudet (RT 16-10660, 1998).
Riski	Riski = todennäköisyys x riskien laajuus tai vakavuus (Riskienhallintaopas 2004). Riskit voidaan jakaa vahinkoriskeihin, jotka ovat tavallisesti vakuuttamiskelpoisia, sekä liiketaloudellisiin riskeihin, joiden ottaminen kuuluu normaaliin liiketoimintaan. Vahinkoriskit puolestaan jakautuvat henkilöriskeihin, omaisuusriskeihin, vastuuriskeihin, keskeytysriskeihin, verkostojen riippuvuusriskeihin, kuljetusriskeihin, tietoriskeihin, yhteiskunnallisiin riskeihin sekä turvallisuusriskeihin.

Sivu-urakoitsija	Rakennuttajaan sopimussuhteessa oleva, pääurakkaan kuulumatonta työtä suorittava urakoitsija (YSE 1998 RT 16-10660).
Suunnittelu-toteutus	Toteutusmuoto, jossa tilaajan on mahdollista palkata yksi yritys, joka kantaa yksin kokonaisvastuun rakennuksen suunnittelusta ja toteutuksesta ennalta määriteltyjen määräysten, ohjeiden ja olosuhteiden mukaisesti (Sunikka 1999). Tilaaja on sopimussuhteessa vain yhteen yritykseen, joka vastaa suunnittelusta ja rakentamisesta. Urakoitsijan suunnitteluvastuu sisältää yleissuunnittelun ja teknisen suunnittelun. (Ks. KVR-urakka.)
Urakkamuoto	Urakkamuodot jaotellaan suoritusvelvollisuuden laajuuden, maksuperusteen ja urakoitsijoiden välisen suhteen mukaan. (RT 16-10768, 2002.)
Urakoitsija	Yritys, yleensä rakennusliike, joka sopimuksen perusteella toteuttaa tilaajan määrittelemän hankkeen. Rakennuttajan sopimuskumppani, joka on sitoutunut urakkasopimuksen mukaiseen toteutukseen. (Sunikka 1999.)
Vastuunjakotaulukko	Asunto-osakeyhtiölain 78 §:ssä säädetään korjaus- ja kunnossapitovastuun jakautumisesta taloyhtiön ja osakkeenomistajan välillä. Suomen Kiinteistöliitto on laatinut vastuunjakoon taulukon. Taulukon käyttöönotto hyväksytään yhtiökokouksessa. Taloyhtiöt voivat tehdä siihen tarvittaessa haluamiaan muutoksia.

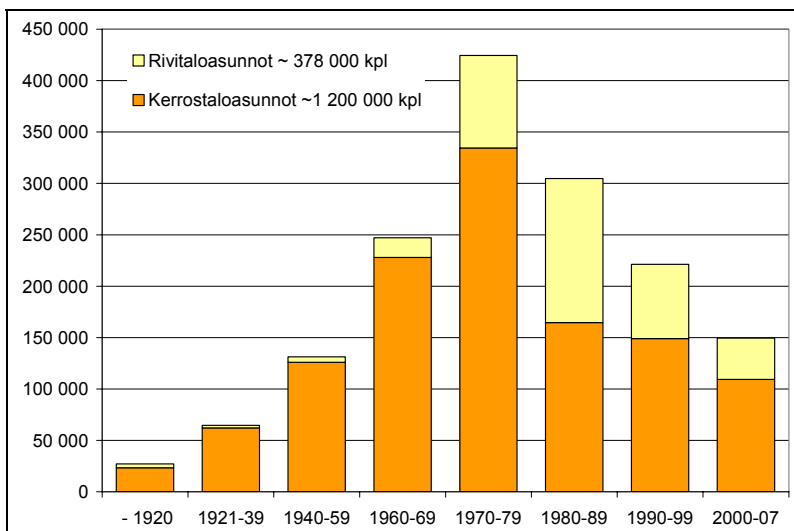
1. Johdanto

1.1 Taloyhtiöiden putkiremontit

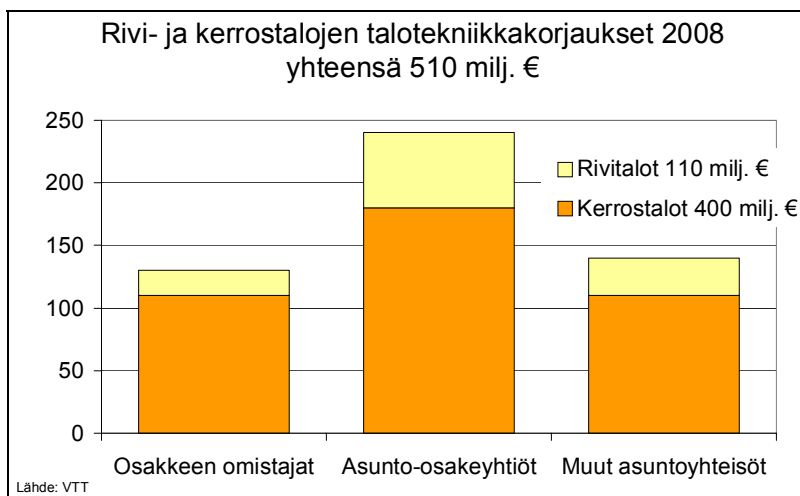
Tutkimuksen kohteena ovat taloyhtiöiden, erityisesti kerrostaloja omistavien asunto-osakeyhtiöiden putkiremonttihankinnat. Suomessa on ~ 77 000 rivi- ja kerrostaloja omistavaa asunto-osakeyhtiötä, jotka omistavat yhteensä ~ 90 000 rakennusta ja ~ 1,1 miljoonaa asuntoa. Asunto-osakeyhtiöistä noin puolet on rakennettu Etelä-Suomen lääniin, neljännes Länsi-Suomen lääniin ja loput muualle Suomeen. Asunto-osakeyhtiöitä perustettiin paljon 1960- ja 1970-luvuilla. 1980-luvulla asunto-osakeyhtiöitä perustettiin noin puolet 1970-luvun määrästä. Vanhimmat asunto-osakeyhtiöt sijaitsevat Etelä-Suomessa. Muualle Suomeen niiden perustaminen yleistyi vasta 1960-luvun jälkeen. Vuokrataloyhtiöitä on ~ 10 000. Rivi- ja kerrostaloasuntoja on yhteensä noin 1,6 miljoonaa, joista neljännes on rivitaloasuntoja ja kolme neljännestä kerrostaloasuntoja (kuva 1).

Rivi- ja kerrostalojen talotekniikkakorjausten arvo oli vuonna 2008 noin 500 miljoonaa euroa (kuva 2). Asunto-osakeyhtiöt käyttivät rahaa korjauksiinsa lähes 240 miljoonaa euroa ja osakkaat omien asuntojen korjauksiin 130 miljoonaa euroa. Vuokratalojen ja muiden asuntoyhteisöjen korjauksiin käytettiin rahaa yhteensä 140 miljoonaa euroa.

1. Johdanto



Kuva 1. Vuonna 2008 olemassa olleet eri-ikäiset rivitalo- ja kerrostaloasunnot (Tilastokeskus, Asuntokanta 2008).



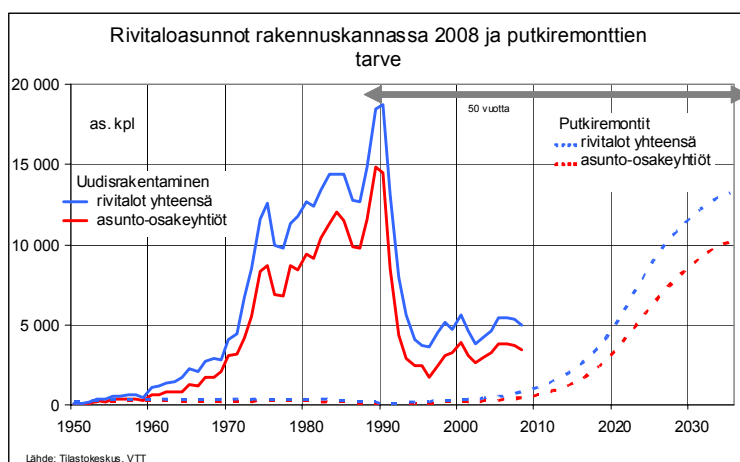
Kuva 2. Rivi- ja kerrostalojen talotekniikkakorjauksen arvo vuonna 2008 rakennuttajatyypeittäin.

1.2 Putkistojen korjaustarve

Rivitaloiksi luokiteltuja asuntoja on rakennettu vain vähän ennen 1970-lukua. Rivitalojen rakentaminen yleistyi toden teolla vasta 1970-luvun puolivälissä (kuva 3). 1980-luvulla rivitaloasuntoja rakennettiin noin 10–15 000 vuosittain, huippumäärään (19 000) yllettiin vuonna 1990. Rivitaloasuntojen rakentaminen romahti 1990-luvun lopulla. Rivitaloasuntoja oli rakennuskannassa vuonna 2008 yhteensä 380 000 asuntoa. Olemassa olevat rivitalot muodostavat ikärakenteeltaan kompaktin rakennuskannan, jossa putkiremontteja tullaan tekemään runsaasti vasta vuoden 2020 jälkeen. Enimmillään rivitaloasuntojen putkiremonttitarpeen arvioidaan olevan 2030-luvun puolivälissä. Silloin korjaustarpeessa olisivat noin 13 000. asunnon putkistot vuosittain.

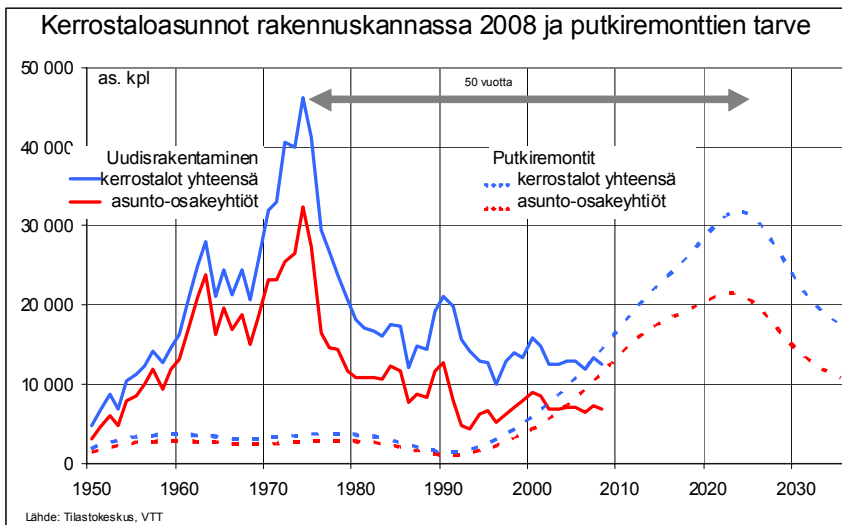
Kerrostaloja on rakennettu aina enemmän kuin rivitaloja (kuva 4). Rakentaminen lisääntyi 1960-luvulla aluerakenteen muutoksen myötä, kun muuttoliike maalta kaupunkiin lisäsi kerrostalotuotantoa. Muuttoliikkeen kiihtyminen nosti kerrostalorakentamisen huippulukemiin 1970-luvun alkupuolella. Tuolloin rakennettiin yli 40 000 uutta kerrostaloasuntoa.

Paraikaa putkistokorjauksia tehdään 1960-luvulla rakennettuihin kerrostaloihin. Tuolloin tuotettiin vuosittain noin 22–23 000 asuntoa. Korjaustarve tulee kasvamaan merkittävästi, kun seuraavan vuosikymmenen aikana rakennetut suuret rakennusmassat tulevat korjausikään.



Kuva 3. Vuonna 2008 olemassa ollut rivitaloasuntokanta rakentamisvuosittain ja ennuste putkiremonttitarpeen kehitykselle. Tarkasteluyksikkö on asuntolukumäärä. Laskentaperusteet löytyvät liitteestä A.

1. Johdanto



Kuva 4. Vuonna 2008 olemassa ollut kerrostaloasuntokanta rakentamisvuosittain ja ennuste putkiremonttitarpeen kehitykselle. Tarkasteluyksikkö on asuntojen lukumäärä. Laskentaperusteet löytyvät liitteestä A.

Remonttitarpeen kautta arvioituna putkiremonttimarkkinat alkoivat kasvaa 1990-luvun puolessa välissä. Silloin alettiin korjata 1960-luvulla rakennettujen asuntojen putkistoja. Putkistojen korjaustarve on kolminkertaistunut vuodesta 2000 vuoteen 2010 mennessä. Vuodesta 2010 tarve tulee edelleen kaksinkertaistumaan seuraavan kymmenen vuoden aikana. 1970-luvun alussa rakennettujen asuinkerrostalojen putkistot tulevat korjausikään 2020-luvun puolessa välissä. Jo 2000-luvun loppupuoliskolla tarjolla on ollut enemmän putkiremontteja kuin asennustöitä uusiin kerrostaloihin.

Tällä hetkellä korjataan metallisia putkistoja, koska vesijohtoja ja viemäreitä ei tehty ennen 1970-lukua juuri muista materiaaleista. Metallisten putkien kestoikäksi on arvioitu normaaleissa olosuhteissa ja tavanomaisessa käytössä vähintään 50 vuotta.

Muoviputkien käyttö aloitettiin kylmävesijohdoissa ja viemäreissä 1970-luvulla ja lämminvesijohdoissa 1990-luvulla. Näissä laskelmissa muoviputkien kestoikä oletetaan olevan sama kuin metalliputkien, joten putkiremontteihin ei olisi tulossa materiaalien kestoikästä johtuvaa epäjatkuvuuskohtaa, mutta luonnollisesti korjattavan materiaalin muuttuminen tulee vaikuttamaan saneerausten tekniseen toteutukseen.

1.3 Kuntotutkimusmenetelmistä

Helenius et al. (1998) esittelevät erilaiset kiinteistön vesi- ja viemärlaitteistojen kuntotutkimusmenetelmät. Seuraavassa käsitellään joitakin menetelmiin liittyviä seikkoja.

Putkien kuntotutkimuksen tavoitteena on saada tietoa kiinteistön putkien seinämäpaksuuksista, putkiliitosten kunnosta, putkien siirtymistä, murtumista, halkeamista, tukkeumista yms. Viemäriputkista puolestaan tarvitaan tieto siirtyneiden putkien kaadoista. Nykyisin ei kuitenkaan ole menetelmiä, joilla edellä mainitut tiedot saataisiin todennettua kattavasti kohtuullisin kustannuksin.

Käytössä olevia menetelmiä ovat muun muassa erilaiset putkien sisäpuoliset videokuvaukset, röntgenkuvaukset, erilaiset tähytysmenetelmät, vesiputkien vesianalyysit sekä putkiston tiiviyskokeet joko ilmalla tai vedellä.

Putkien sisäpuolisen videokuvausten ja erilaisten tähytysten rajoitteena on se, ettei putkien seinämäpaksuuksista saada todennettua tietoa. Kuvaus voi kyllä osoittaa vauriopaikkoja, mutta vaurioiden laajuutta on mahdotonta tarkasti arvioida.

Röntgenkuvauksella voidaan saada varsin yksityiskohtaista tietoa kuvattavan putkikohdan tilasta, mutta röntgenkuvausta voidaan käyttää vain putkiin jotka ovat näkyvillä, eivät siis rakenteiden sisällä. Röntgenkuvauksella saadaan muun muassa tieto seinämäpaksuudesta mutta kuvauksia voidaan tehdä taloudellisten seikkojen vuoksi vain pistokoeluonteisesti.

Vesianalyyseillä saadaan selville putkistossa kulkeneen veden epäpuhtaudet, jotka voivat viitata sakkaumiin putkistoissa. Tiiviyskokeen tulos kertoo putkiston toimivuuden koestushetkellä; se siis kertoo, onko putkistossa vuotoa vai ei. Tiiviyskokeen tulosten perusteella ei voida kuitenkaan antaa minkäänlaista ennustetta järjestelmän toimivuudesta tulevaisuudessa.

Kuntotutkimusmenetelmällä, jolla putkistojen kunto voitaisiin helposti todeta ja jota kiinteistöissä voitaisiin soveltaa katsastuksen tapaan, olisi tarvetta. Menetelmän tulisi olla luotettava ja uskottava myös vakuutusyhtiöiden näkökulmasta.

1.4 Putkiremonttimenetelmät

Taulukossa 1 on esitetty RT-ohjetiedostossa 92-10913 (2008) kuvattu jaottelu taloteknisten asennusten korjaustapojen soveltuvuuksista ja korjatun rakenteen odotettavissa olevasta käyttöiästä. Tässä taulukossa ei ole esitetty sellaista mahdollisuutta, jossa osa putkista pinnoitetaan ja osa uusitaan. Myös Laksola (2007) kuvailee erilaisia putkiremonttimenetelmiä sekä niiden etuja ja haittoja.

1. Johdanto

Taulukko 1. Taloteknisten asennusten korjaustapojen soveltuvuuskuvaus ja korjatun rakenteen odotettavissa oleva käyttöikä (RT 92-10913, 2008).

Korjaustapa	Soveltuu, kun	Edut ja haitat (+/-)	Arvioitu käyttöikä
1. Vanhat rakenteet ja putkistot ja kaapelit puretaan ja rakennetaan uudet.	<ul style="list-style-type: none"> rakennuksessa on kosteus- ja mikrobivaurioita halutaan parantaa laatua halutaan tilamuutoksia sähköasennukset korjataan samalla. 	+ Soveltuu hyvin mm. sisätiloiltaan säilytettäviin kohteisiin – korjaustyö pölyävää ja meluisaa – vuotojen tarkkailu ei helponu – erittäin suuret kustannukset – korjaustyö kestää kauan.	50 v.
2. Uudet putkistot ja kaapeloinnit asennetaan vanhoihin putkikuihuihin. Kuilut puretaan tarvittavilta osin, yleensä yhdeltä tai kahdelta sivulta, ja vanhat putket poistetaan kuilusta.	<ul style="list-style-type: none"> vanhat hormit ovat helposti avattavissa tiloja voidaan olla käyttämättä korjaustyön ajan. 	+ Soveltuu hyvin mm. sisätiloiltaan säilytettäviin kohteisiin – hormien koko rajoittaa asennuksia – korjaustyö on pölyävää ja meluisaa – vuotojen tarkkailu ei helponu – suuret kustannukset – korjaustyö kestää kauan.	50 v.
3. Vanhat putkistot ja kaapelit jätetään paikoilleen. Uudet asennukset tehdään uusiin koteloihin ja/tai asennetaan pinta-asennuksena. ^{1,2}	<ul style="list-style-type: none"> uudet putkistot ja kaapelit voidaan asentaa pinta-asennuksena porrashuoneisiin ja huonetiloihin ja/tai alakattoihin tilojen ja järjestelmien käyttöä ei voi keskeyttää. 	+ Häiritsee vähän tilojen käyttöä + soveltuu hyvin vuotojen tarkkailuun, hoitoon ja huoltoon tarkastusluukuista – ei sovellu kohteisiin, joissa sisätilat halutaan säilyttää ennallaan – uudet kotelot vievät tilaa – suuret kustannukset – korjaustyö kestää kauan.	50 v.
4. Vanhat putkistot ja kaapelit jätetään paikoilleen. Asennetaan kuiluelementit, joissa on putket ja kaapelit valmiina yhdistettäväksi. ^{1,2}	<ul style="list-style-type: none"> rakenteet ovat mitoiltaan ennalta tarkasti tiedossa märkätilojen ym. tilojen pintarakenteisiin ei haluta tehdä muutoksia huonetiloissa voidaan tehdä pinta-asennuksia viemärit voidaan asentaa alemman kerroksen alakattoihin. 	+ Hormien ja putkien asennus nopeaa + kohtuulliset kustannukset – uusille, tilaa vieville kuiluille on varattava erikseen tila esimerkiksi märkätiloista tai muualta sopivista huonetiloista – ei sovellu kohteisiin, joissa sisätilat halutaan säilyttää ennallaan – huonekohtaiset asennukset häiritsevät tilojen käyttöä – korjaustyö kestää kauan.	50 v.

Taulukko 1. jatkuu...

<p>5. Putkien pinnoitusmenetelmät³:</p> <ul style="list-style-type: none"> • valurautaviemäri- en pinnoitus muovimassalla • käyttövesi- ja lämmitysputkien pinnoitus epoksi- hartsiseoksella • pysty- ja pohja- viemäreiden sisä- pinnoitus muovipintaisella polyesteri- huovalla sujut- tamalla • edellä mainittujen pinnoitusmenetelmien yhdistelmä⁴. 	<ul style="list-style-type: none"> • märkätilojen pintarakenteisiin ei haluta tehdä muutoksia ja vedeneristykset ovat kunnossa • ei ole tarvetta laatutason nostoon • rakenteet, pinnat, vesikalusteet ja lattia- kaivot ovat kunnossa • vesijohdot uusitaan tai on uusittu ja viemärit pinnoitetaan • vuotojen syynä korroosio, ei putkien siirtymät. 	<ul style="list-style-type: none"> + Voi olla putkien uusimista halvempi + korjaustyö on nopea tehdä – kokemustietoa putkien sisäpinnoitteiden pitkäaikaiskestävyydestä ei ole riittävästi – vakuutusyhtiöt arvioivat pinnoitetulle putkistolle ikä- vähennyksen – putkien pinnoituksella putkiston uusiminen siirretään myöhemmäksi – ei paranna putkiston riittävyyttä eikä ulkonäköä. 	n. 15 v.
---	---	--	----------

¹ LVI-suunnittelija ja rakennesuunnittelija valitsevat putkikulujen paikat yhteistyössä rakenne- ja sähkösuunnittelijoiden kanssa.

² Taloteknisten asennusten purkamisen suunnittelussa otetaan huomioon niiden sisustukselliset, arkkitehtoniset ja kulttuuriin ja tekniikkaan liittyvät historialliset aspektit sekä varmistetaan, että purkaminen ei heikennä talotekniikan toimintaa. Esimerkiksi 1900-luvun alkupuolella lämmityslaitteet, valaisimet ja ilmanvaihtosäleiköt suunniteltiin oleelliseksi osaksi sisustusta ja arkkitehtuuria. Tiilirakenteisia vanhoja hormoneja saataan myöhemmin tarvitta uudelleen käyttöön.

³ Pinnoitusmenetelmiä esitetään LVI- ja KH-tiedonjyväkörtissä LVI 29-40071, KH 90-40055 (2007) ”Putkiston vaihtoehtoisia kunnostusmenetelmiä”.

⁴ Yhdistelmällä tarkoitetaan sitä, että viemärit pinnoitetaan sisäpuolelta, rakennusten ulkopuoliset viemärit korjataan sujutusmenetelmällä ja vesijohdot pinnoitetaan sisäpuolelta tai rakennukseen asennetaan uudet vesijohdot.

Korjausmenetelmistä ehkä perinteisin on putkistojen uusiminen joko entisille paikoilleen tai uusille reitityksille. Näistä menetelmistä on kehitetty erilaisia tehdasvalmisteisia elementtituotteita kuten modulaariset putkikotelolementit. Eräs ratkaisu on kokonaisten märkätilojen uusiminen märkätilaelementeillä (tilaelementti), joissa on valmiina koteloidut putkistot (täysmodulaarinen menetelmä). Tällainen ratkaisu soveltuu kerrostaloihin, joissa on kellarikerros.

Putkisujutuksia on useita erilaisia. Sujutuksessa vanhan putken sisään sujutetaan uusi putki, jolloin putken poikkileikkauspinta-ala luonnollisesti pienenee mutta putken virtausominaisuudet paranevat uuden putken sileän sisäpinnan takia. Sujutuksia käytetään viemäriputkien korjauksissa.

Myös sukitusmenetelmiä, joista käytetään myös nimitystä sukkasujutus, on erilaisia. Epoksilla kyllästetty kuitusukka tai pinnoitettu huopasukka sujutetaan korjattavaan putkeen. Sukka painetaan vanhan putken pintaan paineilmalla,

1. Johdanto

kuumalla höyryllä tai kuumalla vedellä. Eri menetelmissä käytetään kaksikomponenttisia epokseja, lämmöllä tai UV-valolla kovetettavia epokseja. Kovetuttuun sukka muodostaa vanhaa putkea myötäilevän uuden putken vanhan sisään.

Putkien pinnoitukset yhdistetään nykyään putkiston käyttöikää pidentäviin toimenpiteisiin. Pinnoitusaineita on useita erilaisia, joskin tavallisimmat lienevät epoksi-, polyesteri- ja polyuretaanipinnoitteet. Tavallisimmin pinnoite asennetaan joko harjaamalla tai ruiskuttamalla pinnoite putken sisäpintaan tai asentamalla se paineilmapuhalluksella.

Pinnoitus asettaa olemassa oleville putkille vaatimuksia. Putkimateriaalin seinämäpaksuutta tulee olla jäljellä niin paljon, että se kestää puhdistuksen, asennustoimenpiteet ja käyttöpaineen. Putkiliitosten tulee olla ehjiä, koska pinnoitus ei korjaa rikkoutuneita tai syöpyneitä liitoksia. Pinnoituksen onnistumisen ehdoton edellytys on, että pinnoitettava putki saadaan niin puhtaaksi, että pinnoitteella on edellytykset tarttua olemassa olevan putken pintaan. Venttiilit ja muut putkivaraustukset vaativat pinnoituksessa erityistoimenpiteitä, koska näitä ei voida läpипinnoittaa ilman, että niiden toimivuus kärsii.

Pinnoitusta varten putket puhdistetaan hiekkapuhaltamalla, hiomalla tai harjaamalla. Vesiputkissa on yleensä paksu korroosiokerros sisäpinnalla siten, että putken poikkileikkaus on käytännössä paljon alkuperäistä pienempi. Puhdistukselle tämä asettaa vaatimuksia sen vuoksi, että putki saattaa tukkeutua puhdistuksessa putken pinnalta irtoavista sakkaumista.

Edellä esitettyjen korjaustapojen lisäksi putkiston käyttöikää voidaan lisätä veden kemikaalittomalla käsittelyllä. Menetelmässä putkeen aiheutetaan muutuvataajuuksinen magneettikenttä, joka muokkaa vedessä olevia mineraaleja siten, että putkien saostumat pilkkoontuvat. Menetelmällä voidaan poistaa saostumista johtuvat virtaushäiriöt ja siten ehkäistä korroosiota. Mikäli menetelmää sovelletaan suljettuihin piireihin, tulee järjestelmään asentaa myös suodatinyksikkö, jolla veteen sekoittuneet epäpuhtaudet suodatetaan pois kierrosta.

Kemikaalittomien vedenkäsittelyjärjestelmien markkinoilla on myös laitteita, jotka eivät voi toimia edellä esitetyllä tavalla. Joissakin laitteissa on putken ympärille kiinnitettäviä käämejä, joiden virtapiirit eivät ole suljettuja. Tällöin käämi ei myöskään voi muodostaa magneettikenttää eikä aikaansaada edellä esitettyä mineraalien muokkautumista.

Kemikaalittomien vedenkäsittelyjärjestelmien ostajan tulisikin aina pidättää itsellään oikeudet todeta laitteen toimivuus putkistojen puhdistumisen tarkastuksella, ja mikäli laitteisto ei ole toimiva, pidättää oikeus vähintään kaupan purkuun.

1.5 Putkiremonttimenetelmän valintaan liittyviä seikkoja

Korjaustavan valinnassa perimmäinen kysymys on se, mihin korjauksella pyritään ja mikä on tavoiteltava elinkaari korjatulle järjestelmälle. Nykyisen järjestelmän oletettu kunto, ikä sekä tehdyt korjaustoimenpiteet ovat valinnan lähtökohtia. Kiinteistön taloudellinen tilanne ja rakennuksen muut korjaustarpeet saattavat aiheuttaa reunaehtoja valinnalle. Esimerkiksi porrastilojen ja/tai taloyhtiön yleisten tilojen saneeraustarve voi vaikuttaa putkistojen korjaustavan valintaan.

Rakennusten rungot ovat yleensä ”ikuisia”. Mikäli runko vaatii suuria korjauksia, merkitsee se usein sitä, että rakennus on tullut elinkaarensa päähän. Sen sijaan katot, julkisivut, talotekniikka yms. ovat kohteita, joita saatetaan uusia tai korjata useaan kertaan rakennuksen elinkaaren aikana. Rakennuksen korjausohjelma (PTS) onkin siksi erityisen tärkeä, ja sen tulee perustua todelliseen tilanteeseen. Rakennusten eri korjauskohteita tulee tarkkailla ja tarvittaessa tehdä kuntotutkimuksia, jotta remonttien ajankohdat voidaan ennakoida. Eri korjausten niveltäminen toisiinsa on tärkeää turhien kustannusten välttämiseksi. Esimerkkinä voitaisiin mainita, ettei piha-alueiden peruskunnostuksia ole järkevää toteuttaa, mikäli on näköpiirissä viemäri liittymien uusiminen. Tällöinhän juuri kunnostetut pihat kaivetaan auki ja pihaan investointi menee ainakin osittain hukkaan. Putki- korjauksissa vastaava tilanne on märkätilojen saneerauksen ja putkiremontin välillä.

Asunto-osakeyhtiöissä, joissa on paljon omistusasuntoja, asukkaiden mielipiteet ovat ratkaisevia. Esimerkiksi märkätilaremontteja on tehty laadun parantamisen, esteettömyyden ja asukkaan toimintakyvyn heikkenemisen takia. Asunto-osakeyhtiöissä on yleensä kuitenkin varsin vähän teknistä asiantuntemusta eri saneerausvaihtoehdoista ja niiden vaikutuksesta asukkaiden normaaliin elämään. Käsitykset perustuvat erilaisiin mielikuviin, jotka saattavat olla hyvinkin virheellisiä. Tästä johtuen yhtiön hallituksella ja isännöitsijällä on merkittävä rooli mielipiteiden muokkaamisessa ja tehtävissä päätöksissä. Osakkeenomistajien enemmistön mielipiteet ovat ratkaisevia, ja esimerkiksi omistajien iäkkyyys voi inhimillisistä syistä ohjata valintaa kevyempien menetelmien suuntaan.

Nykyisellä tietämyksellä käyttövesiputkiston tekninen käyttöikä on 35–60 vuotta. Kuitenkin eri aikoina rakennettujen kiinteistöjen samoin kuin yksittäisten kiinteistöjen välillä on eroja. Eräs tapa arvioida putkien korjaustarvetta on dokumentoida todetut ja korjatut putkivuodot ja analysoida putkivuodon syyt tapauskohtaisesti, jolloin kiinteistön historiatieto on käytettävissä tulevan kehityksen arvioimiseksi.

1. Johdanto

Putkistojen käyttöikää jatkavia menetelmiä harkittaessa toimenpiteet tulee ajoittaa siten, että putkien kunto on riittävän hyvä pinnoituksia silmälläpitäen. Nykyisellään ei kuitenkaan ole kattavia tutkimusmenetelmiä, joiden avulla putkistojen kunto voitaisiin todeta kauttaaltaan. Tämä on johtanut siihen, että muun muassa vakuutusyhtiöt tarkastelevat riskiään käyttövuosien avulla (Siren 2008), ja siksi uusitaan ja korjataan sellaisiakin putkistoja, joilla olisi vielä kenties kymmeniä vuosia teknistä käyttöikää jäljellä. Usein myös pinnoituksiin suhtaudutaan epäillen eikä pinnoitettuja putkistoja välttämättä rinnasteta uusittuihin putkistoihin. Perusteena on toisaalta se, ettei menetelmistä ole riittävän pitkää kokemusta, ja toisaalta se, ettei toimenpiteen laadunvalvonnalla kyetä toteamaan kattavasti esimerkiksi pinnoitteen toteutunutta paksuutta. Tästä syystä muun muassa vakuutusyhtiöiden suhtautuminen pinnoituksiin vaihtelee.

Mikäli koko kiinteistön märkätilat ovat remontin tarpeessa esimerkiksi niiden vanhanaikaisuuden takia, saattaa tämä ohjata putkien uusimisen valintaan. Putkiliinjojen uusiminen on monessa mielessä selkeä ratkaisu, jolla halutaan saavuttaa uuden järjestelmän uusi elinkaari ja päästä eroon vakuuttamisongelmista. Toisaalta useissa toteutustavoissa valinta muuttaa rakennuksen työmaaksi monen kuukauden ajaksi. Mikäli yhtiössä on tehty runsaasti märkätilaremontteja, muodostuu saneerattujen tilojen rakenteiden avaamisesta ja uudelleen saneeraamisesta usein kynnyskysymys. Tällöin erilaisten pinnoitusten ja muiden putkien elinkaarta jatkavien korjausvaihtoehtojen harkitseminen on perusteltua.

Putkien uusimisen aiheuttama haitta-aika huoneistoa kohden on tavallisesti 3–4 kuukautta. Pinnoituksien aiheuttama haitta-aika on noin viikon. Yksittäisissä kohteissa haitta-ajat voivat vaihdella merkittävästi hankkeen vaativuuden, urakoitsijan työtilanteen tms. takia. Haitta-aikakin voi vaikuttaa menetelmän valintaan. Putkien uusiminen uusille reitityksille vähentää esimerkiksi vesikatkosten pituuksia, mikäli tämä on otettu huomioon suunnittelun tavoitteita asetettaessa. Tässä ratkaisussahan uudet putkistot voidaan rakentaa vanhojen rinnalle, ja haitta-aika muodostuu lähinnä huoneistoon tehtävien rinnakkaislinjojen rakentamisajasta ja vesikalusteiden kytkemisajasta siirryttäessä vanhojen putkien käytöstä uusien rinnakkaisputkien käyttöön.

Käyttövesiputkien ja viemäriputkien saneeraukseen voidaan valita eri menetelmät ja myös korjausajankohdat voidaan jaksottaa. Nykyään ehkä harvemmin käytetään eri vaihtoehtojen yhdistämistä esimerkiksi siten, että rakennuksen keskellä olevissa hormoneissa sijaitsevat tai rakenteiden sisään valetut nousulinjat märkätilaliitäntöineen pinnoitetaan ja vaakalinjat lämpökeskuksesta tai vastavasta nousuihin uusitaan venttiileineen ja säätöventtiileineen, mikä kuitenkin

edellyttää nousulinjojen pinnoituskelpoisuutta ja puhdistettavuutta. Yleisesti tarkasteltuna vaihtoehto, jossa helposti vaihdettavat putkenosat korvataan uusilla, on kustannusmielessäkin harkitsemisen arvoinen. Tällaisessa ratkaisussa muun muassa venttiilit uusitaan, ja nehan ovat järjestelmän niitä osia, joissa ensimmäisenä todetaan toiminnan puutteita joko putkissa liikkuvien epäpuhtauksien tai tiivistevuotojen takia.

Jokainen kiinteistö on omanlaisensa, ja korjaustavan valinnassa kannattaakin ottaa huomioon kiinteistön omat reunaehdot. Putkiremonttivaiheeseen tulevassa kiinteistökannassa on eri aikoina rakennettuja rakennuksia, ja kullakin ajanjaksolla on rakentamisessa ollut omia, tyypillisiä piirteitä. Näin ollen lienee mahdollista laatia korjauskonsepteja, jotka ovat jossain määrin yleispäteviä tiettyyn rakennuskantaan. Ainakin 1960-luvulta lähtien on rakennettu alueita, joissa rakentamistapa koko alueella on samankaltainen ja joissa putkiremontti tulee ajankohtaiseksi melko samoihin aikoihin. Useamman taloyhtiön olisikin mahdollista liittyä yhteen remontin valmisteluvaiheessa, jolloin saavutettaisiin volyymia ja toistuvuussäästöjä. Yhteenliittyminen vaatii kuitenkin tahdon lisäksi yhtiöiden välisen hallinnon järjestämistä.

2. Putkiremonttien nykytila

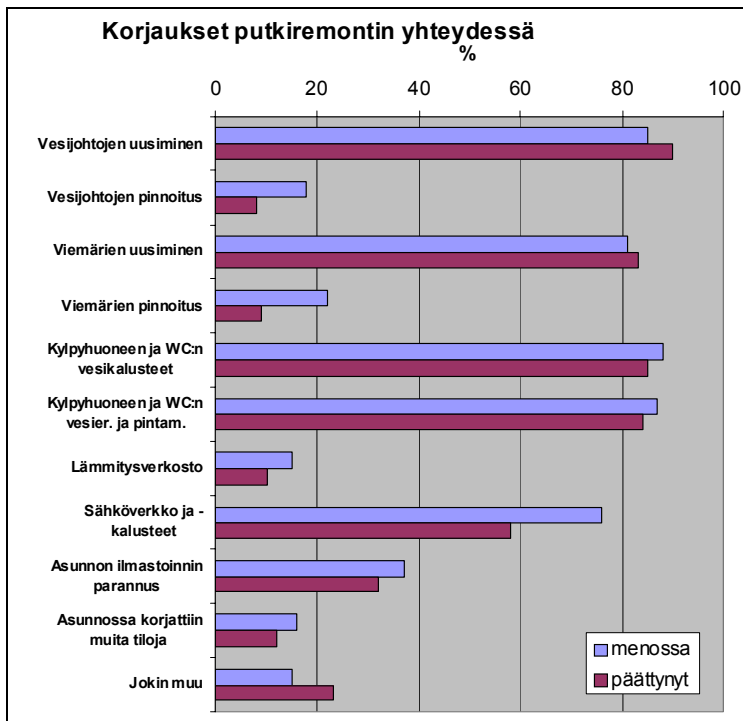
2.1 Kokemuksia putkiremonteista

2.1.1 Asukaskysely

VTT toteutti helmi–maaliskuussa 2008 internetkyselyn, jossa kerättiin kerrostaloasukkaiden kokemuksia ja mielipiteitä putkiremonteista. Kyselyn kohderyhmänä olivat putkiremontin eri vaiheissa olevat taloyhtiöt. Suurin osa vastanneista oli tyytyväisiä tehtyihin remontteihin. Eniten tyytymättömyyttä aiheuttivat remontin kesto, aikataulujen pitämättömyys, laatuongelmat ja tiedotus.

Internetkyselyyn vastasi hieman yli 400 asukasta noin 330:stä pääosin pääkaupunkiseudulla sijaitsevista taloyhtiöstä. Vastanneista taloyhtiöistä vajaa 30 prosenttia oli rakennettu 1950-luvulla ja reilu 30 prosenttia 1960-luvulla. Putkiremonttien painopiste on siirtymässä 1960- ja 70-luvulla rakennettuihin rakennuksiin. Putkiremonttien lopputulokseen ollaan kyselyn perusteella varsin tyytyväisiä, ja lähes kaikki uskovat, että asunnon arvo nousee remontin myötä.

Remontit olivat pääosin kattaneet vesijohtojen ja viemärien korjaukset. Yleensä oli uusittu myös vesikalusteet, vesieristeet ja märkätilojen pintamateriaalit (kuva 5). Muita korjauskohteita putkiremontin yhteydessä olivat sähköverkko, ilmastointi, tietoverkot, yhteiset tilat ja lattialämmitys. Lämmitysverkostoja oli korjattu noin kymmenessä prosentissa vastaajien yhtiöistä. Yllättävän harvassa taloyhtiössä oli tutkittu putkistojen kuntoa ennen remonttia. Kuitenkin noin 60 prosenttia vastaajista oli laatinut 5–10 vuoden korjausohjelman.



Kuva 5. Asunto-osakeyhtiöiden putkiremonteissa toteutetut korjaukset.

Käsitys putkistojen kunnosta, ikä ja vesivahingot olivat merkittävimpiä syitä putkiremonttiin. Alle puolessa taloyhtiöistä oli tehty putkistojen sisäpuolinen kuntotutkimus päätöksenteon tueksi. Noin puolessa taloyhtiöistä oli tarkasteltu vain yhtä tai kahta korjaustekniikkavaihtoehtoa ennen päätöksentekoa. Taloyhtiöt luottavat edelleen vanhoihin korjausmenetelmiin. Pinnoitusten osuus käytetyistä menetelmistä oli ollut alle kymmenen prosenttia.

Remontin yhteydessä asukkaille yleensä tarjotaan kaluste- ja pintamateriaalivaihtoehtoja sekä mahdollisuuksia lisäremontteihin. Asukkaita kiinnostavat erityisesti kylpyhuoneiden ja WC-tilojen yksilölliset kaluste-, seinäpinnoite- ja valaisinratkaisut.

Yhtiöiden korjaushankkeet eroavat varsin paljon toisistaan, joten asukkaiden mielipiteet urakoitsijoiden ja asentajien toiminnasta, remontin kestosta, yleisten tilojen siisteydestä ja remontin turvajärjestelyistä vaihtelivat merkittävästi. Eniten tyytymättömyyttä aiheuttivat remontin kesto, aikataulujen pitämättömyys, laatuongelmat ja tiedotus. Noin 70 prosenttia oli kuitenkin tyytyväisiä remontteihin. 65 prosenttia vastaajista oli asunut koko remontin tai osan aikaa sijaisasunnossa.

2. Putkiremonttien nykytila

Lähes kaikki asukkaat järjestivät sijaisasunnon itse, koska taloyhtiöt tai urakoitsijat eivät juuri tarjonneet väliaikaisasuntopalveluja.

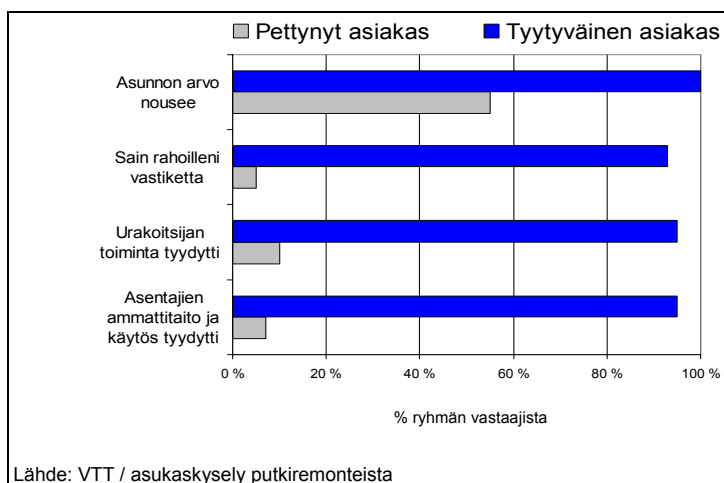
Enemmistö asukkaista piti putkiremontista tiedottamista riittävänä, mutta 40 prosentissa hankkeista tiedottamisessa oli epäonnistuttu.

Koko vastaajaryhmä jakautui remontin tilanteen osalta putkiremontin suunnittelusta jo toteutettuihin. Noin 60 prosentilla remontti oli joko jo valmistunut tai parhaillaan käynnissä.

Vanhojen taloyhtiöiden ongelmana on päättää, millä tekniikalla vanhat vesi- ja viemäriputkistot pitäisi korjata. Valintapäätöksen tueksi ei ole tällä hetkellä riittävästi tietoa. Tietoja puuttuu erityisesti eri vaihtoehtojen käyttöiästä, käyttökokemuksista, hyväksynnöistä ja testaustuloksista sekä työn ja lopputuloksen valvontamenetelmistä.

Onnistunut putkiremontti asiakkaan näkökulmasta

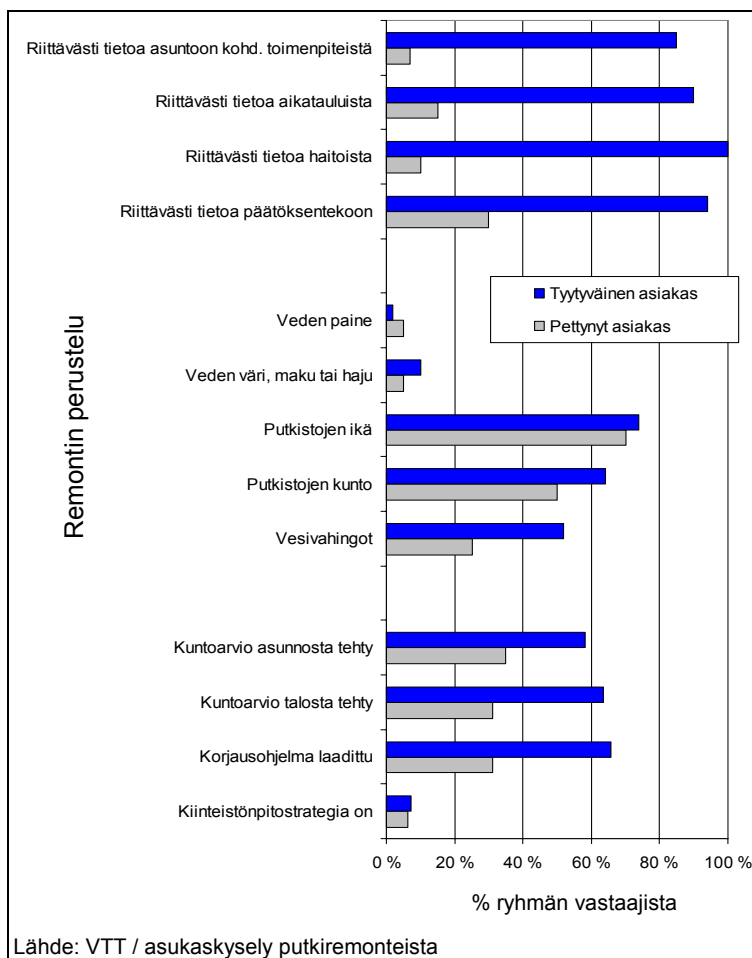
Asukaskyselyyn vastanneista otettiin tarkasteluun kaksi joukkoa, joista toiseen kuuluvat ilmoittivat olevansa erittäin tyytyväisiä lopputulokseen ja laatuun sekä uskoivat asuntonsa arvon nousuun (kuva 6). Toinen joukko oli erittäin tyytymätön eli pettynyt putkiremontin lopputulokseen ja laatuun. Pettyneiden joukko arvosteli valitsemansa palveluntarjoajan palvelukykyä mutta uskoi asuntonsa arvon nousuun. Tyytyväiset asiakkaat arvostivat urakoitsijan palvelukykyä sekä asentajien ammattitaitoa ja käytöstä; pettynneet eivät.



Kuva 6. Putkiremonttiinsa tyytyväisten ja pettynneiden asiakkaiden arvio remontin toteuttajista ja hyödyistä.

Tyytyväisten ryhmässä oli saatu enemmän tietoa rakennuksen tilasta ja remontti-tarpeesta sekä tehty useammin kuntoarvioita ja laadittu korjausohjelma kuin pettyneiden ryhmässä (kuva 7). Huomionarvioista on se, että tyytyväiset olivat saaneet enemmän tietoa remontin haittavaikutuksista ja vaikutuksista omaan asuntoonsa kuin remonttiinsa tyytymättömät asukkaat. Korjausstrategia oli laadittu vain alle kymmenessä prosentissa niistä taloyhtiöistä, joista joku oli vastannut asukaskyselyyn. Korjausstrategian vaikutusta putkiremontin onnistumiseen ei siis pystytty luotettavasti arvioimaan.

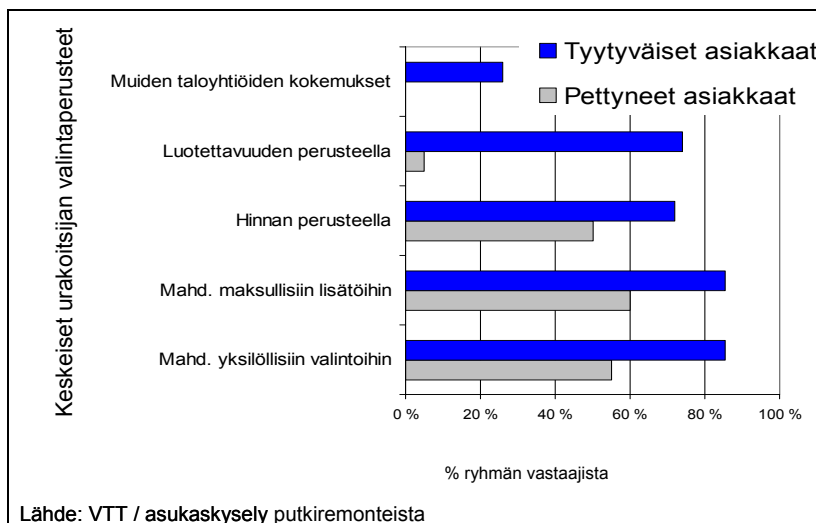
Kahdella tarkastellulla ryhmällä oli siinä mielessä erilaiset lähtökohdat, että tyytyväisten ryhmässä oli enemmän havaintoja vuotavista putkista ja vesivahingoista (kuva 7). Nämä kokemukset olivat valmistaneet vastaajia putkiremonttiin.



Kuva 7. Mitä tietoa oli käytettävissä remonttipäätöksen tekemiseen?

2. Putkiremonttien nykytila

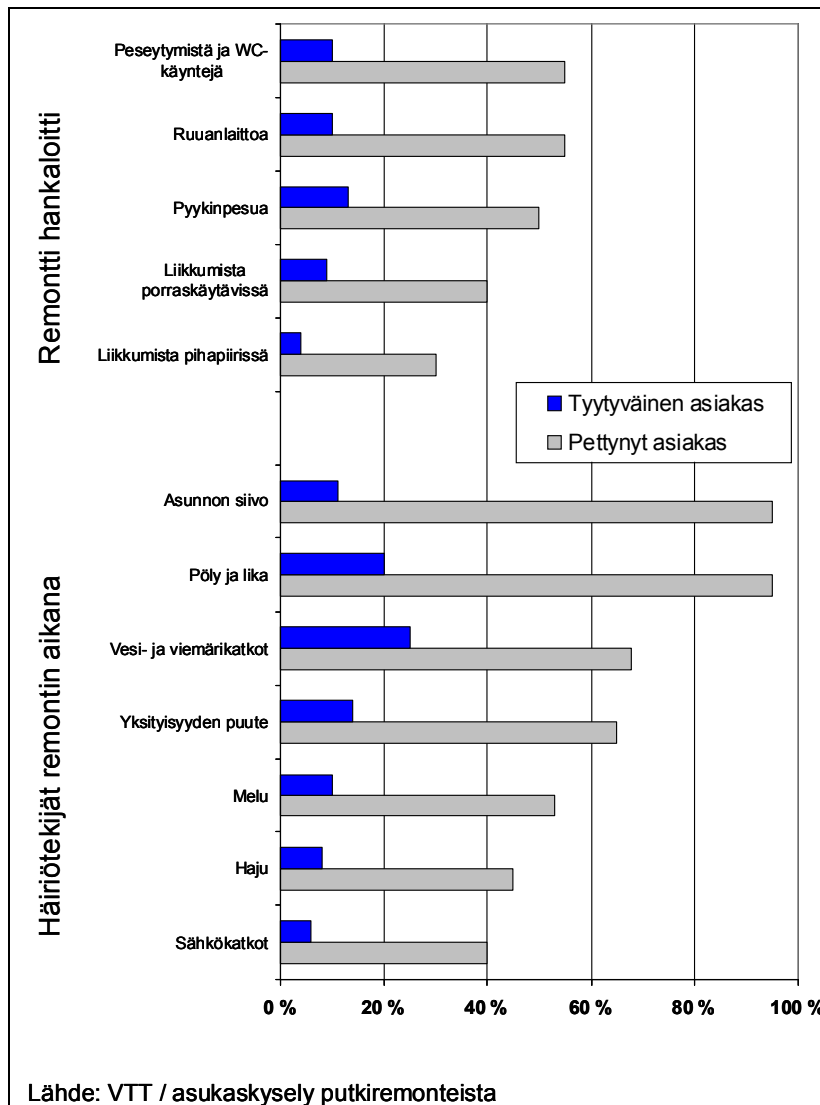
Molemmat tarkastelluista ryhmistä olivat painottaneet urakoitsijavalinnassaan hintaa, mutta tyytyväiset olivat hinnan lisäksi painottaneet valinnassaan urakoitsijan luotettavuutta (kuva 8). Tyytyväisten asiakkaiden joukossa oli myös niitä, jotka olivat kartoittaneet muiden taloyhtiöiden kokemuksia urakoitsijoista. Tyytyväiset asiakkaat arvostivat myös mahdollisuuttaan yksilöllisiin valintoihin ja maksullisiin lisätöihin.



Kuva 8. Urakoitsijavalinnan perustelut.

Pettyneet asiakkaat valittivat enemmän aikataulujen venymisestä, melusta, pölystä, liasta, sähkökatkoista, vesi- ja viemärikatkoista, yksityisyyden loukkaamisesta ja turvajärjestelyistä kuin tyytyväiset asiakkaat (kuva 9).

Pöly ja lika liittyvät erityisesti purkutyövaiheeseen. Tämän ongelman tunnistiivat myös VTT:n yritys­kyselyyn vastanneet. Kyselystä ilmeni, että yritykset toivoivat kehitettäväksi pölyttömiä menetelmiä, pölynhallintamenetelmiä, purkumenetelmiä, purkuteknologiaa sekä näiden alueiden palvelutarjontaa. On siis selvästi olemassa sosiaalinen tilaus tämän tyyppiselle kehitystyölle, jossa palataan teknologiakehityksen peruskysymysten ääreen. Tähän kenttään ei ole rakentamisessa riittävästi panostettu, koska rakentamisen kehitystyö on ollut niin voimakkaasti uudistuotantolähtöistä.



Kuva 9. Putkiremontin vaikutus asumiseen remontin aikana.

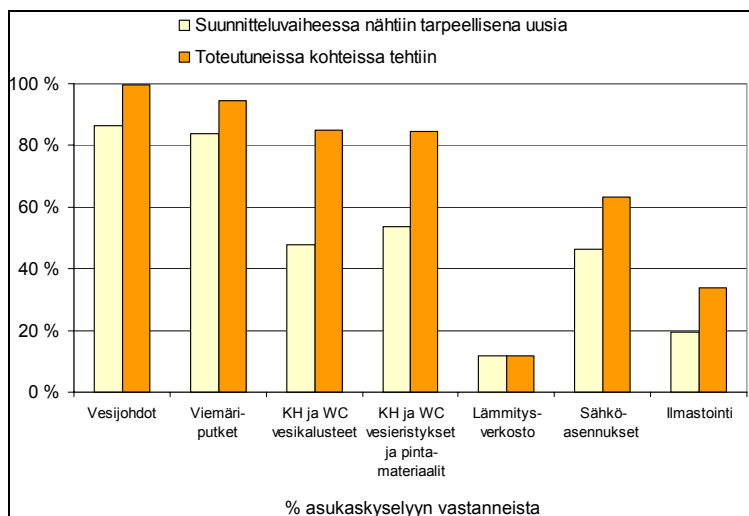
Uudisrakentamiseen verrattuna pölyyn ja likaan liittyvät korjausrakentamisen ongelmat ovat uusia, koska asukkaat ovat läsnä korjaustyömailla. Kyselyyn vastanneista tyytyväisistä asukkaista 65 prosenttia asui ainakin osan remonttiajasta evakossa. Tyytymättömistäkin 35 prosenttia väistyi remontin tieltä.

Toistaiseksi asukkaiden läsnäololle remontin aikana ei ole muuta estettä kuin sopeutuminen epämukaviin oloihin ja aika-ajoin puutteellisiin mukavuuksiin.

2. Putkiremonttien nykytila

Remontin keskellä asuttaessa otetaan kuitenkin tietoinen riski, sillä esimerkiksi työmaalla tehtävät tulityöt tai ilkeiltä voivat olla kohtalokkaita rakennuksissa, joissa palokatkot on rei'itetty putkien purkamisen ja asentamisen takia. Lisäksi pöly voi olla kohtalokasta allergikoille ja asbestipöly kaikille sitä hengittäville.

Asukaskyselyn mukaan asukkaat järjestivät väliaikaisen asunnon itse. Palveluntarjoajille lähetettyyn yrityskyselyyn (ks. kohta 2.1.2) vastanneissakaan ei tullut vastaan yrityksiä, jotka tarjoaisivat putkiremontin ajaksi väliaikaisen asunnon. Tätä palvelua ovat kuitenkin monet yritykset pohtineet ja tulleet siihen tulokseen, että asiassa on kannattavinta edetä asumispalveluja muutoinkin tarjoavien tahojen kanssa. Mahdollisia kumppaneita voisivat olla majoitus- tai vuokrataloalan yritykset. Putkiremontin sisällöstä kysyttiin sekä sellaisilta, jotka vasta suunnittelivat remonttia, että niiltä, joilla päätökset sen sisällöstä oli jo tehty. Vastausten perusteella vaikuttaa siltä, että monilla on ennalta epärealistinen kuva putkiremontin laajuudesta. Vain puolet kyselyyn vastanneista vasta remonttia suunnittelevista arvioi vesikalusteiden ja märkätilojen pintamateriaalien olevan uusimistarpeessa (kuva 10). Toteutuneista hankkeista vastanneiden mukaan nämä toimenpiteet tehtiin kuitenkin lähes 90 prosentissa remonteissa. Putkiremonteissa tehtiin myös odotettua enemmän sähkö- ja ilmastointikorjauksia.



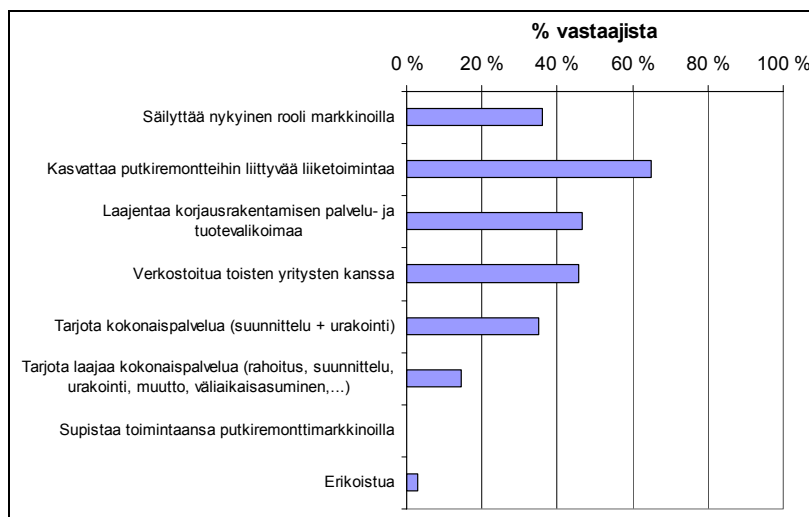
Kuva 10. Putkiremonttikyselyssä kysyttiin näkemystä siitä, mitä rakennusosia olisi tarve uusida. Vastaava kysymys muotoiltiin remontin käynnistäneille seuraavasti: "Mitä todella korjataan ja uusitaan?"

2.1.2 Palveluntarjoajien kysely – yrityskysely

VTT toteutti touko–kesäkuussa 2008 internetkyselyn, jonka avulla koottiin rakennusurakoitsijoiden ja muiden eri aloja edustavien palveluntarjoajien, kuten kuntotarkastajien, rahoittajien, valvojen, suunnittelijoiden sekä tavara- ja laite-toimittajien kokemuksia putkiremonteista ja niihin liittyvistä kehittämistarpeista. Tavoitteena oli muun muassa selvittää, minkälaisia lupa-, vastuunjako-, suunnittelu- ja aikatauluongelmia putkiremontteihin liittyy. Lisäksi kyselyssä kartoitettiin, miten palveluntarjoajat toivovat taloyhtiöiden suunnittelevan ja toteuttavan hankkeensa.

Kyselyyn vastasi reilu sata vastaajaa erilaisia putkiremonttipalveluita tarjoavista yrityksistä (joukossa oli myös samojen yritysten edustajia). Yritysten liikevaihto oli 200 000 euroa – 3 700 miljoonaa euroa, josta putkiremontteihin tai niihin liittyviin rakennusteknisiin töihin kuuluva osuus vaihteli nolasta sataan prosenttiin (tyypillisesti noin 50 %). Yritysten työntekijämäärä vaihteli kahdesta 24 000:een, mutta useimmissa yrityksissä oli 15–50 työntekijää.

VTT:n yrityksille suunnatun kyselyn mukaan monilla yrityksillä on halukkuutta laajentaa palveluvalikoimaansa kokonaispalvelun suuntaan (kuva 11). Liki puolet vastanneista yrityksistä ilmoitti pyrkivänsä laajentamaan palveluvalikoimaansa ja yli 35 prosenttia pyrki tarjoamaan yhdistettyjä suunnittelu-toteutuspalveluita. Sitäkin laajempia kokonaispalvelukonsepteja oli valmis tarjoamaan osa vastanneista. Yksikään vastaaja ei ilmoittanut pyrkivänsä supistamaan toimintaansa korjausrakentamisessa.



Kuva 11. Yritysten tavoitteita liiketoimintansa kehittämisestä asuntokorjausmarkkinoilla.

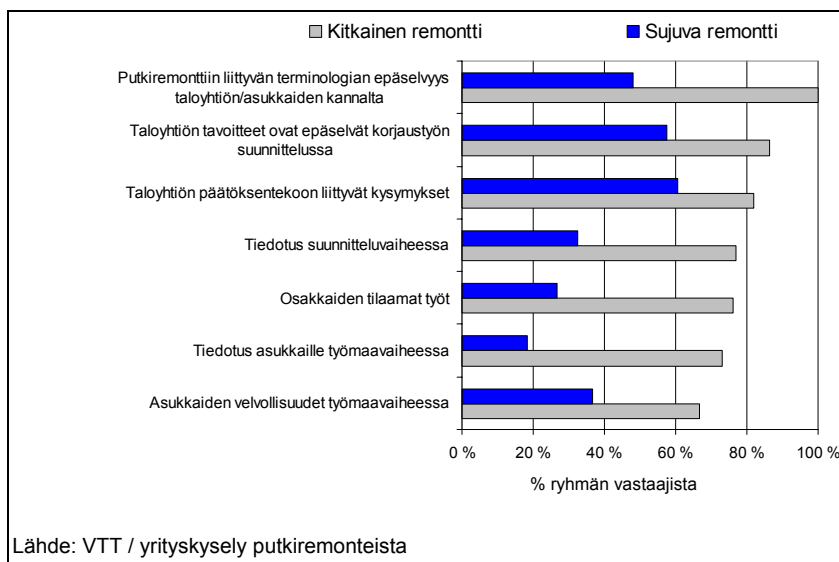
2. Putkiremonttien nykytila

Sujuva putkiremontti palveluntarjoajan näkökulmasta

Kesällä 2008 tehdyn palveluntarjoajille osoitetun kyselyn vastaukset jaettiin kahteen ryhmään sen mukaan, miten paljon vastaajat ilmoittivat kokeneensa ongelmia hankkeissaan. Vähemmän ongelmia kohdanneiden vastaukset muodostavat kuvauksen sujuvista remonteista ja enemmän ongelmia kohdanneet kuvauksen kitkaisista remonteista.

Puutteellisista lähtötiedoista ja epäselvistä tavoitteista kärsitään sekä sujuvissa että kitkaisissa remonteissa (kuva 12). Muutoin yrityksillä on kitkaisissa remonteissa kautta linjan selvästi enemmän ongelmia kanssakäymisessä asiakkaiden kanssa. Kitkaisissa remonteissa kaikki vastaajat ilmoittavat ongelman lähteeksi yhteisen kielen puutteen eli terminologiaan liittyvät ongelmat.

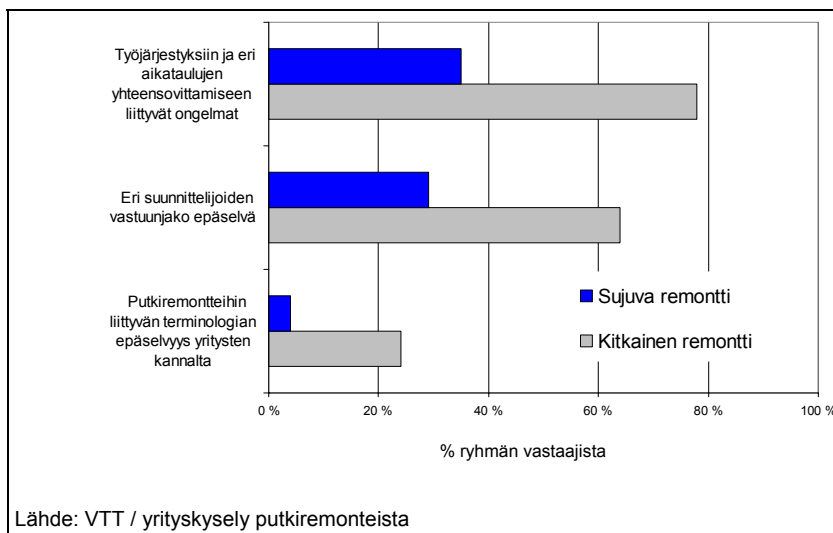
Toinen korostuva ongelma on työmaavaiheen tiedotus; suunnitteluvaiheen tiedotus tuottaa vähemmän ongelmia. Tämä johtuu siitä, että osapuolia on alkuvaiheessa yleensä vähemmän kuin työmaavaiheessa, jolloin viesti on vietävä useammalle ihmiselle. Joukosta löytyy silloin niitä, joilla on jostakin syystä heikot valmiudet ottaa vastaan ja tulkita viestejä. Tavallisesti hanketta aktiivisesti seuraavien ja mukana olevien asukkaiden osaaminen kasvaa kaiken aikaa, ja riskinä onkin, että tiedottaminen osoitetaan heille ja hankkeen edetessä mukaan tulevien tai passiivisten asukkaiden on aina vain vaikeampi ymmärtää tiedotusten sisältöä.



Kuva 12. Yritysten ilmoittamat ongelmat asiakkaiden kanssa.

Ongelmia aiheuttavat myös osakkaiden tilaamat muutokset, lisätyöt ja muut yksilölliset palvelutarpeet. Ongelmaa korostaa se, etteivät taloyhtiökään ota putkiremontin hankinnassa riittävästi huomioon osakkaiden muutos- ja lisätoita.

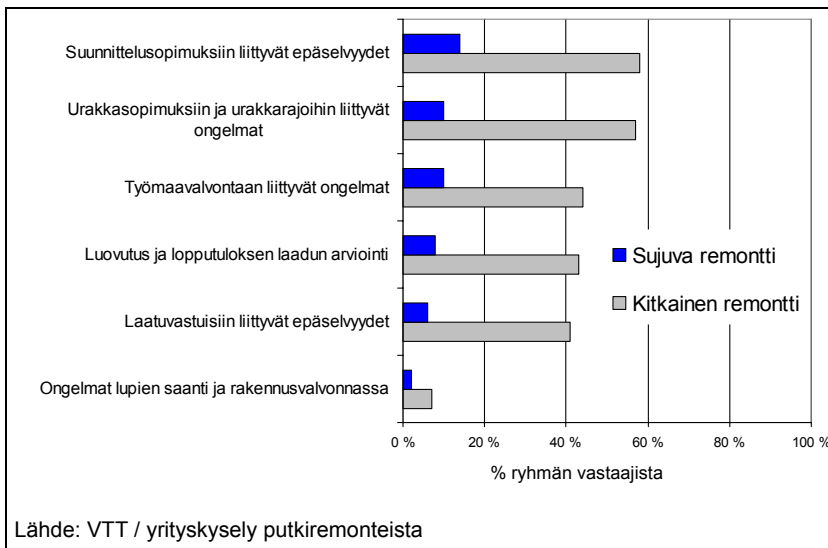
Yritysten kesken ongelmia aiheuttavat töiden yhteensovittaminen ja vastuunjako (kuva 13). Kitkaisissa remonteissa yritysten välillä on selvästi enemmän ongelmia kuin sujuvissa remonteissa. Yrityksillä on kuitenkin käytettävissä yhteinen terminologia, joka osaltaan estää ongelmien esiintymisen.



Kuva 13. Ongelmat yritysten kesken.

Ongelmat asiakkaiden kanssa ovat selvästi yleisempiä kuin ongelmat sopimuksissa tai valvontaan ja laatuun liittyvissä kysymyksissä (kuva 14). Sujuvissa remonteissa ongelmia näiden asioiden kanssa on ollut vain kymmenellä prosentilla vastaajista. Kitkaissakin remonteissa ongelmien esiintymisestä kertoi 40–60 prosenttia vastaajista. Asiakkaiden kanssa ongelmia sen sijaan oli 70–100 prosentilla vastaajista. Ongelmia koskevista vastauksista kävi kuitenkin ilmi, että erilaisten lupien hankkiminen sujui lähes kaikkien vastaajien mukaan ongelmitta tai vain vähäisin ongelmin.

2. Putkiremonttien nykytila

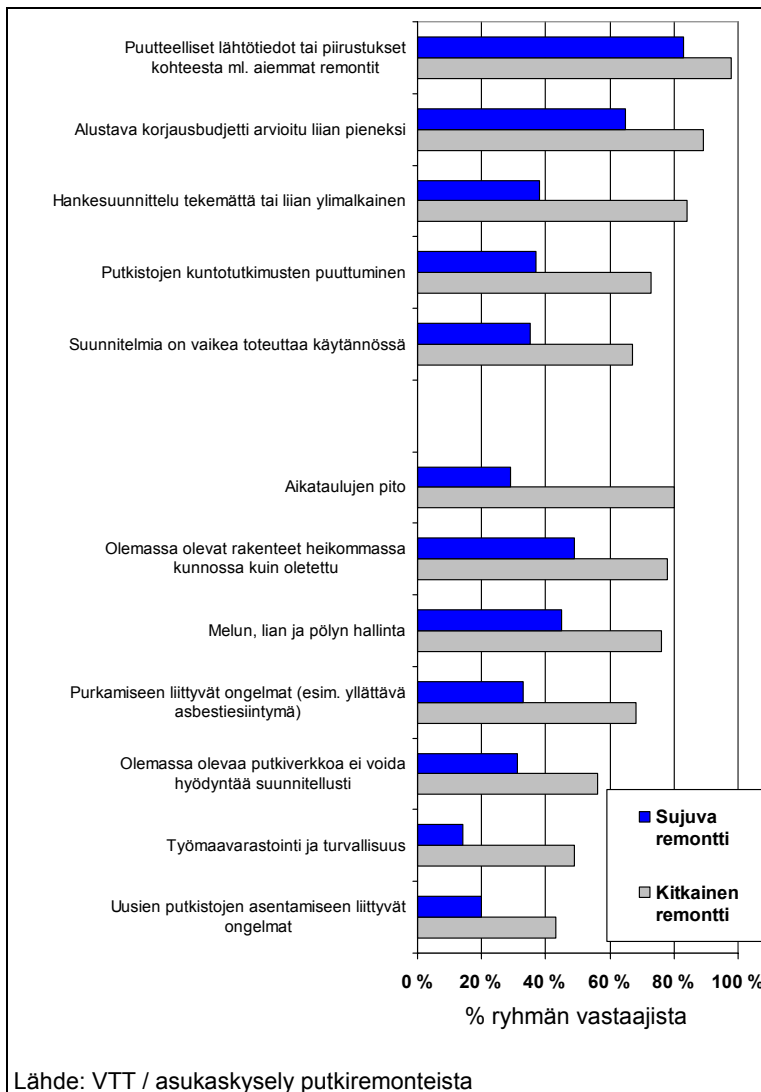


Kuva 14. Yritysten kokemat ongelmat sopimuksissa ja laatuksymyksissä.

Palveluntarjoajat kritisoivat taloyhtiöitä siitä, että remontin alustava budjetti oli laadittu liian pieneksi (kuva 15). Budjetin pienuutta selittävät tavoitteiden epäselvyys, ylimalkainen hankesuunnittelu, kuntotutkimuksen ja muiden oleellisten lähtötietojen puuttuminen sekä suunnitelmien suurpiirteisyys. Tätä tukee asukaskyselyn tulos putkiremontin laajenemisesta toteutusvaiheessa. Suunnitelman puutteet seuraavat työmaavaiheeseen, jossa eniten ongelmia aiheuttaa se, että rakenteet ovat odotettua huonommassa kunnossa. Jälkimmäinen on looginen seuraus siitä, ettei asuntojen kuntoa ja korjaustarpeita ole etukäteen selvitetty.

Kaikissa vaiheissa oli joko melko paljon tai paljon ongelmia – työmaavaiheessa hiukan vähemmän kuin suunnitteluvaiheessa. Palveluntarjoajat suosittelvatkin, että taloyhtiöt panostaisivat enemmän korjaustarpeiden selvittämiseen.

Haasteista huolimatta putkiremontointi kiinnostaa palveluntarjoajia. Kolme neljästä vastanneesta yrityskyselyyn vastanneista haluaa kasvattaa siinä liiketoimintaansa, puolet laajentamalla palvelu- ja tuotevalikoimaa. Myös verkostoituminen ja kokonaispalvelun tarjoaminen kiinnostavat yrityksiä.



Kuva 15. Työmaavaiheen ongelmat palveluntarjoajien mukaan.

2.2 Kokemukset pilot-kohteista

Hankkeessa oli mukana seitsemän pilot-kohdetta, joita seurattiin projektin aikana. Niistä kerättiin kokemuksia, näkemyksiä ja aineistoa kehitystyön pohjaksi. Taulukkoon 2 on koottu yhteenveto pilot-kohteista, joita myöhemmin kuvataan tarkemmin.

2. Putkiremonttien nykytila

Taulukko 2. Yhteenveto pilot-kohteista.

Kohde (Sijainti)	Rakennusvuosi	Pääsy remonttiin	Remontin sisältö
Kaksi-rappuinen kerrostalo (Helsinki)	1910 (Edellinen putkiremontti 1967)	– Vakuutusyhtiö sanoi vakuutukset irti. (Liian paljon korvaustapahtumia?)	– Putkien uusiminen pääosin entisille paikoilleen. – Vesiputket komposiittiputkilla, viemärit PVC-putkilla ja lämpöjohdot komposiittiputkilla – Sähkönousujen uusiminen – Hissien rakentaminen porraskäytäviin – Keittiöiden ja märkätilojen täydellinen uusiminen
Kahdeksan rappukäytävän kolmikerkkiset kerrostalot (Inkoo)	1975	– Toistuvat putkivuodot – Kupari-putkistojen ikä	– Käyttövesiputkistojen uusiminen komposiittiputkilla uusille reiteille – Rakennusyksiköiden välisten lämpöputkien uusiminen eristetyillä putkilla (Ecoflex) – Viemäriputkien uusiminen PVC-putkilla – Huoneistokohtaisten vesimittareiden asentaminen
Suuri kerrostaloyhtiö, jossa kolme- ja viisikerkkoisia taloja (Helsinki)	1965	– Märkätilojen lattioihin sijoitettujen patteri-putkien vuodot – Vesieristeiden vuodot	– Käyttövesiputkiston pinnoitus epoksilla paineilmamenetelmällä – Pystyviemäreiden pinnoitus kaksikomponentti-epoksilla harjausmenetelmällä – Pohjaviemäreiden sukitus – Kylpyhuoneiden uusiminen (85 % kylpyhuoneista) – Sähkökeskusten uusiminen.
Kaksi-rappuinen kerrostalo (Helsinki)	1930	– Toistuvat putkivuodot – Putkistojen ikä	– Putkistojen uusiminen kupariputkilla uusille reiteille – Märkätilojen uusiminen – Keittiöiden vesikalusteiden uusiminen – Käytöstä poistuvista hormeista joihinkin asuntoihin lisää märkätilaa – Sähkönousujen uusiminen entisille paikoilleen – Märkätilojen sähköistyksen uusiminen (myös lattialämmitys sähköiseksi) – Tietoliikennekaapelien uusiminen entisille paikoilleen – Ilmanvaihtohormien nuohoaminen ja uusien huoneistovenitiilien asentaminen
Kaksi kerrostaloa käsittävä neljäportainen asuntoyhtiö (Espoo)	1975	– Vesiputkien röntgenkuvauksissa havaittu sakkautumia ja eriasteisia syöpymiä	– Kemikaaliton vedenkäsittely
Rivitalo (Kirkkonummi)	1960	– Putkiremonttiin varautuminen	– Kuntotutkimus erilaisin röntgenkuvauksin
Pienkerrostalo (Kerava)	1970		– Pystyviemäreiden ja huoneistojen viemärihaarojen pinnoitus kaksikomponenttisella epoksilla harjausmenetelmällä

2.2.1 Pilot-kohteiden kuvaukset

Pilot I

Kohde oli viime vuosisadan alkupuolella rakennettu kaksirappuinen kerrostalo. Talossa oli tehty edellinen putkiremontti vuonna 1967. Nyt toteutetussa remontissa putket uusittiin pääosin entisille paikoilleen. Remontti sisälsi vesi- ja lämpöputkien sekä viemäreiden vaihtamisen. Remontissa vanhat vesiputket uusittiin komposiittiputkilla ja viemärit PVC-putkilla. Lisäksi uusittiin sähkönousut ja rakennettiin porraskäytäviin hissit. Ilmanvaihtojärjestelmä säilytettiin painovoimaisena. Huoneistoissa uusittiin keittiöt ja märkätilat täydellisesti. Useat asunnot olivat asuinkäytössä remontin aikana. Kuvassa 16 on näkymä porraskäytävästä, jossa näkyy myös uuden hissin varaus sahattuna.



Kuva 16. Putkiremontin aikainen porraskäytävä.

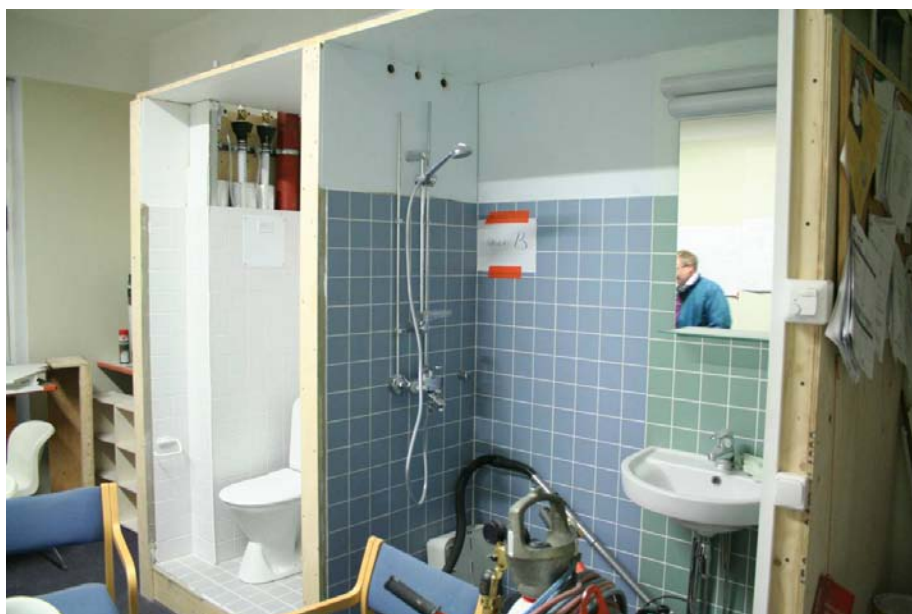
Hanke toteutettiin suunnittelu-toteutusurakkana. Suunnittelun sisältyminen urakkaan nopeuttaa muutostarpeiden läpivientiä urakan aikana, koska toteuttaja ei tarvitse tilaajan päätöstä muutosten toteuttamiseen.

2. Putkiremonttien nykytila

Remonttiin ryhtymisen pääasiallinen syy taloyhtiön kannalta oli se, että vakuutusyhtiö oli sanonut sen vakuutukset irti ilmeisesti liian usein tapahtuneiden korvaustapahtumien johdosta.

Asukkaille urakoitsija oli tarjonnut sijaisasuntoja remontin ajaksi, mutta kaikki asukkaat eivät syystä tai toisesta olleet halunneet muuttaa pois. Remontin suunniteltu kesto huoneistoissa oli noin 14 viikkoa. Sellaisten huoneistojen asukkaille, joiden huoneistojen vesihuolto oli katkaistuna, urakoitsija oli järjestänyt alimpaan kerrokseen väliaikaiset wc- ja suihkutilat.

Keittiöiden ja märkätilojen uudistamisessa urakoitsija toteutti asukkaiden toivomuksia pintamateriaalien osalta siten, että valitun materiaalin ja suunnitteluratkaisun välinen hintaero laskutettiin tai hyvitetiin asukkaalle. Valintaa helpottamaan oli talon alakerrokseen rakennettu mallikeittiö ja -kylpyhuone (ks. kuva 17).



Kuva 17. Mallikylpyhuone kaakelivaihtoehtoineen.

Työmaapäällikön mukaan kyseisen kaltaisissa remonteissa suurin ongelma on työmaan pöly, jolta asutut asunnot on miltei mahdotonta saada tehokkaasti suojattua. Asukkaiden kannalta voisi kuvitella, että myös työmaan melu on ongelmallista, mikäli asukas on kotona työnteon aikana. Kuvassa 18 näkyy yksityiskohta kerrosten läpiviennistä, joka siirtää muun muassa pölyä ja melua kerroksesta toiseen.



Kuva 18. Kerrosten välisiä läpivientejä.

Kyseisen kaltaisilla työmailla, joilla joudutaan tekemään paljon rakenteiden purkutöitä, kohteen siisteyden ylläpitäminen on varsin haastavaa. Työmaapäällikön mukaan siisteysasiat ovat erittäin hankalia aliurakoitsijoiden kanssa toimitaessa, sillä nämä ovat tottuneet toimimaan pääasiassa uudisrakennustyömailla. Pilot-työmaa oli siisti verrattuna esimerkiksi moniin LVI-asennusvaiheessa oleviin uudisrakennustyömaihin. Asuinympäristönä työmaata voisi luonnehtia vähintäänkin haasteelliseksi. Kuvassa 19 on pieni tila kesken purkuvaihetta.

Pilottikohte valikoitui myös visualisointipilotiksi, koska se oli haastava ja sen arkkitehtisuunnitelmat oli tehty AutoCad-ohjelmistolla. Yhtenä projektin osana oli kokeilla ja näyttää, miten rakentamisvaiheita ja lopputulosta olisi voitu esitellä asukkaille jo suunnitteluvaiheessa viestinnän ja päätöksenteon helpottamiseksi. Tämän kohteen visualisointiesimerkki on esitetty kohdassa 3.6.

2. Putkiremonttien nykytila

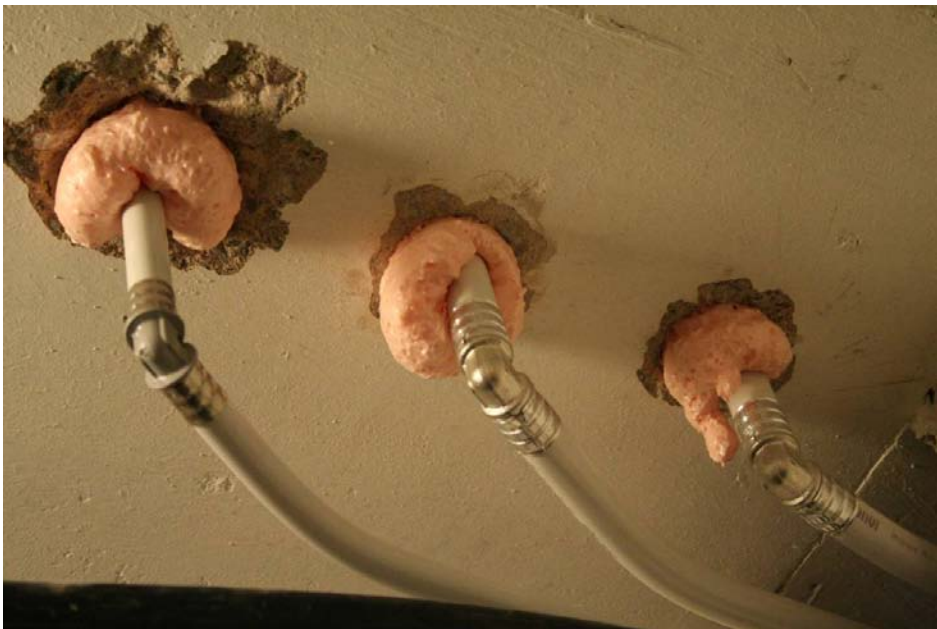


Kuva 19. Eräs tila purkuvaiheessa.

Pilot II

Kohde oli kahdeksan rappukäytävän, kolmekerroksisista kerrostaloista muodostuva asunto-osakeyhtiö. Yhtiössä oli 72 asuinhuoneistoa, jotka ovat kooltaan 40–100 m². Putkinousuja on neljä rappua kohden eli yhteensä 32.

Remontin kohteena olivat käyttövesiputket sekä eri rakennusyksiköiden väliset viemäriputket. Olemassa olevien käyttövesiputkien rinnalle rakennettiin uusi putkisto komposiittiputkista. Huoneistojen putkiasennukset tehtiin pinta-asennuksina uusille reiteille. Pinta-asennukset sijoitettiin osin alaslaskettuihin kattoihin, osin asennukset koteloitiin. Remontin yhteydessä käyttövesijärjestelmään asennettiin huoneistokohtainen kulutusmittaus. Lämmönjakohuoneesta putkistot kulkivat alimman kerroksen katossa porrastiloihin sijoitettaviin nousuihin, joista huoneistokohtaiset linjat haarautuivat. Kuvissa 20–22 on esitetty läpivientejä ja uusien putkien asennusvetoja.



Kuva 20. Läpivetoja alapohjassa.

2. Putkiremonttien nykytila



Kuva 21. Putkivetoja huoneiston sisällä.



Kuva 22. Putkivetoja huoneistossa.

Tämän toimintatavan ehdottomana etuna on se, että remontti kestää huoneistoissa vain muutaman päivän. Ensimmäisessä vaiheessa huoneistoiden vesikalusteille tehdään uudet putkivedot pinta-asennuksena. Toisessa vaiheessa vesikalusteet liitetään uusiin asennuksiin ja vanhat, käytöstä poistuvat putket tulpataan. Näin menetellen vesihuoltokatkos kestää vain yhdestä kahteen päivään. Kuvassa 23 näkyy valmiit putkivedot kylpyhuoneen katossa sekä yhdistämistä vaille olevat uudet putkivedot suihkuhanan vieressä.



Kuva 23. Valmiit putkivedot kylpyhuoneessa.

Pilot III

Kohde oli suuri kerrostaloyhtiö, jossa kolme- ja viisikerroksisissa taloissa oli yhteensä noin 650 huoneistoa. Putkiremontti oli aloitettu 2007 ja sen suunniteltiin valmistuvan vuonna 2010.

2. Putkiremonttien nykytila

Remontissa käyttövesiputket pinnoitetaan kaksikomponenttisella epoksilla paineilma-asennuksena. Putket puhdistetaan ennen pinnoitusta hiekkapuhallusmenetelmällä ja viemäreiden pystylinjat pinnoitetaan kaksikomponenttiepoksilla harjausmenetelmää käyttäen. Pohjaviemäreiden sukitus tehdään kaksikomponenttisellä epoksilla kyllästetyllä huopataustaisella sukalla. Käyttövesiputkien pinnoituksen aikana vesi on poikki huoneistossa kahden, kolmen päivän ajan, mutta porraskäytävän jokaiselta porrastasanteelta saa kylmää käyttövettä koko saneerauksen ajan. Kuvassa 24 on näkyvissä pystyviemäriin sukituksen liitos kellarikerroksen käytävällä. Kuvassa 25 näkyy epoksinpinnoitukseen käytettävää kalustoa ja kuvassa 26 valmiin epoksinpinnoitetun putken pää.



Kuva 24. Pystyviemäriin sukitus valmistumassa.



Kuva 25. Epoksinnoituksessa käytettävää laitteistoa.



Kuva 26. Epoksinnoitettu putki valmiina.

2. Putkiremonttien nykytila

Remontin yhteydessä noin 85 prosenttia kylpyhuoneista remontoidaan. Loput, noin 15 prosenttia, on remontoitu vuoden 2000 jälkeen. Sähkökeskukset uusitaan ja märkätiloihin asennetaan lisää pistorasioita sekä nykymääräysten mukaisesti vikavirtasuojat.

Märkätilojen remontointiin sisältyy vesikalusteiden siirtoja, joissa putkiasennukset tehdään pinta-asennuksina. Noin 20 prosenttiin märkätiloista asennetaan sähköinen lattialämmitys, joka toteutetaan huoneistokohtaisina lisätöinä. Märkätilaremontti yhdessä huoneistossa kestää noin viisi viikkoa. Kuvassa 27 näkyy valmis kylpyhuone, jossa putket on epoksinnoitettu uusien pintavetojen liitoksiin asti.



Kuva 27. Valmis kylpyhuone, jossa putket on epoksinnoitettu uusien pintavetojen liitokseen asti.

Pinnoitusurakoitsijan mukaan tarkoituksenmukaisin toimintatapa vastaavissa remonteissa voisi olla se, että esillä olevat, helposti vaihdettavat putket venttiileineen uusittaisiin ja rakenteiden sisällä olevat, vaikeasti uusittavat putket pinnoitettaisiin.

Käyttövesiputkistojen pinnoituksessa tarvitaan paljon kalustoa. Asennuskalusto voidaan kuitenkin sijoittaa pääosin rakennuksen ulkopuolelle, niin että rakennukseen tuodaan vain kaluston liittymäputket. Useiden asuntojen putkien pinnoitus on siinä määrin suuri urakka, että työn alla olevien asuntojen porrashuoneet on syytä suojata.

Pilot IV

Kohde oli kaksirappuinen kerrostalo, jossa alakerroksen liiketilojen lisäksi oli kuusi asuinkerrosta. Asuntoja yhtiössä oli 60. Remontin syynä olivat toistuvat putkivuodot sekä putkiston ikä. Remontissa uusittiin kaikki märkätilat. Keittiöissä remontti rajoittui vain vesikalusteiden uusimiseen. Märkätilojen kalusteet asukas sai valita tyyppiratkaisusta poikkeavaksi lisälaskutus- tai hyvitysperiaatteella.

Uudet putkistot tehtiin kupariputkista uusille reitityksille ja siksi osa käytöstä poistuvista hormitiloista otettiin joihinkin asuntoihin märkätilan lisätilaksi. Märkätiloista poistettiin lämpimään käyttövesijärjestelmään liitetyt lattialämmitykset ja ne korvattiin sähkölattialämmityksellä. Kuvassa 28 näkyy purkuvaiheessa oleva kylpyhuoneen seinä ja siinä aukko, jonka takana on käyttöön otettavaa hormia. Kuvassa 29 näkyy sama kylpyhuone valmiina. Siinä kyseinen hormitila on suihkuvyvennyksenä.



Kuva 28. Kylpyhuoneen seinä purkuvaiheessa. Takana käyttämätön hormitila.

2. Putkiremonttien nykytila



Kuva 29. Valmis kylpyhuone, jossa hormitila on otettu suihkusyvennykseksi.

Viemäreiden pystylinjat uusittiin pääosin entisille paikoilleen ja pohjaviemäreissä tehtiin vähäisiä reititysmuutoksia. Sähkönousut uusittiin entisille paikoilleen ja märkätilojen sähköistys rakennettiin uudelleen. Huoneistojen sähkökeskukset säilyivät entisellään. Tietoliikennekaapelit uusittiin entisille, sähkökaapeleiden kanssa samoille paikoille. Ilmanvaihtojärjestelmää ei uusittu, vaan vanhat hormit nuohottiin ja huoneistoihin asennettiin uudet venttiilit. Kuvassa 30 näkyy rappukäytävän putkivetoja.

Pohjakerroksen viemärinuusintatyömaata lukuun ottamatta remonttityömaa oli tavattoman siisti. Urakoitsija oli panostanut erityisesti porrashuoneiden ja huoneistojen kulkureittien suojaukseen ja työmaan puhtaanapitoon. Huoneistot säilyivätkin asumiskelpoisina. Asuntojen märkätilaremontit aiheuttivat varmasti sekä pöly- että meluhaittaa, mutta putket saatiin uusittua varsin lyhyessä ajassa ja vähäisillä haitoilla.



Kuva 30. Rappukäytävän putkivetoja.

Pilot V

Kohde oli kaksi asuinkerrostaloa käsittävä neliportainen asuntoyhtiö Espoossa. Kohderakennukset olivat valmistuneet vuonna 1975, ja putkistot olivat pääosiltaan alkuperäiset. Kohderakennusten käyttövesiputkia tutkittiin pistokoemaisilla röntgenkuvauksilla remontin alkuvaiheessa marraskuussa 2007. Käyttövesiverkoston putkistoissa havaittiin eriasteisia putkiseinämien syöpymävaurioita sekä kylmävesiverkoston sinkityissä teräsputkissa runsaiksi luokiteltuja sakkakertymiä. Kohteessa haluttiin selvittää kemikaalittoman Bauer-vedenkäsittelyn vaikutuksia putkistojen syöpymien etenemiseen, sakkakerääntymiin sekä käyttöveden laatuun.

Kohteen kylmävesiverkoston runkolinjaan välittömästi vesimittarin jälkeen asennettiin tammikuussa 2008 Bauerin kemikaaliton vedenkäsittelylaite. Bauerin kemikaalittomaan vedenkäsittelylaitteeseen liittyy putkilinjaan kiinteästi asennettava ns. kelaputki, tilan seinälle sijoitettava ohjausyksikkö sekä näiden laitteiden välinen ohjauskaapeli. Laitteisto liitetään sähköverkkoon pistorasiakytkennällä. Bauerin vedenkäsittelylaitteen asentaminen edellyttää putkilinjan katkaisemista ja siten putkimiehen toteuttamaa asennustyötä. Toisaalta kertyneen ko-

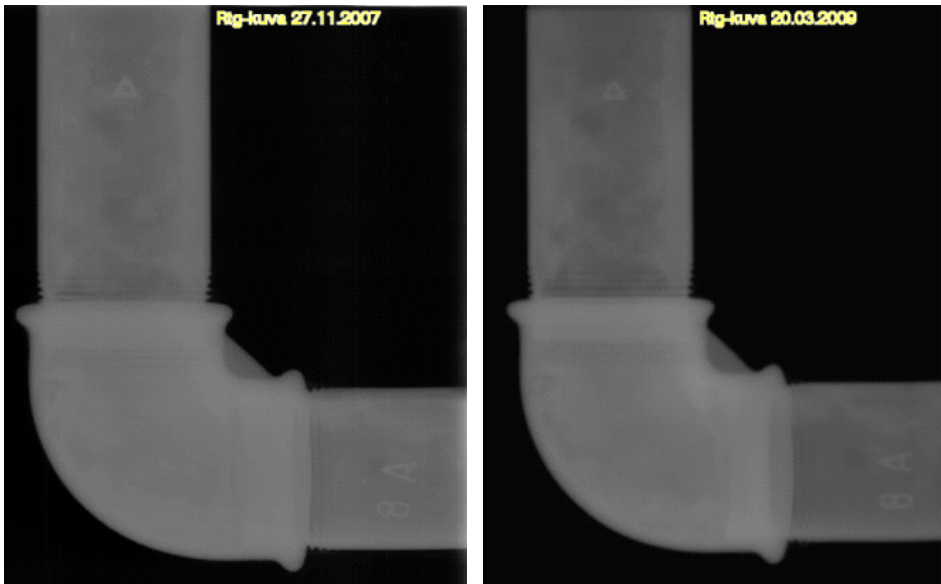
2. Putkiremonttien nykytila

kemustiedon mukaan vain kyseisellä tehdasvalmisteisella ja kiinteästi putkilinjaan asennettavalla kelaputkijärjestelyllä pystytään varmistamaan kaikissa asennustilanteissa laitteiston toiminnan perusedellytys eli veden kulkeminen muuttuvataajuuksisen magneettikentän lävitse.

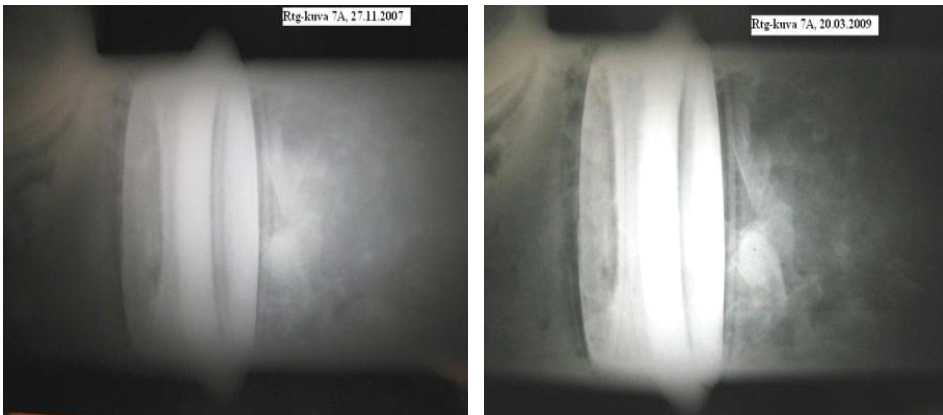
Ennen kemikaalittoman vedenkäsittelylaitteen asentamista ensimmäisen keran marraskuussa 2007 röntgenkuvatut käyttövesiverkoston putkistokohdat kuvattiin uudestaan maaliskuussa 2009 eli runsaat 14 kuukautta kemikaalittoman vedenkäsittelylaitteen asentamisen jälkeen.

Kylmän käyttövesiverkoston sinkittyjä teräsputkia tutkittiin röntgenkuvaamalla ne kahdeksasta putkistokohdasta. Kuvauspaikat valittiin eri putkikokoja ja vedenkäsittelylaitteen sijaintiin verrattuna edustamaan erilaisia etäisyyksiä. Viidessä kuvauskohdassa kylmävesiverkoston sinkittyjen teräsputkien havaituissa maksimaalisissa putkiseinämien syöpymissä ei ollut tapahtunut muutoksia kuvausten välisellä vajaan 16 kuukauden seurantajaksolla. Kolmessa kuvauskohdassa maksimaaliset havaitut putkiseinämien syöpymät olivat hiukan edenneet. Ensimmäisessä röntgenkuvauksessa havaittiin yhdessä kylmävesiverkoston runkohaaran suoralla putkiosuudella vuotovaarassa olleet laaja-alaiset putkiseinämän syöpymäalueet (maksimaaliset putkiseinämän syöpymät noin 90 prosentin tasolla putken teoreettisesta seinämäpaksuudesta!), jotka eivät kuitenkaan olleet muuttuneet seurantajaksolla akuuteiksi vuotokohdiksi.

Kylmävesiverkoston sinkittyjen teräsputkien sisäpuolisten sakkakertymien arvostelussa käytetään yleensä viisiportaista arvosteluasteikkoa: 1) ei sakkaa 2) lievästi 3) kohtalaisesti 4) runsaasti tai 5) erittäin runsaasti sakkakertymää. Seurantajaksolla kaikilla kylmävesiverkoston putkilinjojen röntgenkuvauskohdilla putkien sisäpuoliset sakkakertymät olivat vähentyneet tyypillisesti seuraavaan lievempään arvosteluasteikon luokkaan. Yleensä sakkakertymät olivat vähentyneet runsaasta kohtalaiseksi. Vastaavaa sakkakertymien vähentymistä havaittiin myös kohdassa, joka sijaitsi kemikaalittoman vedenkäsittelylaitteen lähellä kv-runkohaaran pystynousun alapäässä, samoin mahdollisimman etäällä laitteesta sijaitsevan kv-runkohaaran pystynousun alapään putkistokohdassa. Kuvassa 31 on esitetty digitaalinen röntgenkuvapari mahdollisimman kaukana vedenkäsittelylaitteesta sijainneesta tutkimuskohdassa tapahtuneesta kylmävesiputkilinjan sakkakertymän vähentymisestä. Myös kuvassa 32 esitetyssä perinteisten röntgenkuvien tilanteessa kylmävesiverkoston sinkityn teräsputkilinjan sakkakeräntymät pienenevät.



Kuva 31. Esimerkkikuva kylmävesiverkoston sinkityn teräsputken tutkimuskohdasta, joka sijaitsi mahdollisimman etäällä kemikaalittomasta vedenkäsittelylaitteesta. Vasemmassa kuvassa näkyy tilanne ennen laitteen asennusta ja oikeassa kuvassa tilanne runsaat 14 kuukautta laitteen asentamisen jälkeen.



Kuva 32. Esimerkkikuva sinkityn teräsputkilinjan sakkakerääntymän vähentymisestä perinteisen röntgenfilmin tutkimuskohdasta. Vasemmassa kuvassa näkyy tilanne ennen laitteen asennusta ja oikeassa kuvassa tilanne runsaat 14 kuukautta laitteen asentamisen jälkeen.

2. Putkiremonttien nykytila

Lämpimän käyttövesiverkoston kupariputkistoja röntgenkuvattiin yhteensä seitsemästä putkistokohdasta. Kuudessa kohdassa maksimaaliset kupariputkien seinämien syöpymät olivat säilyneet tasoltaan samoina. Yhdessä pyykinkuivauspuhaltimen lv-kytkentähaaran putkiosuudessa käyräosan maksimaalinen laaja-alainen/pistemäinen syöpymä oli seurantajaksolla hiukan lisääntynyt ilmeisesti voimakkaasti virtaavan veden mukanaan tuoman eroosiokorroosion johdosta. Ensimmäisellä kuvauskerralla havaittu yhden lv-kytkentähaaran mahdollinen tihkuvuotokohta ei ollut vajaan 16 kuukauden seurantajaksolla muuttunut akuutiksi tai korjaustoimia vaativaksi vuotokohdaksi.

Lämpimän käyttövesikierron kupariputkia röntgenkuvattiin yhteensä kuudesta pistokoemaisesti valitusta putkistokohdasta. Yhdessäkään kuvauskohdassa ei ollut tapahtunut seurantajaksolla muutoksia maksimaalisten havaittujen putkiseinämien syöpymien syvyyksissä. Ensimmäisellä kuvauskerralla yhdessä kuvatussa lvk-runkohaarassa lähellä tihkuvuotovaaraa ollut putkiseinämän pistemäinen syöpymäalue ei ollut seurantajaksolla muuttunut akuutiksi tai korjaustoimia vaativaksi vuotokohdaksi.

Kohteesta otettiin jokaisen portaan alimmaisesta ja ylimmäisistä kerroksista huoneistoista vesinäytteet ennen kemikaalittoman vedenkäsittelylaitteen asentamista sekä runsaat 14 kuukautta laitteen asentamisen jälkeen. Kaikki vesinäytteet olivat ulkonäöltään kirkkaita eikä poikkeavaa hajua todettu, kun taas alkutilanteessa joissakin näytteissä oli ollut ruskeutta ja jokin näyte oli haissut ummehtuneelta.

Taloyhtiön sivutoiminen talonmies teki seuraavia havaintoja laitteen asentamisen jälkeen:

- Vesikalusteiden, kuten wc-istuinten ja hanojen, korjaustarve vähentyi verrattuna edellisiin vuosiin.
- Käyttövesiputkien vuotoja ei esiintynyt vaakalinjoissa kuten ennen.
- Veden laatu parantui niin, että suihkussa käyminenkin oli nykyään miellyttävämpää.
- Veden maku ja haju parani merkittävästi. Vettä ei tarvinnut erikseen suodattaa ennen juomista.
- Vesilasiin ei jäänyt enää sakkaa. Vesi oli muutenkin kirkkaampaa. (Kokemukset vain kylmästä vedestä.)

Laitteen asentamisen jälkeen myös asukkaat olivat asukaskyselyjen perusteella pääsääntöisesti tyytyväisiä käyttöveden makuun, hajuun ja väriin sekä veden

lämpötilan tasaisuuteen suihkun aikana sekä sekoittajien toimivuuteen. Suurin osa oli myös sitä mieltä, ettei saniteettikalusteisiin jäänyt vedestä vihreää eikä ruskeaa väriä.

Pilot VI

Kohde oli rivitalokohde, jossa putkiremontti oli tarvesuunnitteluvaiheessa. Kohteen pilot-funktiona oli lähinnä kuntotutkimusmenetelmiin tutustuminen. Kohteessa tehtiin erilaisia röntgenkuvauksia valituista putkistojen kohdista.

Röntgenkuvaus voidaan tehdä ainoastaan näkyvillä oleviin putkensiiniin. Kuvauksella voidaan selvittää putkiseinämien syöpymien laajuus kuvausalueella sekä jäljellä olevan putkeseinämän paksuus. Kuvauskohteiden valinta edellyttää ammattitaitoa, sillä riskikohteet on osattava tunnistaa ja kuvaustuloksia voitava tulkita. Kokemuksen ja kuvaustulosten perusteella voidaan arvioida koko putkiston kuntoa. Huomionarvoista on, että menetelmällä saadaan yksityiskohdista tietoa kuvauspaikasta, mutta putkijärjestelmän kunnan arviointi tulosten perusteella perustuu ammattitaitoon.

Pilot VII

Kohde oli pienkerrostalo, jossa pystyviemärit sekä huoneistoiden viemärihaarat pinnoitettiin kaksikomponenttisellä epoksilla harjausmenetelmällä.

Viemäreiden käsittely aloitettiin pystylinjoista, minkä jälkeen käsiteltiin huoneistohaarat. Käsittelyjärjestys oli ainakin periaatteessa oikea, koska virtaus-suuntaan nähden mainitulla järjestyksellä muodostuvat oikeansuuntaiset ”muhvit”.

Ennen pinnoituskäsittelyä putket puhdistettiin ”kovapalakärkisellä ketjupuhdistimella”, jota kuljetettiin pyörivänä vaijerin avulla puhdistettavassa putkessa. Ketjuun kiinnitetyt kovapalat ikään kuin raapivat putken sisäpinnassa olevan epäpuhtauden irti. Irronneet epäpuhtaudet putoavat viemäriin alaspäin, ja puhdistuksen jälkeen viemäri huuhdellaan painevedellä (ei painepesurilla). Kuvassa 33 näkyy puhdistuksessa käytettävä terä.

2. Putkiremonttien nykytila



Kuva 33. Puhdistuksessa käytettävä terä.

Varsinainen pinnoitus pystyviemärissä aloitetaan alhaalta. Putkeen työnnetään laite, jossa on koneellisesti pyöritettävä harja ja harjan juuressa epoksin syöttöputki. Valmiiksi sekoitettu kaksikomponenttiepoksi laitetaan koneeseen, josta se paineen avulla puristetaan harjan juureen. Epoksi joutuu harjalle, josta se ajautuu putken sisäpinnalle ja johon harja hiertää epoksin kiinni. Asennuslaitteessa on myös valoilla varustettu videokamera, jonka avulla pinnoitusta voidaan seurata ja tarkkailla muun muassa sitä, että pinnoite peittää kokonaan putken sisäpinnan. Kohteessa käytetyn epoksin niin sanottu aukioloaika oli 15–20 minuuttia. Kosketuskuiva pinnoite oli noin kahdeksan tunnin kuluttua. Lopulliseen käyttölujuuden epoksi saavuttaa noin vuorokauden kuluessa. Kuvassa 34 on pinnoituksessa käytettävä harja kameroineen.



Kuva 34. Pinnoituksessa käytettävä harja, johon on integroitu kamera.

Pilot-kohteessa pystyviemäri puhdistettiin ja pinnoitettiin ullakkotilasta käsin siten, että ullakon läpi katolle johtavan tuuletusputken kylkeen oli tehty halkaisijaltaan noin 50 mm:n reikä, jonka kautta tarvittavat laitteet työnnettiin putkeen. Huoneistohaaran toimenpiteet tehtiin lattiakaivon kautta siten, että vesilukko-osaan porattiin vastaava reikä. Kuvassa 35 näkyy ullakolta käsin käynnissä oleva pinnoitus.

2. Putkiremonttien nykytila



Kuva 35. Pinnoitus käynnissä pystylinjalla. Pinnoituksen kulkua seurataan videokameralla.

2.2.2 Pilot-kohteissa esille nousseet kehitysiedat ja -tarpeet

Pilot-kohdekäyntien yhteydessä tutustuttiin putkiremonttien käytäntöön edellä esitetyillä työmailla. Useimmilla työmailla vierailtiin useaan kertaan ja prosessia ja sen yksityiskohtia dokumentoitiin kuvin sekä muistiinpanoin. Työmaata arvioitiin nimenomaan kokonaisuutena, ja käynneillä keskusteltiin paljon eri ratkaisuista ja niiden yhdistelmästä.

Keskusteluissa tuli esille käytännön tarpeita niin kuntotutkimus-, suunnittelu- kuin urakointipalveluidenkin kehittämiseksi. Esille tulleet ideat muuttaisivat perinteisiä, usein lähtökohtaisesti uudisrakentamiseen perustuvia toimintatapoja. Työmailla keskusteltiin esimerkiksi siitä, olisiko mahdollista, että putket omistaisi ja niitä ylläpitäisi jokin ulkopuolinen, vastuullinen taho. Myös kuntotutkimusten ja suunnittelun suhteista ja rajanvedosta keskusteltiin paljon. On yleisesti tiedossa, että esimerkiksi kuntotutkimuksella on teknisiä rajoitteita eikä palvelun kehittäminenkin sinänsä takaa tuloksia, ennen kuin tekniset edellytykset ovat laajasti tarjolla.

Käytännön näkökulmista esiin nousseita palvelutarpeita on seuraavassa kuvattu edeten kuntotutkimuksesta suunnittelun ja korjaustapojen kautta urakointiin. Tarkoituksena on ollut kuvata nimenomaan käytännössä esille tulleita ideoita ja tarpeita. Osa näkemyksistä on sellaisia, että olisi jo olemassa hyviä niihin liittyviä toimintatapoja, kunhan niitä vain käytännössä sovellettaisiin. Pilot-kohteista saatuja tuloksia on sovellettu uusia toimintatapoja mietittäessä, ja osia näistä kokonaisuuksista voisi soveltaa vielä laajemmin lukujen 3 ja 4 sisällöksi.

Putkilinjojen kuntotutkimuspalveluiden kehitystarpeet

Kuntotutkimuksia tehdään nykyään putkien videokuvauksilla, röntgenkuvauksilla, erilaisilla tähystysmenetelmillä, vesianalyyseillä, tiiviyskokeilla ja erilaisilla silmä määräisillä tarkastuksilla. Putkistojen kunnan arvioimista helpottaa ja varmistaa olennaisesti putkistojen käyttö- ja vuotohistorian tunteminen. Jos vuotojen syyt on hyvin analysoitu, saadaan oikein kohdistetuilla kuntotutkimusmenetelmillä arvio putkien kunnosta.

Kuntotutkimuksia tulisi kuitenkin kehittää entistä enemmän siihen suuntaan, että putkistojen kunnosta saataisiin vielä kattavampi ja luotettavampi kuva. Tällöin putkistot voitaisiin tulosten perusteella luokitella esimerkiksi tulevien saneeraustoimenpiteiden ajankohdan ja vakuutusyhtiöiden riskien mukaan.

Olisi tärkeää saada tarkat tiedot putkien sisäpuolisesta halkaisijasta ja eri suuntaan mitattujen halkaisijoiden poikkeamisesta, jotta seinämäpaksuuksia voitaisiin määrittää. Yhdyskuntaviemäreille on jo nykyisin olemassa jonkin tasoisia tarkastusmenetelmiä, mutta kiinteistöviemäreitä varten ei laitteita liene olemassa, puhumattakaan kiinteistöjen vesiputkista. Mittausten tekemisen tulisi olla varsin nopeaa ja yksinkertaista, jotta kustannukset pysyisivät kohtuullisella tasolla.

Edellä esitetty putkihalkaisijoiden mittaus edellyttää todennäköisesti putkien tietynasteista puhtautta. Tutkimustoimenpiteiden yhteyteen tuleekin liittää putkien puhdistus tavalla tai toisella. Putkien puhdistaminen voisi muodostaa mahdollisesti tutkimukseen liittyvän oman liiketoimintansa, jolloin tutkimuksesta olisi myös toisarvoista hyötyä taloyhtiöille, joilla on virtaushäviöiden kanssa ongelmia. Kattavan tutkimuksen kiistaton hyöty olisi turhien tai liian aikaisten putkiremonttien siirtäminen. Kattavalla kuntotutkimuksella voitaisiin joissakin tapauksissa myös rajoittaa putkiremonttien laajuutta, mikäli putkilinjat ovat jostakin syystä vaurioituneet eri tavalla linjaston eri osissa. Kokonaisuudessaan tutkimusmenetelmä toisi säästöjä joka suhteessa.

Suunnittelupalveluiden kehitystarpeet

Kaikki putkiremonttimenetelmät vaativat suunnittelua. Hyvällä suunnittelulla vältetään hankaluuksia toteutusvaiheessa. Vanhojen kiinteistöjen putkiremontin suunnittelu tapauksissa, joissa linjat uusitaan joko entisille paikoilleen tai uusin reitityksin, edellyttää tarkkoja tietoja remontoitavasta kiinteistöstä ja sen putkilinjojen sijainneista. Tämä merkitsee yleensä rakennuksen mittojen tarkentamista ja putkilinjojen paikkojen tarkastamista. Vaikka rakennuksesta olisikin olemassa piirustukset, on niiden oikeellisuus varmistettava. Rakennusvaiheessa niihin on nimittäin saatettu tehdä muutoksia, joita ei ole korjattu piirustuksiin, puhumattakaan siitä, että vuosikymmenten aikana tilojen käyttötarkoituksia on saatettu muuttaa tai väliseinien paikkoja siirrellä. Myös huoneistojen sisäisiä putkilinjojen paikkoja siirrellään usein perusteellisten huoneistoremonttien yhteydessä, kun tiloja modernisoidaan.

Putkien pinnoitus edellyttää myös suunnittelua, joka sisältää tiedot putkilinjojen avauskohdista. Pinnoitushan edellyttää, että putki on ainakin toisesta päästään avattu. Jotkut menetelmät edellyttävät putken avaamista pinnoitettavan osan molemmista päistä.

Putkiremonttisuunnittelu saattaa olla uudisrakennussuunnittelua vaativampi työ, jonka olennaisena osana on olemassa olevan tilanteen todentaminen. Lisäksi suunnittelu edellyttää kyseisen rakennuskannan rakentamistavan tuntemusta ja käytettävissä olevien korjaustapojen ja -tarvikkeiden tuntemusta.

Suunnittelu laajasti käsitettynä voisi kehittyä uudeksi toimintamalliksi siten, että siitä vastaava sopijaosapuoli ottaisi koordinaattorin roolin ja kokoaisi ympärilleen tarvittavat toimijaosapuolet. Tämä merkitsisi rakennuttajaroolin edellyttämää vastuunottoa ja järjestelykykyä, mutta toiminta sisältäisi riittävän ansaintalogiikan.

Lisätoimintamallina voisi olla useiden eri kiinteistöjen remonttien integrointi yhdeksi hankkeeksi, jota yksi sopimusosapuoli koordinoisi. Samankaltaisten rakennusten tuntemus kasvattaisi osaamista, ja toiminnassa olisi mahdollisuus sellaiselle ansaintalogiikalle, jossa jokainen osapuoli hyötyisi suuremmasta kokonaisuudesta.

Korjaustapojen kehityskohteita

Putkien uusiminen entisille paikoilleen muuttaa kiinteistön ja sen lähiympäristön yleensä miltei rakennustyömaaksi. Suurimmat haitat ovat melu ja pöly. Putkire-

montti koskee myös asuntoja, koska rakennustyömaa ulottuu aina asuntoihin asti. Tämä merkitsee joko sitä, että asukkaat muuttavat remontin ajaksi muualle tai että asukkaat suostuvat asumaan remontin ajan työmaalla. Usein osassa asuntoja on asukkaita ja osa on tyhjillään. Riippumatta tilanteesta saneeraus edellyttää kuitenkin mittavia suojaustoimenpiteitä, joiden toimivuus riippuu olennaisesti työmaalla työskentelevien suhtautumisesta työhönsä. Putkilinjojen uusimisesta johtuva haitta-aika on noin kolmesta neljään kuukautta.

Putkiremontteihin ei vielä ole kehittynyt omaa työmaakulttuuria ja -menetelmiä. Ne tarvitsisivatkin uusia, entistä parempia menetelmiä ja laitteita. Esi-merkiksi teollisuudessa kiinnitetään merkittävää huomiota työstö- yms. koneiden pölynpoistoon. Korjaustyömailla käytettävät menetelmät on lainattu uudisrakentamistyömailta, joissa tietyissä työvaiheissa pölyä ei koeta ongelmaksi. Rakenteiden lävistyksissä voitaisiin käyttää kohdepoistolla varustettuja porakoneita piikkausvasaran sijaan. Samoin rakenteiden sahauksissa kohdepoistot vähentäisivät leviävän pölyn määrää. Meluhaitan ratkaisemiseksi koneita ja työstötekniikoita on kehitettävä. Lisäksi työskentelykohteita varten voitaisiin kehittää helposti siirrettäviä suojarakenteita, jotka estäisivät pölyä ja melua leviämästä. Varsinaisessa uusien putkien asennuksessa työmaahaittoja voitaisiin vähentää käyttämällä valmisosia, jotka työmaalla vain liitettäisiin toisiinsa. Tämä edellyttää kuitenkin suunnittelulta huomattavasti enemmän kuin mihin nykyään on totuttu.

Uusien putkistojen asentamiseen uusille reitityksille liittyy samanlaisia ongelmia kuin edellä, ja myös ratkaisumallit ovat samanlaiset. Uusien reittien menetelmässä huoneistokohtainen haitta jää yleensä noin viikkoon ja vesikatko kestää tavallisesti päivän tai kaksi.

Korjattaessa viemäriputkistoja sujutusmenetelmällä joudutaan viemärien liittymäkohtia ja muitakin rakenteita osittain avaamaan. Rakenteiden avaaminen johtaa samankaltaisiin ongelmiin kuin putkien uusiminen eli pöly- ja meluhaittoihin. Tosin sujutuksissa rakenteiden avaaminen on vähäisempää kuin putkien uusinnassa. Haittojen vähentämisessä voidaan soveltaa samankaltaisia menetelmiä kuin edellä. Sujutusmenetelmien vaatiman käyttökatkon kesto riippuu olennaisesti korjattavan putkiston rakenteesta eli siitä, miten työ voidaan jakaa ja jaksottaa.

Pinnoituksia tehdään ainakin kahdella eri menetelmällä. Suurissa viemäriputkissa pinnoitusmateriaali voidaan levittää putken sisäpinnalle joko harjaamalla tai ruiskuttamalla. Pienissä putkissa kuten huoneistojen vesi- ja lämmitysjärjestelmän putkissa pinnoittaminen tehdään paineilmaa hyväksi käyttäen. Harjausmenetelmä edellyttää joko putken pään avaamista tai reiän tekemistä putken kylkeen. Reiän kautta pinnoittamiseen käytettävät laitteet työnnetään putkeen –

2. Putkiremonttien nykytila

pinnoitettavaan putkeen tarvitaan vain yksi kulkureitti kullekin työalueelle. Paineilman avulla tehtävässä pinnoituksessa pinnoitettavan putkenosan tulee olla auki molemmista päistä. Esimerkiksi kerrostalojen viemärien pinnoittaminen harjausmenetelmällä edellyttää varsin vähän rakenteiden purkamista. Vesiputkien pinnoittaminen paineilmamenetelmällä edellyttää jo enemmän purkutöitä, koska putkihaarat on avattava kunkin osan erillistä pinnoitusta varten. Purkutöistä seuraa, kuten edellä on mainittu, pöly- ja meluhaittoja. Pinnoitusmenetelmien kiistattona etuna on se, ettei märkätilojen rakenteita tarvitse purkaa.

Kemikaalittoman vedenkäsittelyn luonnollisimpana käyttökohteena ovat putkistot, joilla on vielä elinkaarta jäljellä, ja kohteet, joissa putkistot ovat tukkeutumassa. Menetelmän uskotaan puhdistavan tukkeutumassa olevia putkia ja siten estävän korroosion etenemistä. Sen edut tulevat erityisesti esille uudemmassa rakennuskannassa, jossa putkistot on yleensä mitoitettu vanhaa rakennuskantaa pienemmiksi. Etujen saavuttaminen edellyttää kuitenkin, että asennettava laitteisto on toimiva.

Urakointipalveluiden kehitystarpeet

Putkiremontteihin valitaan tyypillisesti urakoitsija, joka toteuttaa koko saneerauksen ja käyttää tarvittaessa aliurakoitsijoita. Jossakin yksittäisessä kohteessa saattaa kuitenkin olla tarkoituksenmukaisinta toteuttaa putkiremontti eri osiltaan eri menetelmillä. Urakoinnissa voisi uutta, nykyistä perustellumpaa liiketoimintaa syntyä siten, että muodostuisi eri saneeraustapoja toteuttavien yritysten verkko, joka toimisi putkiremonttien tavaratalona. Toisin sanoen yritysryhmä tarjoaisi minkä tahansa korjausmenetelmän palveluita.

Edellä esitettyyn verkkoon voisi kuulua lisäksi suunnittelu- ja kuntotutkimuspuoli, jolloin tavaratalon tuotevalikoima olisi varsin kattava. Malli johtaisi tietynlaiseen kokonaispalveluun, likimain samaan, josta on puhuttu edellä suunnittelun yhteydessä. Keskeisessä roolissa on verkoston vetäjä, joka voi olla periaatteessa mikä tahansa vastuunkantoon pystyvä yritys. Perimmäisenä tarkoituksena mallissa on asiakkaan palveleminen siten, ettei hänen tarvitse johtaa asioita, joita hän ei ymmärrä, tai jossa hän ei ole asiantuntija. Toisena tavoitteena on tarjonnan keskittäminen, jolloin asiakas kokee häntä palveltavan puolueettomasti, koska tarjolla on useita toisistaan riippumattomia vaihtoehtoja.

Suunnittelun ja kuntotutkimuksen yhdistävän verkottumisen hyötyjä olisi myös ennen aikaisten korjausten siirtäminen. Lisäksi suunnittelun ja toteutuksen

yhdistävällä verkostolla varmistettaisiin parhaiden korjausmenetelmien käyttö taloyhtiön asettamien reunaehtojen mukaan ja kokonaiskeston minimointi.

Saneeraustyön aikana tulee jokaisessa kohteessa ainakin joitakin yllätyksiä, joita ei ole suunnitteluvaiheessa osattu ottaa huomioon. Toteutusmallista riippuen tällaisessa tilanteessa saatetaan tarvita tilaajan päätös tarvittavien muutoksien toteuttamiseen. Toteutusmallista riippumatta tulee päätöksenteon nopeuteen ja joustavuuteen kiinnittää erityistä huomiota turhien kustannusten ja aikatauluvii-
vytysten välttämiseksi.

Jos ja kun hankkeessa on mukana useita urakoitsijoita, tulee suunnitteluvaiheessa ja sopimuksia tehtäessä kiinnittää erityistä huomiota urakkarajoihin. Urakkarajojen tarkka määrittely sopimuksissa estää turhia toteutuksen aikaisia erimielisyyksiä. Taloyhtiön tai rakennuttajan kannalta helpoin tapa olisi kokonaispalvelumalli, jolloin yksi toteutusosapuoli olisi tilaajalle vastuussa koko hankkeesta. Kaikki olennaiset asiat, muutkin kuin aikataulu, tulisi sopimuksissa varmistaa sanktioilla, jolloin sovitusta asioista poikkeaminen johtaisi taloudellisiin seurauksiin.

3. Tietointensiiviset palvelut ja toimintamallit

3.1 Tietoisuus asiakkaana, hyvät palvelut, sujuvat remontit, tyytyväiset asiakkaat

3.1.1 Taloyhtiöt asiakkaina

Taloyhtiön osakkaat omistavat osakkeita, jotka oikeuttavat tietyn huoneiston hallintaan. Yhdessä kaikista osakkeista muodostuu asunto-osakeyhtiö, joka vastaa yhtiön rakennusten ylläpidosta, kunnossapidosta ja peruskorjauksista. Asunto-osakeyhtiölain 78 §:n mukaan yhtiön kunnossapitovastuu kattaa rakennusten ulkopuoliset osat ja samantasoisina huoneistoihin asennetut lämpö-, sähkö-, tiedonsiirto-, vesi- ja viemärijohtojen ja kanavat sekä vesihanat riippumatta siitä, onko ne asennettu huoneistoon rakennusvaiheessa tai myöhemmin. Yhtiö vastaa niin ikään rakennuksessa käytetyistä eristeistä, kuten huoneistojen lämpö-, ääni- ja vesieristeistä. Asunto-osakeyhtiölain mukaan putkiremontit ovat yhtiön, eivät yksittäisten osakkaiden vastuulle kuuluva tehtävä.

Kaikki ratkaisevat päätökset putkiremonteista tehdään yhtiökokouksessa. Lähtökohtana ovat enemmistöpäätökset, jolloin päätöksenteon tueksi vaaditaan yli puolet yhtiökokouksessa annetuista äänistä. Normaalisti yhtiökokouksia on kerran vuodessa, mutta putkiremonttia koskevien päätösten aikaansaaminen vaatii ylimääräisiä kokouksia. Jotta iso korjaushanke onnistuisi, on sen valmistelu ja suunnittelu aloitettava ajoissa. Uusi osakeyhtiölaki tulee omalta osaltaan ohjaamaan taloyhtiöitä tähän suuntaan, koska siinä veloitetaan isännöitsijä ja hallitus selvittämään osakkaille taloyhtiön tulevat korjaustarpeet kerran vuodessa.

Asuntojen pintaremonttien ja esimerkiksi kylpyhuoneen kalusteiden uusiminen kuuluu vastuunjaon mukaan osakkaille itselleen. Putkiremontin yhteydessä tästä periaatteesta voidaan kuitenkin joustaa ja remontoida tilat osana taloyhtiön

remonttia. Kotitaloudet ovat voineet hyödyntää osan kotitalousvähennyksestä remonttitoiden kustannusten kattamiseen. Vuonna 2008 vähennyksen yläraja oli 1 150 euroa, johon sisältyi sadan euron omavastuuosuus. Vuoden 2009 valtion talousarvioesityksessä kotitalousvähennyksen enimmäismäärää nostetaan 3 000 euroon ja käyttötarkoitukseen liittyvät rajoitukset poistetaan. Tämä lisää paineita siihen, että osakkaat voisivat siirtää osan remontin kustannuksista itselleen ja hyödyntää vähennyksen verotuksessaan.

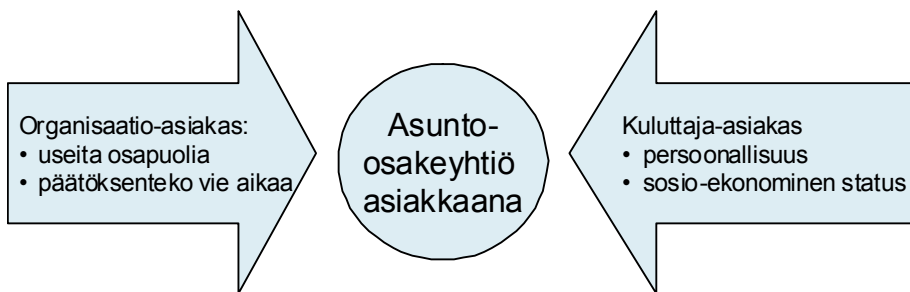
Yritysten näkökulmasta asiakkaat jaetaan usein kahteen perustyyppiin: yritystai yhteisöasiakkaisiin (”business to business”) ja kuluttaja-asiakkaisiin (”business to customer”). Organisaatioasiakkaille tyypillisiä piirteitä ovat eri strategioista etukäteen johdetut päätöskriteerit, ammattimainen ostotoiminta, molemminpuolinen tuttuus sekä se, että kaupankäynnissä roolit voiva vaihtua ja ostaja ja rahapäättäjä ovat eri henkilöitä eikä hankintapäätöksiä yleensä tehdä hetken mielijohteesta (Viitala & Jylhä 2007).

Vuokrataloyhtiö on organisaatio, jonka kanssa kaupanteko noudattaa palveluntarjoajan kannalta business-to-business käytäntöjä. Vuokrataloyhtiöillä on yleensä hyvä tuntuma talojensa kuntoon, koska kokemusta ammattimaiselle kiinteistönomistajalle kertyy sekä tilastotietoa että kokemusta rakennusten kunnosta ja korjauksista. Vuokratalon omistajat yleensä myös tuntevat palveluntarjoajakentän ja osaavat hankkia tarvitsemiaan palveluita. Mikäli putkiremontin kohteena oleva vuokratalo on voitu tyhjentää, vastaa asiakkuuden hoito pitkälti uudisrakentamista ja b-to-b-käytäntöjä.

Kuluttaja-asiakkaiden käyttäytymisessä henkilön ikä, persoonallisuus ja sosioekonominen asema ovat ratkaisevia. Kerrostaloissa asuvat kuluttajaosakkaat ovat haastava kohderyhmä, koska heitä ei yleensä yhdistä mikään yleinen alakulttuuri, ikä tai sosioekonominen asema. Osakas voi olla nykyisin esimerkiksi nuori sinkku, lapsiperheellinen, yksihuoltaja, maahanmuuttaja tai seniorikansalainen, koska asuinkerrostaloissa asuu kaikenlaisia ihmisiä ja perheitä.

Asunto-osakeyhtiöstä asiakkaana (kuva 36) on sen sijaan tunnistettavissa sekä organisaatioasiakkaan että kuluttaja-asiakkaan piirteitä. Asunto-osakeyhtiössä päätöksentekoon osallistuu useita ihmisiä ja päätöksenteko vie aikaa eli asunto-osakeyhtiö ei ole puhtaasta b-to-b-asiakas. Koska luottamustointia hoidetaan oman toimen ohella, aikaa paneutumiseen on niukasti. Osakkaiden taloudellinen tilanne sekä persoonallisuus vaikuttavat vahvasti päätöksiin. Palveluntarjoajan ei tule nähdä asunto-osakeyhtiötä b-to-b-asiakkaana ja asukasta b-to-c-asiakkaana, vaan näkökulmana on oltava selvästi enemmän kuluttaja-asiakkuus.

3. Tietointensiiviset palvelut ja toimintamallit

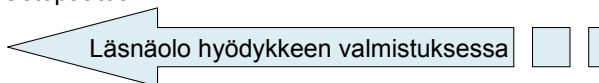


Kuva 36. Asunto-osakeyhtiö asiakkaana.

3.1.2 Asunto-osakeyhtiö ostajana

Ostotapahtuma jaetaan usein viiteen vaiheeseen: tarpeen toteamiseen, vaihtoehtojen hankintaan, vaihtoehtojen harkintaan, ostopäätökseen ja päätöksen jälkeiseen aikaan, jolloin esimerkiksi kerrotaan muille onnistuneesta tai epäonnistuneesta hankinnasta. Kuluttaja-asiakas osallistuu omista hankinnoistaan kaikkiin näihin vaiheisiin (kuva 37). Hän voi käydä koko prosessin läpi hetkessä tai käyttää ostamiseen ja päätöksensä perustelemiseen runsaasti aikaa, vaivaa ja tietolähteitä.

1. Tarpeen havaitseminen
2. Tiedonhaku
3. Vaihtoehtojen arvioiminen
4. Ostopäätös



5. Oston jälkeinen käyttäytyminen

Kuva 37. Kuluttajan päätöksentekoprosessi. Samat vaiheet löytyvät myös putkiremontin hankinnasta. Erona omaan kulutukseen on se, ettei asunto-osakeyhtiön osakkaan tarvitse olla itse aktiivinen toimija kaikissa vaiheissa mutta hän saattaa joutua asumaan talossa hyödykkeen valmistamisen eli putkiremontin aikana.

Putkiremontin tarpeen esille tuominen on tulevan osakeyhtiölain mukaan asunto-osakeyhtiön hallituksella, jonka on tehtävä yhtiökokoukselle selkoa rakennuksen kunnosta ja korjaustarpeista. Mikään ei toki estä yksittäistä osakasta olemasta juuri se, joka käynnistää keskustelun putkiremontin tarpeesta.

Tiedonhakuun eli hankesuunnitteluun asunto-osakeyhtiöissä perustetaan väliaikainen organisaatio tai se osoitetaan jollekin valitulle toimielimelle. Hyvä hankevalmistelu ja hankesuunnittelu luovat pohjan onnistuneelle putkiremontille, ja toisinpäin: ylimalkaisesti tehty hankesuunnitelma aiheuttaa ongelmia suunnittelu- ja toteutusvaiheessa.

Vaihtoehtojen arvioimisessa ja ostopäätöksen tekemisessä tulevat esille osakkaiden kuluttajamaiset piirteet. Esimerkiksi ikä tai taloudellinen tilanne vaikuttavat siihen, miten halukkaita ollaan sijoittamaan asunto-osakeyhtiön remontiin. Ostopäätökseen liittyy vahvasti myös palvelun keskeinen piirre: asiakas on läsnä palvelutapahtumassa.

Palveluntarjoajien kannalta myös kuluttajien käyttäytymisellä ostoksen jälkeen on merkitystä, koska osa tulevista putkiremonteista päätetään osittain aiempien tai muiden taloyhtiöiden remonttikokemusten perusteella.

3.1.3 Onnistunut putkiremontti

Putkiremontissa asiakasprosessi voidaan jakaa karkeasti kahteen osaan. Alkuvaiheessa (tarveselvitys, hankesuunnittelu) painottuu taloyhtiön ja osakkaiden välinen asiakkuussuhde (kuva 38). Toteutusvaiheeseen edettäessä painottuu osakkaiden ja taloyhtiön asiakkuussuhde palveluntarjoajiin (kuva 39).

Asukas- ja yrityskyselyjen osoittamia putkiremontin ongelmia vähentäisi se, että asukkailla olisi alkuvaiheessa nykyistä enemmän tietoa rakennuksen tilasta, korjaustarpeista ja remontin vaikutuksista sekä riittävästi aikaa työstää ja käsitellä tätä tietoa. Ymmärrystä tulevaan lisää, kun jo tarveselvitysvaiheessa otetaan huomioon asuntojen korjaustarpeet ja niihin tulevaisuudessa kohdistuvat toimenpiteet.

Erittäin tärkeätä on jo alkuvaiheessa valita ja palkata hankkeelle ammattitaitoinen vetäjä. Korjaushankkeen vetäjän ammattitaitoon kuuluu ymmärtää niin korjaushankkeeseen liittyvät riskit kuin myös mahdollisuudet asumisen laadun kohentamiseen. Vetäjän tulee perehtyä taloyhtiön korjaustarpeisiin ja toimia hallituksen kanssa tiiviissä yhteistyössä. Taloyhtiö tarvitsee myös jo tässä vaiheessa erilaisia palveluja, kuten rakennuksen kuntoarviointia sekä apua tarveselvityksen ja hankesuunnittelun tekemiseen.

3. Tietointensiiviset palvelut ja toimintamallit



Kuva 38. Osakkaiden ja taloyhtiön välinen prosessi.

Osakkaiden tyytyväisyyttä putkiremontin lopputulokseen parantaa se, että he saavat vaikuttaa omaan asuntoonsa kohdistuviin toimenpiteisiin. Pakollisten töiden lisäksi osakkaat haluavat mahdollisuuden tilata lisä- ja muutostöitä putkiremontin yhteydessä. Remontin aikana halutaan tietoa erityisesti remontin etenemisestä ja kohdistumisesta omaan asuntoon (kuva 39).

Taloyhtiön kannalta sopimukset palveluntarjoajien kanssa ovat tärkeitä. Mikäli suunnitteluun ja rakentamiseen osallistuu useita yrityksiä, on olennaista sopia rajanvedoista ja vastuunjaosta. On myös hyvä tuoda palveluntarjoajalle selvästi esiin tilaajan eli osakkaiden ja taloyhtiön keskinäinen vastuunjako.



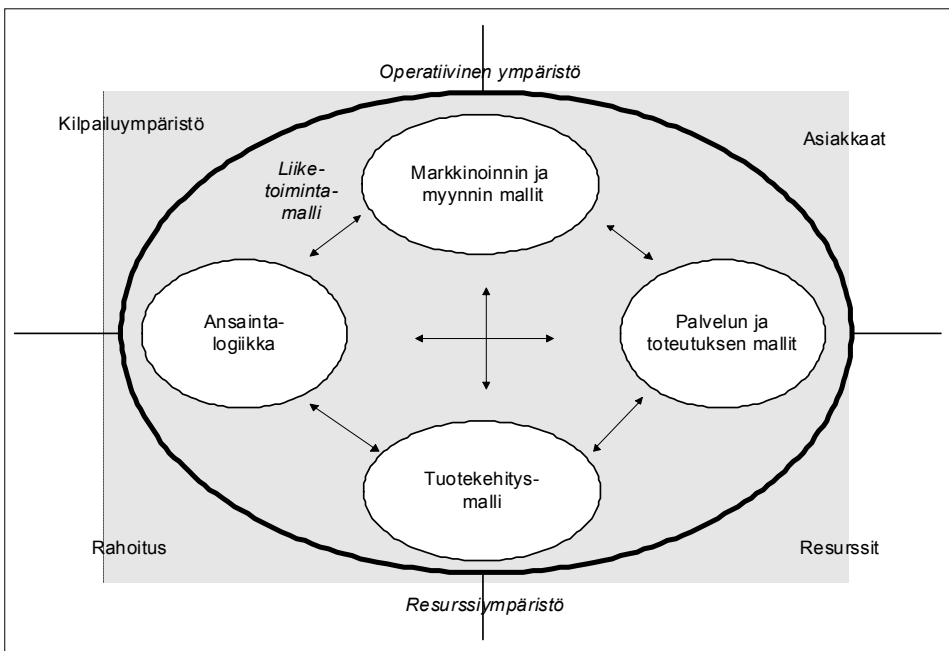
Kuva 39. Taloyhtiön ja palveluntarjoajien välinen prosessi.

3.2 Asiakslähtöiset toimintamallit putkiremontissa

3.2.1 Tarkastelukehikko

Tässä tutkimuksessa sovelletaan Rajalan et al. (2001) liiketoimintamallin teoriaa. Se on tarpeeksi yleinen käytettäväksi tässä tapauksessa, kun liiketoimintamallia ei tehdä tietylle yritykselle vaan yleiseen palvelutarpeeseen. Malli perustuu vahvasti asiakslähtöisyyteen, mikä huomioi putkiremontin erityispiirteet (kuva 40). Se korostaa toimintatapaa, joka pyrkii tukemaan asiakkaan logiikkaa mahdollisimman tehokkaalla tavalla. Asiakslähtöisessä liiketoimintamallissa palvelu tuoteistetaan ja peruselementit valitaan painotusten mukaisesti. Näin ollen elementit painottuvat asiakkaalle arvoa luoviin toimintoihin huomioiden samalla palveluntuottajan tarpeet tuoton saamiseksi.

3. Tietointensiiviset palvelut ja toimintamallit



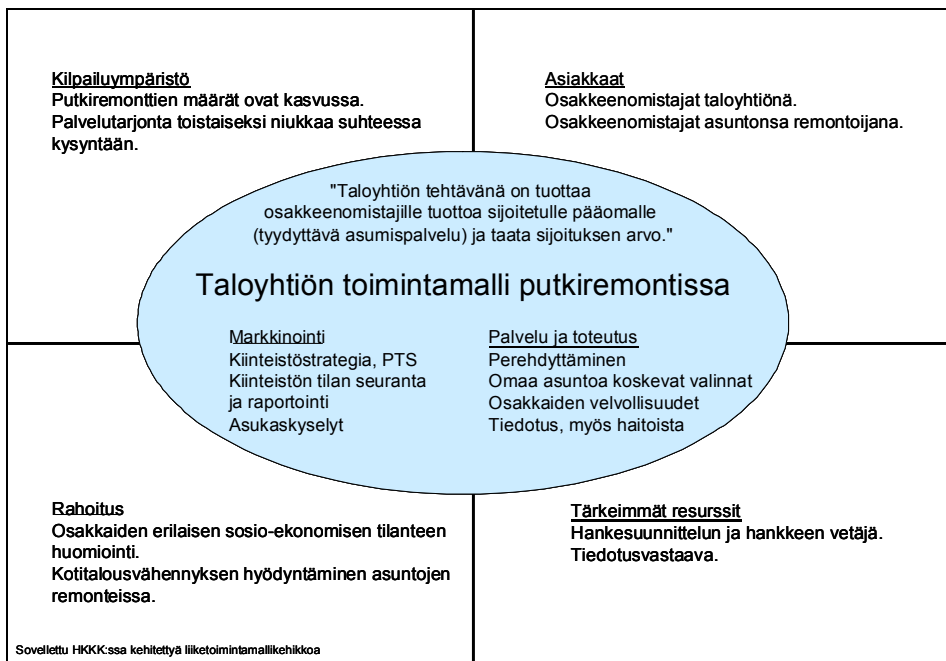
Kuva 40. Liiketoimintamalli ja sen sisäiset ja ulkoiset tekijät (Rajala et al. 2001 mukaillen, s. 51). Sisäisiä osatekijöitä ovat ansaintalogiikka, markkinointi ja myynti, palvelu ja toteutus sekä tuotekehitys. Ulkoiset tekijät, asiakkaat, rahoitus, resurssit ja kilpailuympäristö, muodostavat liiketoimintamallin toimintaympäristön. Osatekijät ovat yhdenveroisia, ja muutos yhdessä osatekijässä vaikuttaa muihin osatekijöissä.

Liiketoimintamalli jakautuu sisäisiin ja ulkoisiin tekijöihin. Sisäisiä käsitteitä ovat ansaintalogiikka, markkinointi- ja myyntimalli, palvelumalli sekä tuotekehitys. Nämä muodostavat varsinaisen liiketoimintamallin ytimen. Ulkoista, liiketoimintamallin toimintaympäristöä ovat asiakkaat, rahoitus, resurssit ja kilpailuympäristö. Malli edustaa modernia näkökantaa, jossa asiakkaiden tarpeet on huomioitu niin tuotekehityksessä, markkinoinnissa ja myynnissä sekä päinvastoin. Liiketoimintamallin sisäiset ja ulkoiset tekijät vaikuttavat toisiinsa: asiakkaiden tarpeet huomioidaan palvelumallissa, mutta myös palvelumallilla on omat vaikutuksensa asiakkaisiin.

3.2.2 Taloyhtiön toimintamalli putkiremontissa

Asunto-osakeyhtiö voidaan nähdä yrityksenä, jonka omistavat osakkeenomistajat. Osakeyhtiön tärkeä tehtävä on pitää osakkeenomistajat tyytyväisinä tuottamalla

kohtuullista tuottoa sijoitetulle pääomalle. Tuotto muodostuu asunto-osakeyhtiön tapauksessa ensisijaisesti asumispalvelusta tai vuokratuloista ja pääoman arvon kehityksestä.



Kuva 41. Asukas- ja yrityskyselyjen perusteella laadittu toimintamalli taloyhtiöille.

Taloyhtiössä osakkaat ovat yhtä aikaa yhtiön omistajia ja liiketoimintamallin käsitteistön mukaisia asiakkaita (kuva 41). Putkiremontin yhteydessä osakkaat ostavat palveluita taloyhtiön nimissä sekä lisä- ja muutostöitä itsenäisinä omina kotitalouksinaan. Osakasasiakkaat maksavat siitä arvonmuodostuksesta, jonka putkiremontti tuottaa.

Tuote- ja palvelukehityksen perusta ovat vaativat asiakkaat. Taloyhtiön osakkaiden olisi tunnistettava asemansa asiakkaina, joilla on oikeus vaatia palveluja ja palvelujen kehittämistä sekä kieltäytyä huonosti valmistelluista remonteista sekä heikkolaatuisista ja tarpeitaan vastaamattomista palveluista.

Putkiremonttien valmistelussa asiakkaiden kannattaisi vaatia enemmän tietoa putkiensa tilasta, korjaustarpeista ja korjausvaihtoehdoista sekä mahdollisuutta tuoda esiin omat korjaustarpeensa esimerkiksi asukaskyselyn kautta.

3. Tietointensiiviset palvelut ja toimintamallit

Asiakaskentän ryhdistäytymistä palveluntarjoajien suuntaan tarvitaan, koska nykyinen palvelutarjonta on rakennettu uudisrakentamisen ehdoin. Tämä näkyy muun muassa siinä, että yritysten rooli ja niiden tarjoamat palvelut putkiremontteihin noudattavat konservatiivisesti uudisrakentamisen rooleja ja palveluita. Korjausrakentamiseen erikoistuneet, siihen tuotteita ja palveluita kehittäneet yritykset ovat harvinaisia. Tyypillisesti korjausrakentamista tehdään uudisrakentamisesta ylijäävillä resursseilla. Vaativa ja tiedostava asiakaskunta tarvitaan, jotta korjausrakentamisen palveluita aletaan kehittää tulevia, lisääntyviä tarpeita varten.

Korjaushankkeiden rahoituksessa törmätään taloyhtiöissä heterogeeniseen asukaskuntaan tai kaksoisikäntymisen, jossa sekä asukkaat ja talot ovat ikään-tyneitä. Jälkimmäisessä tapauksessa nihkeä suhtautuminen korjaushankkeisiin saattaa johtua varojen niukkuudesta tai haluttomuudesta investoida tulevaisuuteen. Tästä syystä hankkeiden rahoituksessa on otettava huomioon osakkaiden sosioekonominen tilanne ja haettava kohteelle mahdollisesti jopa osakaskohtaisesti sopiva tapa rahoittaa osuutensa hankkeesta.

Liiketoiminnan sisäisistä malleista taloyhtiölle tärkeimmät ovat markkinoinnin ja myynnin sekä palvelun ja toteutuksen mallit. Kokemukset onnistuneista remonteista osoittavat, että remonttien myyntiin osakkaille on varattava aikaa ja niistä on järjestettävä myyntitilaisuuksia ja tarjottava esitteitä. Virallisten yhtiökokousten sijaan hyväksi keinoksi on havaittu epäviralliset perehdyttämistilaisuudet, joissa eurojen sijaan keskitytään vaihtoehtoihin remonttimenetelmiin ja niiden hyviin ja huonoihin puoliin. Näissä tilaisuuksissa voidaan opetella myös yhteistä kieltä.

Asuntokohtaisen kuntoarvion tekeminen lisää osakkaiden tyytyväisyyttä. Tämä konkretisoi sen tosiasian, että putkiremontti tulee osakkaiden omalle reviirille. Samalla voi nousta esiin korjaustarpeita, joita ei muutoin tiedostettaisi. Asuntokohtaiset arviot voivat myös tuoda tärkeätä informaatiota taloyhtiön vastuulla olevan putkiremontin suunnitteluun. Monissa hankkeissa on törmätty yllätyksiin siksi, etteivät rakennusten piirustukset ole vastanneet todellista tilannetta ja rakenteet ovat olleet odotettua heikommassa kunnossa.

3.3 Putkiremontti kokonaispalveluna -liiketoimintamalli

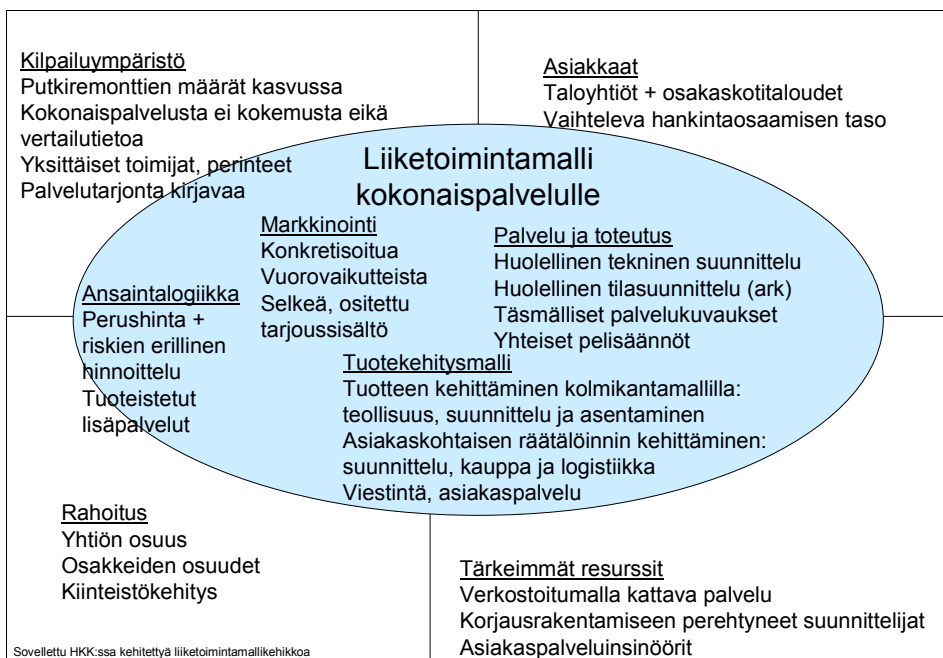
Putkiremonttien määrä on kasvussa, mutta markkinat ovat toistaiseksi kehittymättömät. Taloyhtiöiden joukossa elää toistaiseksi vahvana itse rakennuttamisen kulttuuri, vaikka korjauspalvelujen prosessia ja kustannusrakennetta ei oikein ymmärretä.

Asiakkaat näkevät palvelutarjonnan määrän vaihtelun suhdannetilanteen mukaan. Korkeasuhdanteessa tarjouksia saadaan niukasti, mutta uudisrakentamisen rauhoittuminen lisää yritysten kiinnostusta korjausrakentamiseen. Tämä osoittaa, että alalla on puutetta korjausrakentamiseen palveluista ja tässä tapauksessa erityisesti putkiremonttien resursseista ja toimintatavoista.

Korjauksen hankkimista kokonaispalveluna puoltavat monet tekijät. Tilaajilta puuttuvat hankintaorganisaatio ja -osaaminen. Korjaushankkeissa suunnittelu on limitettävä toteutukseen, koska olemassa olevista rakenteista ei pystytä hankkimaan etukäteen riittäviä lähtötietoja aukottomia suunnitelmia varten. Vasta purkutyön yhteydessä pystytään varmistamaan rakenteiden ja verkostojen todellinen kunto. Suunnittelun ja urakoinnin yhteistyöllä pystytään lyhentämään korjaushankkeen kestoa ja vähentämään asukkaille koituvaa haittaa. Kokonaispalvelun etuna on myös se, että tehdystä työstä kantaa vastuun yksi taho.

Palveluntarjoajan päätavoite on tarjota asiakkaalle putkiremontti kokonaispalveluna tehokkaasti, sovitusti ja riskit halliten (kuva 42). Tarjoukseen voivat kuulua sekä taloyhtiöiden tilaamat putkistokorjaukset että osakkaiden vastuulle kuuluvat korjaukset ja heidän tilaamansa lisä- ja muutostyöt. Panostaminen asunto-osakkeiden kylpyhuoneiden ja muiden kodintilojen perusteelliseen uusimiseen ja sisustamiseen on kasvava trendi, jota tukee lisääntynyt tuote- ja designertarjonta. Tämä tulisi ottaa huomioon asunto-osakeyhtiöiden putkiremontteihin kuuluvissa kylpyhuonekorjauksissa (kuva 43). Lisäksi kotitalousvähennyksen käyttö tulee ohjaamaan kysyntää tähän suuntaan.

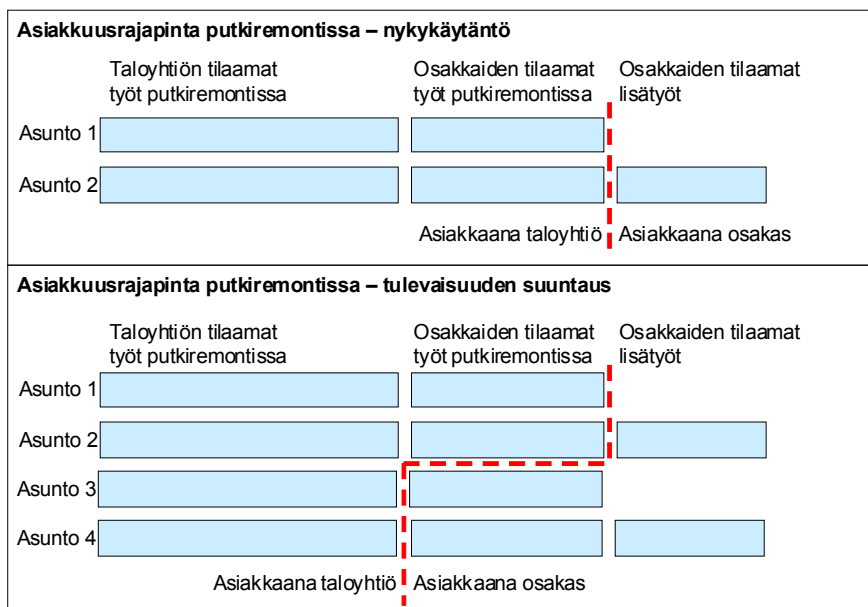
3. Tietointensiiviset palvelut ja toimintamallit



Kuva 42. Asukas- ja yrityskyselyjen perusteella laadittu toimintamalli palveluntarjoajille.

Yritys voi rakentaa ansaintalogiikkansa osakkaiden lisätöissä valmiiksi huolellisesti suunniteltuihin palvelu- ja tuotekonsepteihin. Vaihtoehtoinen malli voisi olla kumppanuus sisustus suunnittelijan tai sisustusliikkeen kanssa, joka jatkaisi sisävalmistusvaihetta siitä, mihin taloyhtiön osuus putkiremontissa päättyy. Kolmas vaihtoehto olisi massaräätälöintimalli, jossa kehittämällä tavaralogistiikkaa yhteistyössä kaupan kanssa pystytään tarjoamaan asiakkaille yksilöllisiä ratkaisuja.

3. Tietointensiiviset palvelut ja toimintamallit



Kuva 43. Putkiremontin asiakkuusrajapinnat nykyisin ja mahdollisesti tulevaisuudessa.

Myyntitapahtuman on oltava asiakkaalle mahdollisimman selkeä. Myytävän sisällön ohella tulee tehdä selväksi se, mitä ei kuulu tarjottuun palveluun. Esimerkiksi tarjouskilpailussa tämä helpottaa tarjousten vertailua ja selittää usein hintaerot tarjousten välillä. Myös tuotteen sisällön pilkkominen hahmotettaviin osiin helpottaa tarjousten ymmärtämistä. Esimerkiksi viestintä voi olla kuvattuna omana kohtanaan. Koska taloyhtiöasiakkaiden hankintaosaaminen ja korjauskentämisen tietämys on heikkoa, ei heillä ole useinkaan riittävää osaamista ymmärtää tarjouksen ulkopuolelle jäävien töiden konkreettista tai taloudellista merkitystä. Sopimuksen teko koko korjausprojektista hoidetaan yhden yrityksen kautta, joka myös vastaa hankkeesta.

Kokonaispalveluntarjoaja tarvitsee putkiremontteihin erikoistuneita suunnittelijoita ja asentajia. Palveluntuottajien töiden onnistunut yhteensovittaminen takaa, että korjaustyö sujuu. Erityistä huomiota on kiinnitettävä töiden aikataulujen laatimiseen, jotta asukkaat pystyvät sopeutumaan tilanteeseen. On myös psykologinen tosiasia, että hankaluuksia siedetään se määrä, johon on ennakolta varauduttu. Tärkeä tekijä remontin onnistumisessa ovatkin yhteiset pelinsäännöt asiakkaiden ja palveluntuottajien välillä. Puolin ja toisin esiintyvät velvollisuuskia ja työn sisältöä koskevat epäselvyydet aiheuttavat kitkaa ja hukkaavat aikaa.

3. Tietointensiiviset palvelut ja toimintamallit

Hyvän suhteen luominen asiakkaaseen ja luotettavan mielikuvan antaminen on erityisen tärkeää, kun työskennellään toisten kodeissa.

Voitonjako palveluntuottajien kesken tulee jakaa riskinoton ja työjaon mukaisesti. Monikertaisen katteen ja riskin ottaminen nostaisi kokonaispalvelun hinnan niin korkealle, että palvelu tukehtuisi omaan mahdottomuuteensa.

Hyvän korjauspalvelun yksi tärkeimmistä tekijöistä on hyvä kommunikointiyhteys asiakkaiden ja palveluntuottajien välillä. Hyvä yhteys näkyy sujuvuutena ja myös lopputuloksessa. Palveluntarjoajan tulee huolehtia siitä, että asiakas on tietoinen korjauksen eri vaiheista, aikataulusta ja hinnoista. Myös työntekijöitä on syytä perehdyttää tarjottuun konseptiin.

Tuotekehitystarpeen voi jakaa kahteen pääluokkaan: fyysisten tuotteiden ja asiakaspalvelun kehittämiseen. Rakennustuotteiden, varsinkin taloteknisten tuotteiden, kehitys on vahvasti nimenomaan tuotekehitystä tai tuotteiden valmistuksen tuotantoteknologian kehitystä. Rakentamisessa käytettävien tuotteiden kehittämisessä voidaan saada aikaan todellisia parannuksia vain ottamalla huomioon sekä suunnittelu että asentaminen eli prosessin kehittäminen. Asiakaspalvelun kehittäminen puolestaan liittyy tiedottamisen, kommunikaation ja koko asiakaspalvelun prosesseihin. Esimerkiksi asiakaslähtöinen muutos- ja lisätöiden toteutus voi onnistua sisustus-, rakennus- ja LVI-tarvikekaupan sekä logistiikkayritysten yhteistyönä. Kankeaa hankintatointia ei voi nykyään pitää riittävänä perusteena valintojen rajaamiselle.

Uudisrakentamisesta on opittu, että panostamalla suunnittelun kehittämiseen (esimerkiksi 3D-suunnitteluun) voidaan saada merkittäviä parannuksia ja tuottavuuskehitystä aikaan sekä teollisuudessa että rakennustyömailla. Korjausrakentamisessa vastaava kehitystyö on kuitenkin vielä haastavampaa, koska tyhjän tontin sijaan suunnittelussa on lähdettävä liikkeelle olemassa olevasta rakennuksesta.

Korjaussuunnitteluun voidaan jo käyttää 3D-mallintamista, mikä mahdollistaa suunnitelmien havainnollistamisen ja interaktiivisen suunnittelun asiakkaiden kanssa. Vanhempien kohteiden puutteelliset suunnitelmat voidaan korvata uusilla digitaalisilla suunnitelmillä.

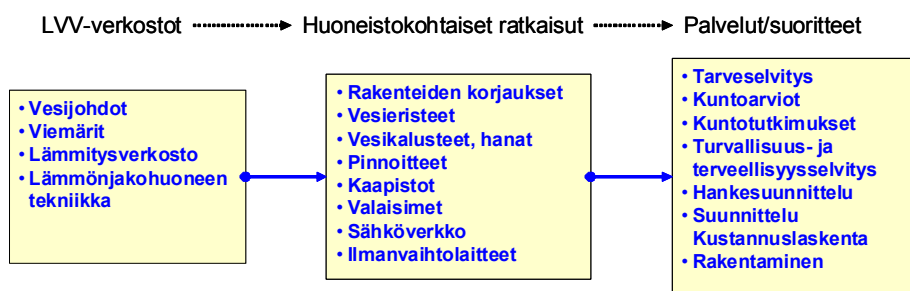
3.4 Putkiremonttipalveluiden kehittäminen

Putkiremontti on tyypillinen hybridituote, joka sisältää sekä tuotteita että palveluja eli purku- ja asennustyön. Putkiremontin todellinen sisältö voi vaihdella paljon. Samoin voi vaihdella myös asiakkaiden mielikuva siitä, mitä putkire-

montti tarkoittaa. Tästä syystä putkiremonttiyrityksen on todella tarkkaan konseptoitava ne palvelut, joita se tarjoaa.

Suunnitteluvaiheessa putkiremonttia tarkastellaan hyvin konkreettisesti olemassa olevien taloteknisten järjestelmien, tilojen ja rakenteiden kautta. Suunnittelun kohteena ovat ensisijaisesti tai ainoastaan fyysiset tuotteet (kuva 44). Suunnittelu- ja korjauspalveluja hankittaessa uusia asukas- ja palvelutarpeita tiedostetaan siinä vaiheessa, kun suunnittelu- ja urakkasopimukset on solmittu.

Putkiremontin sisältö tekniikka- ja tuotantolähtöisesti



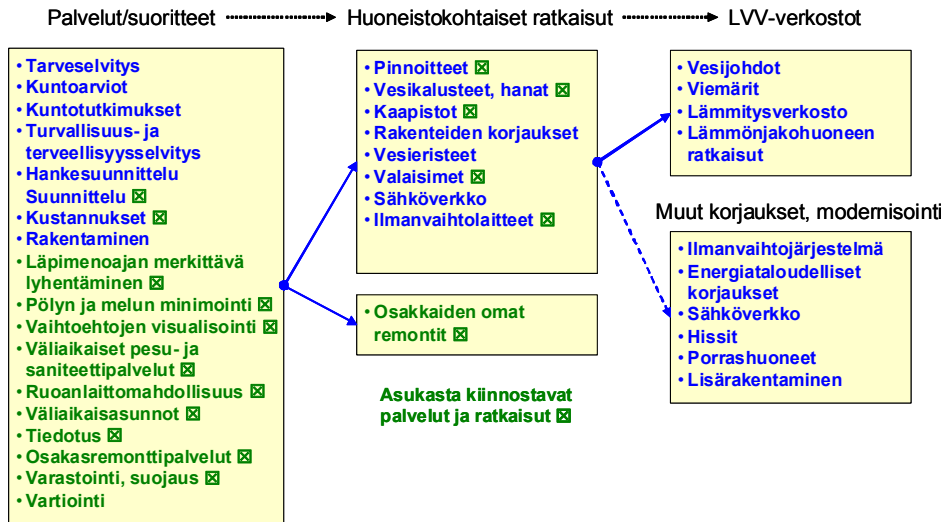
Kuva 44. Perinteinen lähestymistapa putkiremonttiin.

Käytössä olevassa asuinrakennuksessa putkiremontti joudutaan tekemään avoimessa ympäristössä ja vuorovaikutuksessa asiakkaiden kanssa. Aukkaat on otettava huomioon, ja parhaiten se onnistuu kehittämällä putkiremonttia lähtökohtaisesti asiakkaiden palvelunäkökulmasta (kuva 45).

Putkiremonttiin liittyy monenlaisia palvelutarpeita. Palvelutarpeisiin vastaamista voidaan käyttää tuote- ja palvelukehityksen sekä markkinoinnin ytimenä. Valitun ytimen ympärille rakennetaan muu palvelu ja fyysinen tuotetarjonta. Asiakasnäkökulma kannattaa pitää mukana kaikissa hankevaiheissa tarveselvituksesta alkaen. Putkiremonttiin liittyy monia asukkaita kiinnostavia asioita, joihin he haluavat vaikuttaa. Tavoitteiden ja sisällön riittävä tiedottaminen hankkeen kaikissa vaiheissa vähentää ennakkoluuloja ja valmistele asukkaita työmaavaiheeseen. Muutamiin asioihin, kuten kylpyhuoneiden pinnoitteisiin ja kalusteisiin, on hyvä tarjota valintamahdollisuuksia, koska asukkaiden tarpeet ovat erilaisia.

3. Tietointensiiviset palvelut ja toimintamallit

Putkiremontin sisältö asukaslähtöisesti



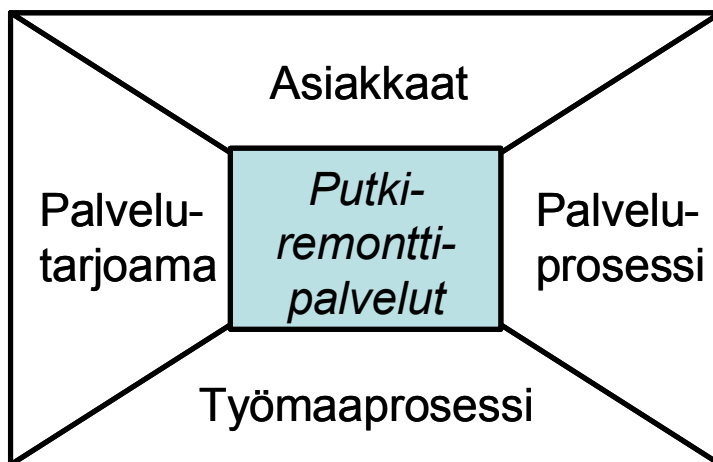
Kuva 45. Putkiremontti palvelunäkökulmasta.

Työmaaprosessille voidaan asettaa huoneistojen ja porraskäytävien remontin kestoja koskevia tavoitteita. Myös pölyä ja melua vähentävien menetelmien käyttö voidaan asettaa tavoitteeksi.

Asumispalveluiden turvaaminen remontin aikana on välttämätöntä. Asukkaille voidaan tarjota vaihtoasuntoja tai asuinkiinteistöihin rakennettavia väliaikaisia saniteetti-, keittiö- ja pesupalveluja.

Palvelutavoitteiden liittäminen tarjouspyyntöihin ja sopimukseen varmistaa, että sopimuksia ei tarvitse täydentää työmaavaiheessa ja että palvelut on otettu huomioon yritysten tarjouslaskennassa.

Putkiremontin ominaispiirteistä muodostuu neljä erilaista näkökulmaa putkiremonttipalvelujen kehittämiseen (kuva 46).



Kuva 46. Neljä näkökulmaa putkiremonttiin ja putkiremonttipalveluiden kehittämiseen (soveltaen Brax 2007).

Asiakkaat

Yritys voi kehittää palveluja joko suoraan asunto-osakeyhtiöille, kiinteistöyhtiöille ja asukkaille tai alihankinnoiksi esimerkiksi rakennusliikkeelle tai putkiliikkeelle. Ensimmäisessä tapauksessa yritys joutuu asioimaan ei-ammattilaisten kanssa, panostamaan tarjoustoimintaan, markkinointiin, viestintään ja tuotantoprosessiin. Mikäli yritys valitsee aseman pääurakoitsijan alihankkijana, on asiakkaiden lukumäärä rajallinen, asiointi tapahtuu ammattilaisten kesken ja parhaassa tapauksessa osapuolten välille kehittyy pitkäaikainen yhteistyösuhde.

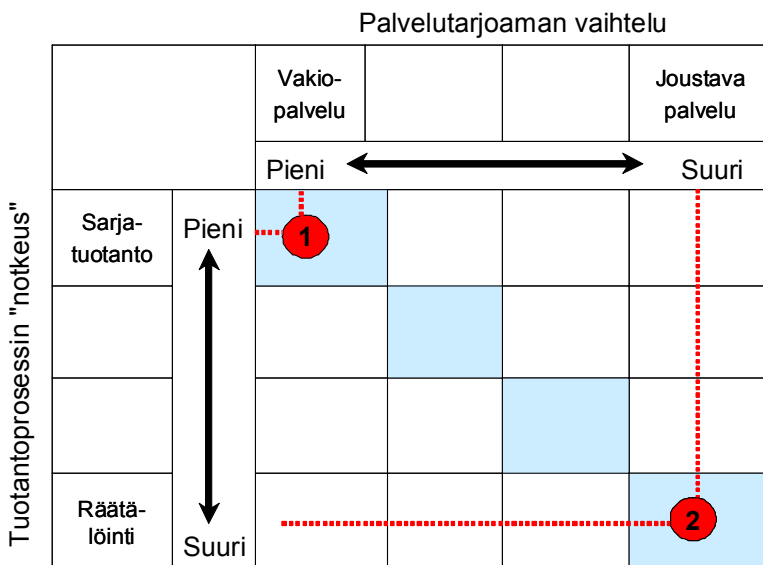
Palvelutarjoama ja palveluprosessi

Palvelutarjoaman on vastattava valitun asiakaskunnan tarpeisiin, ja palveluprosessin on pystyttävä tuottamaan suunniteltu palvelutarjoama tehokkaasti (kuva 47). Tehokkuudella tarkoitetaan sitä, että tuotantoprosessi on tarjoamaan nähden oikea. Jos yritys tarjoaa tiettyä alihankintaa (vakiopalvelua) putkiremontin osana kannattaa sen panostaa juuri sen palvelun vaatimien tuotteiden hankintaan ja asentamiseen sarjatuotantona. Esimerkiksi tällaisesta rajallisesta vakiopalvelusta käy putkilinjojen kuntotutkimus.

Toista ääripäätä edustaa putkiremontti kokonaispalveluna, joka sisältää myös asuntokohtaisesti räätälöidyt remontit osakkaille. Räätälöinti tarkoittaa jousta-

3. Tietointensiiviset palvelut ja toimintamallit

vuutta ja lisää tiedonhallinnan tarvetta. Joustavuutta ja valinnanmahdollisuuksia asiakkaalle saadaan aikaan toteutusverkostolla. Tehokkuutta työmaalle syntyy kehittämällä tavaralogistiikkaa yhteistyössä tarvikkekaupan kanssa.



Kuva 47. Optimi palvelutarjoaman ja tuotantoprosessin kesken löytyy lävistäjältä. Pelkistetty lopputuote ja palvelu voidaan tuottaa sarjatuotantona. Laajatuote- ja palvelusortimentti vaatii räätälöidyn palvelun.

Asiakkaan tulisi valita palvelutarjoamansa puolesta sopiva yritys putkiremontin toteuttajaksi. Useissa putkiremonteissa ongelmia tuottaa se, että asiakkaan tarpeet edellyttäisivät joustavaan palveluun kykenevää palveluyritystä mutta valituksi on tullut tyypillinen vakiopalvelun tuottaja.

Työmaaprosessi

Työmaaprosessin kehittämisessä on oleellista ymmärtää prosessin avoimuus suhteessa asiakkaisiin. Asiakkaille itse prosessi on jopa näkyvämpi osa kuin itse lopputuote eli uusitut putkistot. Työmaaprosessissa kannattaa myös mahdollisuuksien mukaan siirtää mahdollisimman paljon pois työtä työmaalta olosuhteisiin, jotka voi itse hallita ja järjestää tuotantoa varten tarkoituksenmukaisiksi.

3.4.1 Palveluja asiakkaan tarpeisiin

Oikea-aikainen putkiremontti

Taloyhtiöt tarvitsevat tukea päätösten tekemiseen. Putkiremontteja ei haluta tehdä liian aikaisin, sillä on taloudellista hyödyntää putkistojen koko käyttöikä. Samalla tulisi kuitenkin välttää rikkoontuneista, tukkeutuneista tai muuten epä-kuntoon joutuneista putkista aiheutuvia lisäremontteja. Tähän tarpeeseen voitaisiin vastata kuntotutkimuspalvelulla, joka tuottaa tietoa tarvittavista korjausmenpiteistä, niiden ajankohdasta ja antaa riskiarvion vakuutusta varten. Kuntotutkimukset tarvitsevat kuitenkin parempia tutkimus- ja mittausmenetelmiä, jotta putkistojen korjausajankohtia voidaan luotettavammin ennakoita. Tavoitteena voisi olla ”katsastustyyppinen” putkistojen kestoiän ja kunnan tutkimus.

Sujuva remontti hyvällä hankesuunnittelulla

Hyvällä hankesuunnittelulla vältetään toteutusvaiheen ongelmia. Kunnolla tehty hankesuunnitelma toimii lähtökohtana hankinta-asiakirjojen laadintaan ja auttaa suunnittelua ja toteutusta koskevien tavoitteiden asettamisessa. Hankesuunnitelman perusteella taloyhtiö tekee päätöksen kiinteistön ominaisuuksien kehittämistä asukkaiden kannalta positiivisemmiksi ja suunnittelee korjaushankkeen rahoituksen. Hankkeen voi myös keskeyttää suunnitteluvaiheeseen ja jatkaa sitä vasta myöhemmin, mikäli se putkistojen kunnan puolesta on järkevää.

Palvelukokonaisuuteen pitäisi kuulua muun muassa kiinteistön elinkaareen sopivien korjausmenetelmien valinta, kiinteistökehitys rahoitusinstrumenttina, korjaussuunnittelu, urakoitsijaverkostojen kokoaminen sekä hankkeen aikainen viestintä.

Putkiremonttien kokoaminen alueellisesti suuremmiksi kokonaisuuksiksi tarjoaa sekä taloyhtiöille että yrityksille toiminnallisia ja taloudellisia etuja. Taloyhtiöiden yhteiseen hankintaorganisaatioon voidaan palkata päätoimisia projektien vetäjiä, ja yritykset voivat kehittää suunnittelu-, korjaus- ja palveluprosessejaan peräkkäisissä kohteissa. Todennäköisiä tuloksia ovat prosessien nopeutuminen, laadun parantuminen ja kustannussäästöt, joista myös asiakkaat hyötyvät. Hyötyjen saavuttaminen edellyttää laatutekijöiden korostamista kilpailuttamisessa pelkän hinnan sijasta.

3. Tietointensiiviset palvelut ja toimintamallit

Korjausmenetelmien valinta

Jokainen taloyhtiö on itsenäinen päätöksentekijä, ja korjaustarpeet poikkeavat eri yhtiöissä toisistaan. Hankesuunnitteluvaiheessa tulee eri korjausvaihtoehtoja tutkia riittävästi. Putkistojen korjaamiseksi on tarjolla erilaisia materiaaleja ja korjausmenetelmiä, ja myös eri korjausmenetelmien yhdistelmät ovat varteenotettavia vaihtoehtoja. Lähtökohtana korjausmenetelmien valinnalle on nykyisten verkostojen ja rakenteiden kunto. Sitä täydentävät asukkaiden tarpeet pinnoitteiden, kalusteiden, valaistuksen, ilmastoinnin ja yleensäkin asuntojen ominaisuuden korjaamiseen.

Suunnittelua, rakentamista ja palveluja hankittaessa on suositeltavaa olla avoin eri menetelmille ja vaihtoehdoille eikä hyväksyä ensimmäistä tarjolla olevaa vaihtoehtoa. Erilaiset ratkaisut pitää saada kilpailemaan keskenään.

Nopea remontti sovitus- ja aikataulussa

Yleensä taloyhtiöt teettävät itse suunnitelmat ja kilpailuttavat urakoitsijat omasta mielestään valmiiden suunnitelmien pohjalta. Monille taloyhtiöille tulee yllätyksenä se, ettei työtä pystytäkään toteuttamaan suoraan suunnitelmien pohjalta vaan suunnittelutyötä joudutaan jatkamaan rakennustyön jo alettua.

Urakoitsijan kannattaisikin osallistua suunnitelmien laatimiseen mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Teknisten suunnitelmien rinnalla suunniteltaisiin jo työmaavaihetta, jossa olemassa olevien rakenteiden sijainti, materiaalit ja kunto otettaisiin nykyistä paremmin huomioon. Tavoitteena olisivat toteuttamiskelpoiset, taloudelliseen rakentamiseen tähtäävät suunnitelmat ja niihin sidottu realistinen toteutusaikataulu.

Asiakkaiden kannalta toivottavia ominaisuuksia ovat häiriöttömyys ja nopea aikataulu. Siksi avainasemassa ovat muun muassa

- vähäpölyisten, hiljaisten purkumenetelmien ja suojausrakenteiden kehittäminen (konevalmistajat, konevuokraajat)
- modulaariset menetelmät (tuotevalmistajat)
- asennusprosessien nopean toteuttamisen suunnittelu
- väistöasumISRatkaisut.

Kun hankkeessa on mukana useita urakoitsijoita, kiinnitetään suunnitteluvaiheessa ja sopimuksia tehtäessä erityistä huomiota urakkarajoihin. Perinteinen

tapa estää ongelmia on urakkarajojen tarkka määrittely. Modernimpi tapa olisi yhteistyö hankkeen eduksi, jolloin pyritään ensisijaisesti hoitamaan asiakkaalle tehdyt sitoumukset sovitusti aikataulussa.

3.4.2 Palvelutarjonnan verkostoituminen

Teollisuudessa yritysten välinen verkostoituminen ja erilaiset kumppanuussuhteet ovat olleet keskeisiä toiminnan ja kilpailukyvyn kehittämisessä. Perinteisin verkoston tyyppi on ollut päämiehen ja yksittäisen toimittajan väliset yhteistyösuhteet (Kuitunen et al. 1999). Kahdenvälisessä yhteistoiminnassa kehittäminen rajoitetaan alueille, joiden oletetaan tuottavan välitöntä hyötyä päämiehen liiketoimintaan. Tällöin myös toimittajan toimitusprosessi tehostuu, mutta mahdollisuudet uusien innovaatioiden tuottamiseen ovat vähäiset.

Teollisuudessa on haluttu edetä verkostoitumisen kehittämisessä pitemmälle. Tiedon ja osaamisen siirtyminen verkostossa yrityksestä toiseen – myös toimittajayritysten kesken – edellyttää verkoston organisoitumista monenkeskisen yhteistoiminnan periaatteiden mukaisesti (Kuivanen & Hyötyläinen (toim.) 1997). Monenkeskisen verkoston tavoitteena on jatkuva kehittyminen ja oppiminen. Osapuolet sitoutuvat pitkäjänteiseen yhteistoimintaan, jolloin monenkeskisen verkostomallin mukaan päämiehen ja toimittajien väliset suhteet toteutuvat monella tasolla.

Putkiremonttihankkeissa taloyhtiöt asettuvat päämiehen rooliin ja hankkivat suunnittelun ja osaurakat jokaisen erikseen. Päämiehinä asunto-osakeyhtiöt ovat kertarakennuttajia eivätkä kehitä tai saa aikaan innovaatioita prosesseihin tai palveluihin. Suunnittelu- ja toteutuspalvelujen ostaminen monilla eri sopimuksilla estää suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden keskinäisen verkottumisen.

Verkottumista ja samalla putkiremonttipalvelujen kehittämistä voidaan edistää

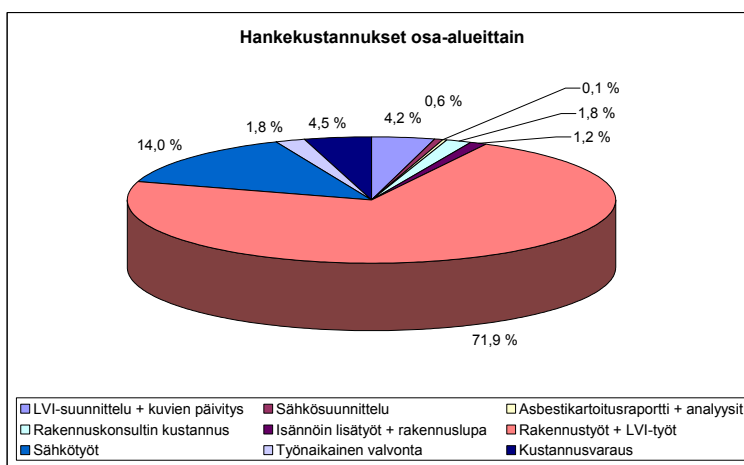
- hankkimalla suunnittelu kokonaispalveluna yhdeltä suunnittelutoimistolta
- pyytämällä yhtä suunnittelutoimistoa valitsemaan kannaltaan sopivimmat kumppanit, vaikka jokaisen toimiston kanssa tehtäisiinkin eri sopimus
- hankkimalla rakennuttamispalvelu ja suunnittelu yhden toimiston kautta
- käyttämällä kokonaisurakkaa, jolloin pääurakoitsija valitsee kumppaninsa
- palkkaamalla suunnittelijan suosittama urakoitsija konsultiksi jo suunnitteluvaiheeseen.

3. Tietointensiiviset palvelut ja toimintamallit

Parhaiten rakennusalan kehittymismahdollisuuksia voidaan edistää hankkimalla suunnittelu ja korjaustyöt erilaisine palveluineen yhdeltä yritysryhmältä. Tällöin markkinoille syntyy palveluverkostoja. Mahdollisuus verkostoitumiseen on sekä suurilla että pienillä yrityksillä. Verkostot kilpailevat keskenään korjausrakentamisen asiakkaista ja voivat jatkuvien yhteistyösuhteiden ansiosta kehittää suunnittelu-, rakentamis- ja palveluprosesseja monipuolisesti.

3.5 Elinkaarilaskenta päätöksenteon tukena

Putkiremontin tärkein vaihe on hankesuunnittelu. Siinä kartoitetaan taloyhtiön ja sen osakkaiden tarpeisiin parhaiten sopivat tekniset ja taloudelliset vaihtoehdot. Hankesuunnittelun osuus kokonaiskustannuksista on mitättömän pieni: ”Kuitenkin sen puitteissa määritetään jopa 90 prosenttia koko hankkeen kustannuksista” (Asukkaita palveleva putkiremontti: hankesuunnittelu ja tekniset vaihtoehdot, <http://www.asuntotieto.com>). Kustannusrakenne on myös hyvin tapauskohtainen riippuen toteutuksen laajuudesta ja toteutustavasta. Kuvassa 48 on esitetty esimerkki putkiremontin kustannusrakenteesta (Toivonen 2007).



Kuva 48. Esimerkki putkiremontin kustannusrakenteesta (Toivonen 2007).

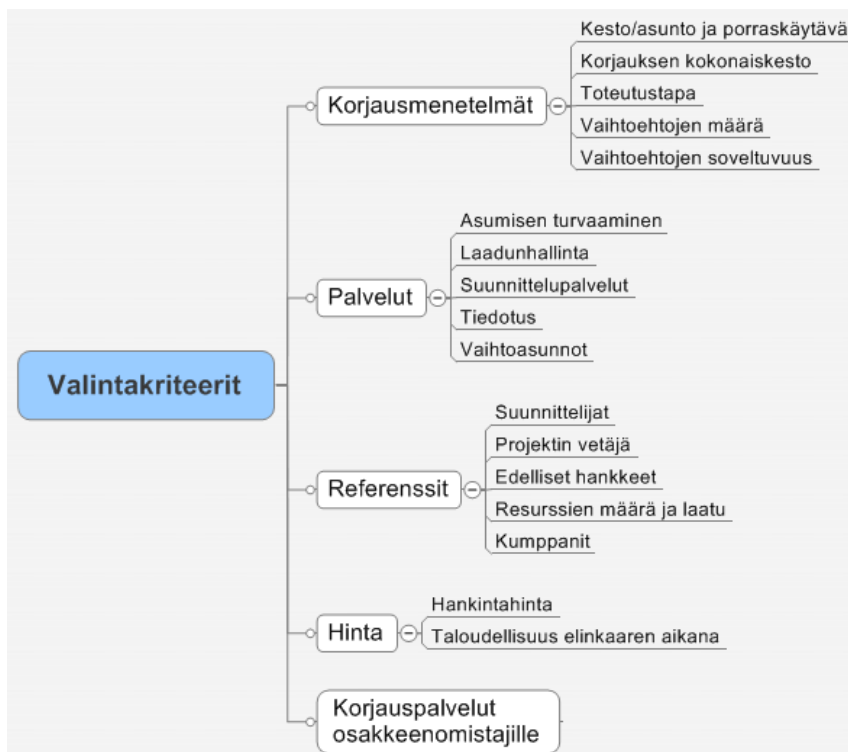
Kustannuslaskennasta löytyy runsaasti esimerkkianalyyssejä ja -vertailuja, mutta niissä esitetyt hinnat ovat hyvin kohdekohtaisia ja eri tarkoituksiin suunnattuja (esisuunnitteluun käytettyjä, markkinointitarkoituksiin tarkoitettuja jne.). Hinta-haarukka voi olla esimerkiksi 200–800 €/m², mutta tällöin toteutuksen sisältö ei varmastikaan ole sama.

Seuraavassa on esitetty kaksi menetelmää, joita voidaan käyttää vaihtoehtojen arviointiin. Kohdan 3.5.1 menetelmää käytetään tarjousten vertailuun ja kilpailuttamiseen ja kohdassa 3.5.2 esitetään yleinen jaottelu elinkaarilaskentaan.

3.5.1 Menetelmä tarjousten vertailuun ja kilpailuttamiseen

Yhtenä arviointimallina voidaan käyttää ns. arvohierarkiamallia (SMART Simple Multi-attribute Rating Technique 1996). Mallissa kuvataan valintaan ja päätöksentekoon vaikuttavat tekijät ja niiden osatekijät sekä annetaan niille painoarvot. Tekijöistä ja niiden painoarvoista muodostetaan valintamatriisi.

Toteutetussa hankkeessa kehitettiin laskentatyökalu, jossa sovellettiin esitettyä arvohierarkiamallia. Kuvassa 49 on esimerkki putkiremontin arviointiin soveltuvasta kriteeristöstä. Valintakriteereille annetaan painoarvot, samoin alakriteereille. Kriteerit määrittelee tilaaja sen mukaan, mitä tekijöitä hän haluaa painottaa tarjouksia arvioitaessa. Kuvassa 50 on esimerkki vastaavasta painotusmatriisista (lukuarvot ovat esimerkkejä, eivät oikeasta kohteesta).



Kuva 49. Esimerkki putkiremontin arvioinnin osatekijöistä.

3. Tietointensiiviset palvelut ja toimintamallit

Ominaisuus	Painotus	Suht.paino	J	Alaominaisuus	Painotus	Suht.paino	Kokonaispainotus
1 Korjausmenetelmä	15	0,17	1.1	Kesto / asunto&porraskäytävä	10	0,10	0,017
			1.2	Korjauksen kokonaiskesto	20	0,20	0,033
			1.3	Toteutustapa	20	0,20	0,033
			1.4	Vaihtoehtojen määrä	10	0,10	0,017
			1.5	Vaihtoehtojen soveltuvuus	40	0,40	0,067
			1.6		0	0,00	0,000
			1.7		0	0,00	0,000
			1.8		0	0,00	0,000
			1.9		0	0,00	0,000
			1.10		0	0,00	0,000
				Yht	100		
2 Palvelut	5	0,06	2.1	Asumisen turvaaminen	20	0,11	0,006
			2.2	Laadunhallinta	25	0,13	0,007
			2.3	Suunnittelupalvelu	50	0,26	0,015
			2.4	Tiedotus & yhteistyö	50	0,26	0,015
			2.5	Vaihtoehtojen järjestäminen	40	0,21	0,012
			2.6	Dokumentointi (huolto & käyttö)	5	0,03	0,001
			2.7		0	0,00	0,000
			2.8		0	0,00	0,000
			2.9		0	0,00	0,000
			2.10		0	0,00	0,000
				Yht	190		
3 Referenssit	20	0,22	3.1	Suunnittelijat	1	0,09	0,020
			3.2	Projektin vetäjä	5	0,45	0,101
			3.3	Edelliset hankkeet	1	0,09	0,020
			3.4	Resurssien määrä ja laatu	2	0,18	0,040
			3.5	Kumppanit	2	0,18	0,040
			3.6		0	0,00	0,000
			3.7		0	0,00	0,000
			3.8		0	0,00	0,000
			3.9		0	0,00	0,000
			3.10		0	0,00	0,000
				Yht	11		
4 Hinta	40	0,44	4.1	Hankintahinta	50	0,30	0,135
			4.2	Elinkaaritaloudellisuus	70	0,42	0,189
			4.3	Käyttökä	30	0,18	0,081
			4.4	Vaikutus vakuutusmaksuihin	5	0,03	0,013
			4.5	Korjaustuen haun mahdollisuus	5	0,03	0,013
			4.6	Takuut ja sanktiomallit	5	0,03	0,013
			4.7		0	0,00	0,000
			4.8		0	0,00	0,000
			4.9		0	0,00	0,000
			4.10		0	0,00	0,000
				Yht	165		
Korjauspalvelut osakkeenomistajille	10	0,11	5.1		1	1,00	0,111
			5.2		0	0,00	0,000

Kuva 50. Arvomatriisi painoituksineen (painokertoimet ovat esimerkkejä, eivät oikeasta kohteesta; tilaaja määrittelee painoarvot).

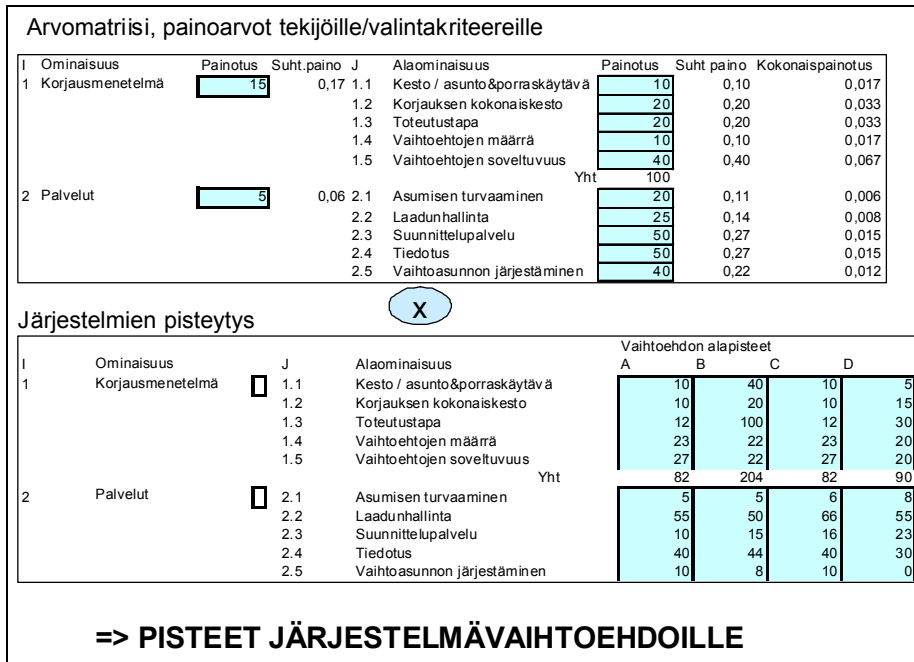
Vertailtavien järjestelmien ominaisuuksia pisteytetään saman valintakriteeristön perusteella. Päätöksentekoon vaikuttavat tekijät ja osatekijät pisteytetään (kuva 51) ja pisteet kerrotaan suhteellisilla painoarvoilla, jolloin saadaan lopulliset pisteet (kuva 52). Tulokset voidaan esittää kuvana tai taulukkona (kuva 53).

3. Tietointensiiviset palvelut ja toimintamallit

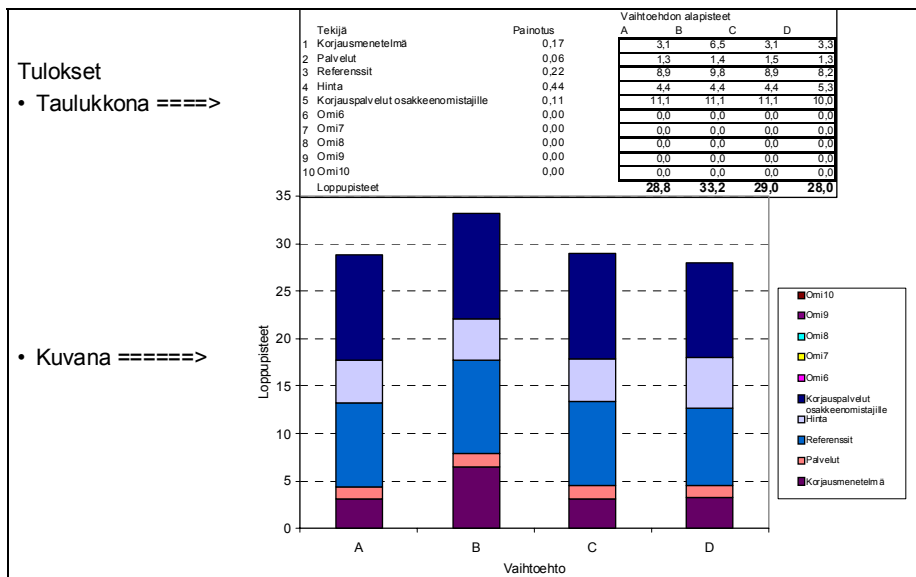
I	Ominaisuus	J	Alaominaisuus	Vaihtoehdon alapisteeet				
				A	B	C	D	
1	Korjausmenetelmä	<input type="checkbox"/>	1.1	Kesto / asunto&porraskäytävä	10	40	10	5
			1.2	Korjauksen kokonaiskesto	10	20	10	15
			1.3	Toteutustapa	12	100	12	30
			1.4	Vaihtoehtojen määrä	23	22	23	20
			1.5	Vaihtoehtojen soveltuvuus	27	22	27	20
			1.6		0	0	0	0
			1.7		0	0	0	0
			1.8		0	0	0	0
			1.9		0	0	0	0
			1.10		0	0	0	0
					Yht		82	204
2	Palvelut	<input type="checkbox"/>	2.1	Asumisen turvaaminen	5	5	6	8
			2.2	Laadunhallinta	55	50	66	55
			2.3	Suunnittelupalvelu	10	15	16	23
			2.4	Tiedotus ja yhteistyö	40	44	40	30
			2.5	Vaihtoasunnon järjestäminen	10	8	10	0
			2.6	Dokumentointi (huolto & käyttöohjeet ym)	20	30	30	70
			2.7		0	0	0	0
			2.8		0	0	0	0
			2.9		0	0	0	0
			2.10		0	0	0	0
					Yht		140	152
3	Referenssit	<input type="checkbox"/>	3.1	Suunnittelijat	55	44	55	50
			3.2	Projektin vetäjä	55	66	55	50
			3.3	Edelliset hankkeet	10	15	40	20
			3.4	Resurssien määrä ja laatu	40	40	40	50
			3.5	Kumppanit	10	10	10	9
			3.6		0	0	0	0
			3.7		0	0	0	0
			3.8		0	0	0	0
			3.9		0	0	0	0
			3.10		0	0	0	0
					Yht		170	175
4	Hinta	<input type="checkbox"/>	4.1	Hankintahinta	50	90	40	100
			4.2	Eliinkaaritaloudellisuus	10	10	10	12
			4.3	Käyttöikä	30	40	35	10
			4.4	Vaikutus vakuutusmaksuihin	20	30	30	10
			4.5	Korjaustuen haun mahdollisuus	0	0	0	0
			4.6	Takuut ja sanktiomallit	0	0	0	0
			4.7		0	0	0	0
			4.8		0	0	0	0
			4.9		0	0	0	0
			4.10		0	0	0	0
					Yht		110	170
5	Korjauspalvelut osakkeenomistajille	<input type="checkbox"/>	5.1		100	100	100	90

Kuva 51. Esimerkki arvioitavien järjestelmien A–D ominaisuuksien pisteetyksestä.

3. Tietointensiiviset palvelut ja toimintamallit



Kuva 52. Kehitetyn laskentatyökalun laskennan periaate. Vaihtoehdoille A–D annetaan pisteet (alempi matriisi), joita painotetaan arvomatriisin painoituksilla (ylempi matriisi), ja valinta tehdään loppupisteiden perusteella.



Kuva 53. Esimerkkijärjestelmille lasketut pisteet.

3.5.2 Elinkaarilaskennan menettelyt

Elinkaarilaskennalla pyritään ennakoimaan tietyn valitun, rakennettavan tai jo olemassa olevan järjestelmän elinkaaren aikana muodostuvia kustannuksia (Pulakka et al. 2007). Elinkaarikustannuslaskelmien perustyökaluina käytetään perinteisen investointilaskennan menetelmiä. Tulokset ovat vahvasti riippuvaisia ennustetuista kustannuksista ja tuotoista sekä laskenta-ajasta. Osa tiedoista on asiantuntijan arvioita, ei aina täsmällistä, oikeaa tietoa. Taloudellisessa laskennassa on syytä käyttää laskentajaksona ns. taloudellista pitoaikaa, joka voi olla huomattavasti lyhyempi fyysisen kestävyuden pitoaikaan verrattuna. Epävarmuustekijöitä voidaan käsitellä laskelmissa herkkyysanalyysillä tai todennäköisyyksillä tai hinnoitteleamalla riskit/epävarmuudet.

Elinkaarikustannuslaskelman osat voidaan jaotella esimerkiksi seuraavasti:

- hankintakustannukset (pääomakustannukset, investointikustannukset)
- rahoituskustannukset
- huoltokustannukset
- kunnossapitokustannukset
- käyttökustannukset
 - esim. lämpöenergia, sähköenergia, vesi
- ympäristökustannukset
- =====
- jäännösarvo
- laskentajakson pituus
- laskentakorko.

Käyttöiän arviointi on keskeinen osa elinkaarilaskentaa. Eri menetelmille luvattu käyttöikä vaihtelee tyypillisesti 20–50 vuoteen (TM Rakennusmaailma 2008), josta lyhyemmät käyttöiät koskevat korjausmenetelmiä ja pidemmät täydellistä putkien uusimista (taulukko 3). Luotettavia ja varmoja tietoja uusien menetelmien käyttöiästä ei ole vielä saatu, mutta esimerkiksi Ruotsissa on vakuuteltu niiden kestävänsä vuosikymmeniä (Kehittyvä kiinteistö -lehti, 3/2006).

3. Tietointensiiviset palvelut ja toimintamallit

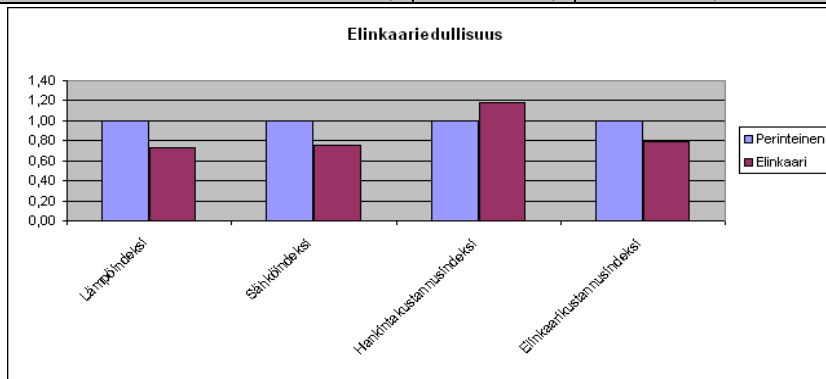
Taulukko 3. Putkiremonttimenetelmien käyttöikäarvioita (TM Rakennusmaailma 2008).

Talon sisärankenteissa käyttökelpoisia pinnointus- ja sujutusmenetelmiä					
Menetelmä	Työtapa ja materiaali	Käyttökohteet	Putkikoko	Käyttöikä arvio	Edustaja
DaKKI	Epoksipinnoitus	Valurauta-, PVC- ja betoniviemärit sekä lattiakaivot	32-160 mm	20-40v	DaKKI Oy Suomi
Tubus	Polyesterimuovipinnoitus	Kiinteistön sisäpuoliset valurauta-, teräs-, muovi- tai lasikuituviemärit ja lattiakaivot	50-300 mm	Ei tiedossa	EW-Liner Oy
Picote	Uretaanipohjainen kaksikomponenttimateriaalipinnoitus	Valurauta-, betoni-, PVC- ja PP-muoviviemärit ja lattiakaivot	32-1250 mm	Ei tiedossa	Innotia Oy
LSE	Epoksipinnoitus	Käyttövesi-, viemäri- ja lämmitysverkostoputket.	5-150 mm	20-25 v.	Poxytec Oy
Aarsleff CIPP	Sukkasujutus. Hartsilla kyllästetty polyesterihuopaputki	Pysty- ja pohjaviemäreiden sekä rakennusten ulkopuolisten viemäreiden sujutus.	100-350 mm	Materiaalille jopa 100 v.	Aarsleff Oy
Refiner	Sukkasujutus. Epoksilla kyllästetty huopasukkaputki	Pysty- ja pohjaviemäreiden sekä rakennusten ulkopuolisten viemäreiden sujutus.	70-150 mm	Ei tiedossa	DaKKI Oy Suomi
Omega-Liner	Muotoputkisujutus muoviputkella	Pihaviemäreiden ja pystysadevesiviemäreiden sujuttaminen, joissain tapauksissa myös rakennusten pohjaviemärit	70-450 mm	Sama kuin PVC-putkella	Putkistosaneeraus Eerola Oy, NIRG Nordic Renovation Group Oy

Tulokset voidaan esittää esimerkiksi elinkaarikustannuksina tai elinkaarikustannusindeksinä, jolloin yhdelle järjestelmälle (vertailujärjestelmä) annetaan suhteellinen arvo 1 ja muiden elinkaarikustannukset suhteutetaan vertailujärjestelmän elinkaarikustannuksiin. Muun muassa Pulakka et al. (2007) ovat käyttäneet menettelyä esimerkeissään (kuvassa 54 on talotekniikkajärjestelmien elinkaarikustannusten vertailu).

3. Tietointensiiviset palvelut ja toimintamallit

CubeCost		Sijainti: Helsinki	Vaihe: Käyttö	Kust.taso: 6/2006	Laatija: Pulakka
Hankinnan kuvaus ja laajuus: Energiatehokas, kompakti talotekniikka Viikin infokeskuksessa 5 vuoden elinkaarivastuulla.					
Elinkaari:	5 v	5 v	30 v	30 v	
	Perinteinen	Elinkaarivastuu	Perinteinen	Elinkaarivastuu	
TOIMIVUUS					
Käyttöikä (v)	40	50	40	50	
Lämpöenergian kulutus (MWh/a)	700	510	700	510	
Sähköenergian kulutus (MWh/a)	100	75	100	75	
- sähkölaitteet					
- kiinteistö sähkö					
- jäähdytys					
TALOUDELLISET VAIKUTUKSET					
Hankintakustannus	1400	1660	1400	1660	
Huoltokustannus	130	100	900	700	
Kunnosapitokustannus	90	60	700	500	
Lämpöenergiakustannus	100	75	600	450	
Sähköenergiakustannus	50	30	300	180	
Muu kustannus:					
Jäännösarvo	1225	1495	350	660	
Elinkaarikustannus	545	430	3550	2830	
EDULLISUUS					
Lämpöindeksi	1,00	0,73	1,00	0,73	
Sähköindeksi	1,00	0,75	1,00	0,75	
Hankintakustannusindeksi	1,00	1,19	1,00	1,19	
Elinkaarikustannusindeksi	1,00	0,79	1,00	0,80	



Kuva 54. Esimerkki talotekniikkajärjestelmän elinkaarikustannusten esittämistavasta. Edullisuutta on arvioitu neljän eri indeksin perusteella ja viiden ja kolmenkymmenen vuoden laskentajaksolla. (Pulakka et al. 2007.)

3.6 Visualisointi palveluiden kehittämisessä

3.6.1 Lähtökohta

Kohdassa 2.2.1 esitetty pilottikohde 1 valikoitui visualisointipilotiksi, koska se oli haastava ja sen arkkitehtisuunnitelmat oli tehty AutoCad-ohjelmistolla. Visualisoinnin tavoitteena oli kokeilla ja näyttää, miten rakentamisen vaiheita sekä lopputulosta olisi voitu esitellä asukkaille jo suunnitteluvaiheessa viestinnän ja päätöksenteon helpottamiseksi. Materiaalia pitäisi voida esitellä useissa eri vaiheissa siten, että kaikki osapuolet ymmärtäisivät, mitä ollaan tekemässä. Kohdan 4.2 prosessikuvien ”i = viestintä” -kohdissa voisi teknisen datan ja dokumentaation lisäksi esittää maallikoille ymmärrettäviä versioita suunnitelmista eli erilaisia kuvallisia esityksiä. Tässä projektissa toteutettiin aidosti 3D-materiaalilla liikkuvaa kuvaa, jota esitellään 3D-televisiolla. Tämä tekniikka on toki vain yksi sangen rajallinen esimerkki 3D-tiedoston käytöstä. Käytännössähän ns. maallikon olisi koettava 3D-maailma suhteessa 1:1 (immersiivisyys), jotta aito kokemus tilasta syntyisi. Tällaista tekniikka on jo olemassa ja hinta eli kaupallinen hyödynnettävyys paranee jatkuvasti.

3.6.2 3D-mallien ja tietomallien (BIM) nykytila

Nykyään 3D-suunnittelua tehdään yleisesti kaikilla suunnittelualoilla. Sen avulla suunnitelmat havainnollistetaan. Arkkitehtisuunnittelussa 3D-kuvat auttavat tilaajaa ja käyttäjää ymmärtämään piirustuksia. Suunnittelu tapahtuu muutamalla johtavalla suunnitteluohjelmistolla, mutta erikoissuunnittelussa on käytössä omat ohjelmistonsa.

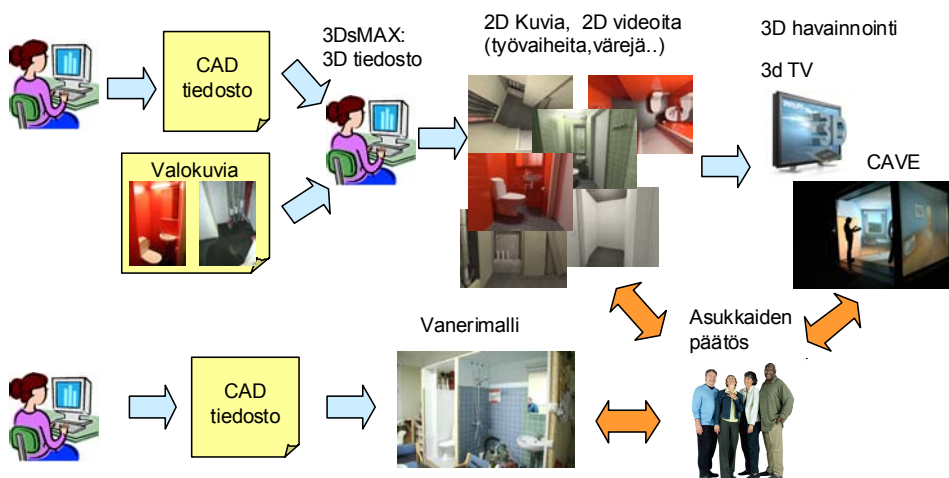
Rakennuksen tietomalli eli BIM (= Building Information Model) on rakennuksen suunnittelun, rakennusprosessin ja rakennuksen elinkaaren aikaisten rakennusosa-, tuote- ja kiinteistötietojen kokonaisuus. Tietomallin avulla kiinteistön virtuaalinen suunnittelu, rakentaminen sekä käyttö ja ylläpito on mahdollista. Tietomallintaminen on kokonaisvaltainen tapa hallita rakennushankkeen tietoja suunnittelussa, toteuttamisessa, käytössä ja ylläpidossa läpi koko hankkeen elinkaaren.

Tietomallintaminen muun muassa tehostaa suunnittelu- ja rakentamisprosessia, toimii tilaajan päätöksenteon tukena ja parantaa lopputuloksen laatua. Lisäksi sitä voidaan hyödyntää markkinoinnissa, kiinteistönhallinnassa sekä huollossa ja ylläpidossa. Paiho et al. (2008) esittelevät näkemyksen tieto- ja viestintäteknolo-

giaa hyödyntävän rakennetun ympäristön kehityslinjoista painottuen rakennukseen ja rakentamiseen. Julkaisussa todetaan muun muassa, että tietomallien, las-
kentamenetelmien ja tietotekniikan suorituskyvyn kehittyminen mahdollistavat
tuotteen monipuolistuvan virtuaalisen testaamisen ja että olemassa olevan ra-
kennuskannan tietomallintaminen on merkittävä haaste. Nämä tulevaisuuden
suuret kehityslinjat olisi hyvä ottaa huomioon myös putkiremonttipalveluita
kehittäessä.

3.6.3 Suunnitelmista virtuaalikuviksi

Kuvan 55 ylälaidassa on esitetty yksinkertaistetusti prosessi, jossa edetään arkkitehtisuunnitelmista 3D-kuviksi. Alalaidassa on esitetty arkkitehtisuunnitelmien muuttuminen ”vanerimalliksi”. Huomattavaa on, että perinteistä vanerimallia voidaan käyttää myös laatua koskevien asioiden sopimiseen esimerkiksi havainnollistamalla, kuinka vesieristys käytännössä tehdään.



Kuva 55. Arkkitehtisuunnitelmista 3D-virtuaalimalliksi tai vanerimalliksi.

Vaikka kuvassa 55 oleva prosessi näyttää lineaariselta, käytännössä siinä on paljon iterointikierroksia. Esimerkiksi CAD-suunnitelmien tiedostoformaatin pitää olla yhteensopiva 3D-ohjelman kanssa (tässä tapauksessa 3dsMAX).

Alussa siis arkkitehtisuunnitelmista sekä valokuvista yhdistämällä luotiin kohteesta oikeanmittainen ja -värinen visualisointi. Tätä visualisointia käsiteltiin edelleen siten, että valot, varjot yms. näyttivät mahdollisimman luonnollisilta,

3. Tietointensiiviset palvelut ja toimintamallit

mikä vaati tietokoneelta paljon laskentatehoa (= aikaa). Käytännössä kaikki informaatio saataisiin kuitenkin suunnitelmista, koska valokuvia ei olisi käytettävissä. Toisaalta kun suunnitelma on kerran tehty, on muutosten toteuttaminen (esim. värityksen vaihtaminen) erittäin helppoa ja vaatii vain tietokoneen laskentaaikaa.

3D-tiedosto pitää saada sellaiseen muotoon, että se voidaan esittää esimerkiksi 3D-tv:ssä video-ajona. Tällöin renderoidaan yksittäisiä kuvia eri paikassa liikuttaen niin sanottua ”kameraa” tiettyä viivaa pitkin, esimerkiksi tässä tapauksessa kymmenen sekuntia. 3D-videon tekemiseen tarvittiin 250 kuvaa. Ne yhdistettiin yhdeksi tiedostoksi 3DTV-ohjelmalla (Philips WOW).

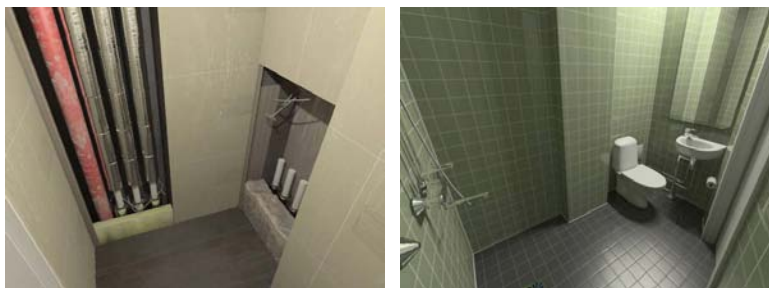
3.6.4 Työvaiheita valokuvina sekä virtuaalisesti

Käytössä oli arkkitehtisuunnitelmien lisäksi valokuvia kolmesta eri työvaiheesta yhdestä kylpyhuoneesta, josta tehtiin 3D-kuvat. Valmiista kylpyhuoneesta tehtiin lisäksi kolme eri versiota siten, että kaakeloinnin väriä vaihdettiin. Kuvassa 56 näkyy kuvapari, jossa on valokuva sekä 3D-kuva rinnakkain.



Kuva 56. Valmis kylpyhuone valokuvassa (vasemmalla) sekä 3D-suunnitelmassa (oikealla).

3D-suunnitelmassa voidaan siis esittää helposti myös muutoksia. Kuvassa 57 on vierekkäin 3D-mallit lattiavalun jälkeisestä tilanteesta ja kylpyhuoneesta kaakeloituna vihreäksi. Kyseessä on siis sama kylpyhuone, joka toteutusta vastaten mallinnettiin myös punaisena.



Kuva 57. Kylpyhuone lattiavalun jälkeen ja kaakeloituna vihreäksi.

3.6.5 Suunnitelmat 3D-videona

Kohdassa 3.6.3 esitetyn periaatekuvan mukaan 3D-tiedostosta voidaan siis näyttää 2D-kuvien (paperi, tietokoneen näyttö jne.) lisäksi 3D-kuvia. Kyseessä on tällöin 3D-informaation visuaalisen mahdollisuuden eli syvyytsvaikutelman hyödyntäminen teknisin keinoin. Tässä tapauksessa tekniikkana käytettiin Philips WOW 3D-televisiota ja sen videoformaattia.

Kuvassa 58 on esitekuva Philips WOW -televisiosta. Kuva esittää periaatteen omaisesti ihmisen oikeassa tilanteessa näkemän kuvan. Todellisuudessa tämän kuten muidenkaan 3D-laitteiden informaatiota ei yksinkertaisesti voi esittää painetussa raportissa.



Kuva 58. Periaatteen omaisesti esitetty 3D-televisio kuva siten kuin ihmissilmä sen näkee.

3. Tietointensiiviset palvelut ja toimintamallit

Kokemukset 3D-kuvien käytöstä saivat hyvän vastaanoton. Kuvien käyttämisen haasteita ovat esimerkiksi se, miten tiedostot sopivat yhteen prosessin aikana ja voidaanko alkuperäistä tiedostoa hyödyntää. Toistaiseksi 3D-suunnittelu-tiedostoja on käytettävissä sangen vähän.

4. Asuinkiinteistöjen putkistokorjausten hankinta ja toteutus

Tässä luvussa on keskitytty pääasiassa kokonaispalvelumallien käyttöön taloyhtiöiden putkiremonteissa. Painotukselle löytyy useita perusteluja. Taloyhtiöt ovat kertarakennuttajia, joten niihin ei kerry hankintaosaamista. Putkiremonteissa, jotka voivat olla eri yhtiöissä laajuudeltaan ja sisällöltään varsin erilaisia, on tarpeellista saada suunnittelijat ja urakoitsijat tekemään yhteistyötä suunnittelu- vaiheesta alkaen. Kokonais- ja pääurakkamenettelyissä tämä ei yleensä toimi kovin hyvin. Taloyhtiön ja asukkaiden kannalta keskeisien tavoitteiden saavuttamisessa tarvitaan sekä suunnittelun että tuotannon yhteistyötä. Remontin tavoitteena on

- laadukas ja kestävä lopputulos
- mahdollisimman vähän häiriöitä asumiselle
- kohtuullinen hinta
- mahdollisimman vähän ongelmia toteutuksessa
- nopea prosessi
- yksilölliset valinnat
- riittävä tiedotus asukkaille.

Uusien korjauskonseptien kehittämiseen tarvitaan mukaan suunnittelun, uusien tuoteratkaisujen ja korjausprosessin näkökulmat. Perinteiset urakkamallit pitävät nämä näkökulmat toisistaan erillään. Asiakkaiden kannalta putkiremontteja pitää pystyä nopeuttamaan merkittävästi, ja korjausmenetelmät on saatava vähemmän häiriöitä tuottaviksi. Suunnittelun on oltava sekä asiakas- että tuotantolähtöistä: asiakaslähtöisyys mahdollistaa todellisiin palvelutarpeisiin vastaamisen, ja tuotantolähtöisyydellä laatua voidaan hallita ja tulos syntyy kustannustehokkaasti.

Korjaustarpeiden tutkiminen ja hankesuunnittelu ovat taloyhtiöiden kannalta kaikkein keskeisimmät tehtävät putkiremonteissa. Korjaustarpeet voidaan jakaa

4. Asuinkiinteistöjen putkistokorjausten hankinta ja toteutus

kahteen päänäkökulmaan: putkistojen ja rakenteiden vaurioitumisesta johtuviin korjaustarpeisiin ja osakkaiden omista tarpeista syntyviin korjaus- ja modernisointitarpeisiin. Kuntoarvioinnit ja -tutkimukset ovat keinoja selvittää vaurioitumisesta aiheutuvat tarpeet. Asukkaiden yksilöllisiä tarpeita voidaan selvittää kyselyillä ja keskusteluilla. Asukkaat eivät ole kuitenkaan rakentamisen ammattilaisia, joten kaikkia tarvenäkökulmia ei saada esille asukaskyselyillä vaan siihen tarvitaan ammattilaisten apua.

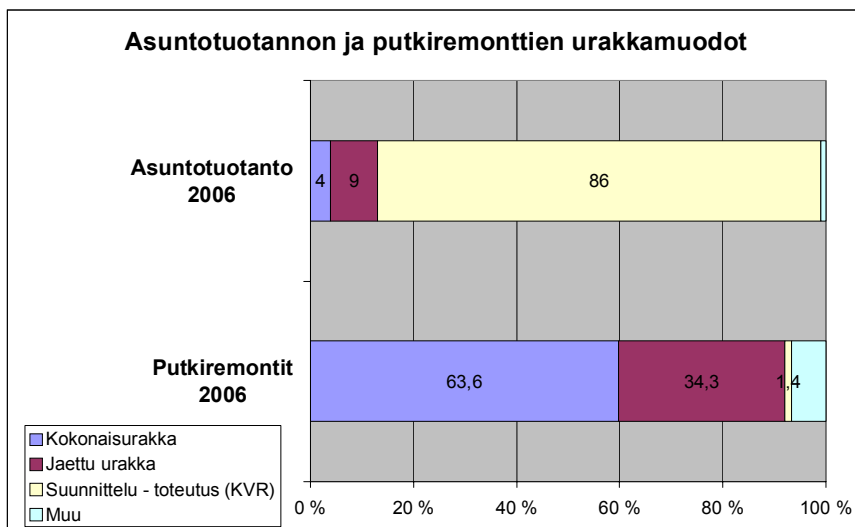
Erilaisia korjauskonsepteja ja -menetelmiä on tutkittava hankesuunnittelusta alkaen. Perinteisessä urakoinnissa kilpailaan vain yhdestä ratkaisusta, jonka hinta saadaan selville vasta urakkatarjouskierroksen päätyttyä eikä aina silloinkaan, koska korjaustarve voi työmaavaiheessa osoittautua oletettua suuremmaksi tai oletetusta poikkeavaksi.

Koska vesi- ja viemäriputkistojen korjausikä vaihtelee eri taloyhtiöissä noin 30–60 vuoden aikahaarukassa, taloyhtiöihin ei kerry putkiremonttien hankinta- ja toteutusosaamista. Sitä on vaihtelevasti taloyhtiöiden isännöitsijöillä sekä taloyhtiöiden palkkaamalla projektipäälliköillä ja suunnittelijoilla. Isännöintisopimuksiin ei normaalisti myöskään sisälly vastuuta putkiremontin toteutuksesta, vaan siitä on tehtävä erillinen sopimus. Koska useimmilla isännöitsijöillä on johdettavanaan monia asuinkiinteistöjä, ei heillä kovinkaan usein ole aikaa erikoistua putkiremonttien hankintaan. Silti isännöitsijän rooli on putkiremontissa tärkeä taloyhtiön talouden suunnittelun, hallituksen kokouksien ja yhtiökokouksien valmistelun sekä korjaushankkeen taloyhtiöviestinnän kannalta.

4.1 Putkiremonttien nykyiset hankintatavat

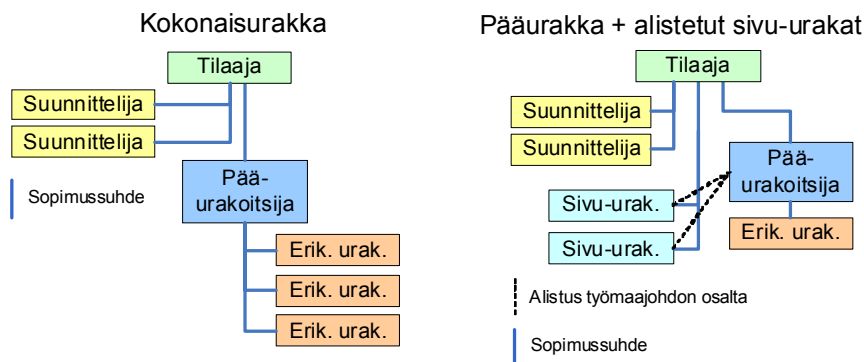
Putkiremonttien hankintatavat eroavat varsin paljon uusien asuinrakennusten toteutusmuodoista (kuva 59). Suunnittelu-toteutushankkeiden ja perustajaurakointien hankkeiden osuus uusista kerros- ja rivitaloista on yhteensä 86 prosenttia (Reed Business Information Finland Oy & Rakennusalan Projektitiedostot Oy 2006). Valtaosa tästä on perustajaurakointuja hankkeita eli rakennusyrietykset perustavat asunto-osakeyhtiön, joka tilaa suunnittelun ja rakentamisen rakennusyrietykseltä. Asuntotuotannon pääurakamuotoisen (kokonaisurakka tai jaettu urakka) hankinnan osuus oli 13 prosenttia.

4. Asuinkiinteistöjen putkistokorjausten hankinta ja toteutus



Kuva 59. Asuntotuotannon ja putkiremonttien urakkamuodot vuonna 2006.

Taloyhtiöiden putkiremonttien toteutuksessa käytetään pääosin pääurakkamuotoja, joissa tilaaja teettää ensin suunnitelmat ja valitsee sitten yhden tai useampia urakoitsijoita toteuttamaan laaditut suunnitelmat urakkakilpailun kautta. Isännöitsijäliiton jäsenkyselyn mukaan kokonaisurakan osuus vastaajaryhmässä oli noin 64 prosenttia ja jaetun urakan osuus noin 34 prosenttia (Isännöitsijäliitto 2007). Suunnittelu-toteutushankinnan (KVR) osuus oli pieni (kuva 59). Vuokratalojen omistajat ovat viime vuosina lisänneet suunnittelu-toteutushankinnan käyttöä remonteissa. Kuvassa 60 on luonnosteltu putkiremonteissa nykyisin eniten käytössä olevat urakkamuodot.



Kuva 60. Eniten käytössä olevat urakkamuodot putkiremonteissa.

4. Asuinkiinteistöjen putkistokorjausten hankinta ja toteutus

Putkiremonttien sisällössä ja laajuudessa on paljon yhtiökohtaisia eroja. Vaihtelu voi johtua esimerkiksi seuraavista asioista:

- Putkistojen kestävyudessa on merkittävää vaihtelua eri taloyhtiössä.
- Osassa yhtiöitä putkiremontti kohdistuu vain vesijohtoihin tai vain viemäreihin.
- Tarjolla on useita erilaisia korjausmenetelmiä.
- Huoneistojen ja taloyhtiön märkätiloihin tehdään samalla vesieristeiden, pinnoitteiden ja kalusteiden korjauksia.
- Asukkaat haluavat modernisoida huoneistojaan.
- Putkiremontin yhteydessä tehdään muun muassa ilmanvaihtoon ja sähköverkkoihin liittyviä perusparannuksia.
- Putkiremontin yhteydessä voidaan korjata tai uudistaa myös rakenteita, julkisivuja, pihoja jne.
- Osa osakkaista tilaa samalla itse lisäkorjauksia urakoitsijoilta.
- Valittu korjausmenetelmä ja reititysratkaisu vaikuttavat remontin sisältöön ja työmäärään.

4.2 Putkiremontti kokonaispalveluna

4.2.1 Hankintatavan valinta

Vanhat rakennukset asettavat suunnittelulle ja toteutukselle reunaehtoja, jotka uudisrakentamisesta puuttuvat. Korjausrakentamiseen ei ole kuitenkaan kehitetty omia, erityisiä urakkamuotoja, vaikka peruskorjaushankkeet eroavat monilta osin uudisrakentamisen hankkeista. Myös kansainvälisessä tarkastelussa löytyy vain vähän erityisiä korjausrakentamisen urakkamuotoja (Sulankivi & Nykänen 2008).

Putkiremontin hankintatapa on päätettävä viimeistään hankesuunnitelun yhteydessä, koska eri hankintatapojen prosessit ja vastuunjako poikkeavat toisistaan suunnitteluvaiheesta alkaen.

Rakentamispalveluiden hankinnassa vaihtoehtoja ovat olleet: pääurakkamuodot, osaurakkamuodot ja suunnittelu-toteutusurakat (RT 16-10768, 2003). Kahdessa ensimmäisessä vaihtoehdossa tilaaja teettää ensin suunnitelmat ja valitsee sitten yhden tai useampia urakoitsijoita joko (pääasiassa) urakkakilpailun tai

4. Asuinkiinteistöjen putkistokorjausten hankinta ja toteutus

neuvottelumenettelyn avulla. Urakoitsijat kilpailevat yhdestä valmiista suunnitteluratkaisusta. Suunnitteluratkaisun toteutettavuuden kehittämiseen urakoitsija voi vaikuttaa pääasiassa vain, jos laadittua suunnitelmaa on mahdoton tai vaikea toteuttaa sellaisenaan. Kokonaispalveluhankinnassa (suunnittelu-toteutus) valitaan yritys, jonka tehtävänä on sekä suunnitelmien laadinta että korjaustöiden tekeminen.

Eri hankintatavoissa on tilaajan kannalta oleellisia eroja vastuiden ja riskien jaon, työmäärän sekä prosessien osalta (taulukko 4). Eri hankintatapoja voidaan myös soveltaa eri tavoin muun muassa toteuttajan valinnan ja maksuperusteiden osalta. Jaetut urakat ja osaurakat edellyttävät tilaajalta enemmän projektien suunnittelu- ja johtamispanosta. Kokonaispalveluhankinnassa tilaajan osallistumistarve projektin käytännön johtamiseen on merkittävästi pienempi. Osaurakoiden käyttö putkiremonteissa on ollut vähäistä.

Toteutusmuotoa valittaessa tilaajan on ensin päätettävä, mitkä rakennushankkeen tehtävät tehdään itse ja mitkä hankitaan ulkopuolisina palveluina sekä hoidetaanko rakennuttamistehtävät itse vai käytetäänkö niissä ulkopuolista asiantuntijaa (Kankainen & Junnonen 2000). Sen jälkeen ratkaistaan, hankitaanko suunnittelu ja rakentaminen yhdessä vai erikseen ja hankitaanko rakennustyöt yhtenä vai useampana urakkana.

Tilaajien tarpeet vaikuttavat toteutusmuodon valintaan. Niitä ovat muun muassa

1) käyttöominaisuuksiin, laatuun ja laajuuteen liittyvät tekijät

- toimivuus ja toiminnallinen laatu
- esteettisyys
- tekninen monimutkaisuus
- hankkeen koko ja laajuus
- tekninen monimutkaisuus

2) talouteen ja kustannuksiin liittyvät tekijät

- hankkeen kokonaistaloudellisuus
- alhainen rakennuskustannus
- hinnan määräytymisen ajankohta ja tapa
- budjetin pito ja kustannusriskien hallinta

3) yhteistoimintaan ja hankeprosessiin liittyvät tekijät

- hankkeen kiireellisyys
- aikataulun pito
- vaiheittainen käyttöönotto

4. Asuinkiinteistöjen putkistokorjausten hankinta ja toteutus

- toteutuksen nopeus
- tarve kehittää suunnitelmia vielä rakentamisen aikana
- päätöksenteko ja yhteistyöhankkeen aikana
- palvelutarpeet korjaushankkeen aikana
- tilaajan oma tarve tai mahdollisuus osallistua toteutukseen
- tilaajan aikaisempi kokemus toteutusmuodoista
- vastuun selkeys lopputuloksesta.

Riskien hallinta kokonaispalveluhankinnassa

Korjaushankkeisiin sisältyy sekä tilaajan että urakoitsijan kannalta riskejä kaikissa hankintatavoissa (taulukko 4). Vanhojen putkistojen ja rakenteiden kunnosta ei saada kuntotutkimuksilla täydellistä varmuutta etukäteen. Toteutusvaiheessa urakan sisältöä voidaan joutua laajentamaan, jos putkistot ja rakenteet ovat oletettua huonommassa kunnossa. Tällöin urakoitsija veloittaa lisätöiden kustannukset, jotka eivät sisälly sopimukseen. Vastaavat riskit sisältyvät myös kokonaispalveluhankintaan. Riskit voivat olla erilaisia eri korjaustapoja käytettäessä.

Riskejä voidaan kuitenkin hallita. Pääperiaatteena riskien jaossa sopija-osapuolten kesken on se, että riski siirretään sille osapuolelle, jolla parhaat edellytykset vaikuttaa siihen. Riskeihin liittyy aina myös hyötymismahdollisuus, mikäli pystyy estämään riskien toteutumisen.

Kun valitaan hankesuunnitelmalle tekijää, voidaan edetä kaksivaiheisen sopimusmenettelyn kautta. Ensimmäisellä sopimuksella sovitaan hankesuunnittelun tekemistä: valittu yritys perehtyy suunnittelihoineen kiinteistöön ja tekee muuttaman hinnoitellun ehdotuksen. Taloyhtiö valitsee ehdotuksista sopivimman, minkä jälkeen hankeohjelma viimeistellään.

Hankeohjelman perusteella hankesuunnittelija ja projektipäällikkö laativat määräluettelon. Yritys tekee määräluetteloon perustuvan tarjouksen suunnittelusta ja korjaustöiden toteuttamisesta. Jos tarjous tyydyttää tilaajaa, tehdään jatkosopimus. Jos jatkotarjous ei tyydytä neuvottelujen jälkeen, tilaaja maksaa korvauksen hankesuunnittelusta ja etsii toisen toteuttajan. Suunnittelun aikana tilaaja voi vaikuttaa suunnitteluvaihtoihin ja siten putkiremontin kokonaiskustannuksiin.

4. Asuinkiinteistöjen putkistokorjausten hankinta ja toteutus

Taulukko 4. Vastuiden ja riskien jakautuminen suunnittelu-toteutushankkeissa ja pääurakkahankkeissa.

Hankintamalli	Suunnittelu-toteutus		Pääurakka-muodot	
	T	U	T	U
Suunnittelu	T	U	T	U
Suunnittelutavoitteiden määrittäminen	●		●	
Suunnittelun johtaminen ja suunnittelu-aikataulu		●	●	
Suunnitteluratkaisujen valinta	●		●	
Rakennuslupa	◇	◇	●	
Puutteelliset tai virheelliset suunnitelmat		●	●	
Tilaaajan vaatimien suunnitelmamuutosten kustannukset	●		●	
Kiinteistöstä johtuvien suunnitelmamuutosten kustannukset	●		●	
Urakoitsijasta johtuvien suunnitelmamuutosten kustannukset		●		●
Tiedotus suunnitteluvaiheessa	◇	◇	●	
Rakentaminen	T	U	T	U
Työmaan johtaminen ja aikataulunpito		●		●
Korjattavien rakenteiden ja osien määrät	●		●	
Korjaustyömaan vartiointi		●		●
Suunnitelmien rakennettavuus		●	●	
Tiedotus työmaavaiheessa	◇	◇	◇	◇
Viranomaishyväksynnät		●	●	
Hyvä rakentamistapa		●	1)	2)
Takuu	T	U	T	U
Työvirheiden korjaus		●		●
Takuuajan jälkeen ilmenevät vakavat virheet (10 v.)		●	1)	2)
T = tilaaja ● kantaa tyypillisesti vastuun, ◇ vastuut ja riskit jaettu U = urakoitsija 1) suunnittelusta johtuvat, 2) toteutuksesta johtuvat				

Erilaiset maksuperusteet jakavat hankkeen riskejä tilaajan ja urakoitsijan kesken eri tavoilla (taulukko 5). Kun korjaushankkeeseen valitaan toteuttaja hankesuunnitelman perusteella, ei yksityiskohtaisia suunnitteluratkaisuja vielä ole. Yksikköhinnoitellulla tarjouksella tilaaja ottaa rakennusosa-, järjestelmä- ja suorite- tasoiset määräriskit itselleen. Urakoitsijan ei tarvitse silloin hinnoitella näitä riskejä. Työ- ja materiaalimenekkiriskit sekä resurssien hintariskit jäävät urakoitsijalle. Kun suunnittelu etenee ja määrät täsmentyvät, korjaustyön kokonais- hinta tarkentuu tilaajan tekemien valintojen perusteella.

4. Asuinkiinteistöjen putkistokorjausten hankinta ja toteutus

Yksikköhinnointelu sopii parhaiten putkiremonttien maksuperusteeksi kokonaispalveluhankinnassa, kun korjaustarpeen laajuudesta ja sisällöstä ei ole riittävää varmuutta suunnitteluvaiheen alussa ja eri vaihtoehtoja on tarve tarkastella suunnittelun aikana.

Kokonaishintamenettely soveltuu sellaisiin remontteihin, joissa työn sisältö on täsmällisesti määriteltävissä jo hankesuunnittelussa. Kokonaishintamenettelyssä urakoitsija kantaa myös määräriskin, ellei riskejä sopimuksella rajoiteta.

Hankesuunnitelman ja määräluettelon valmistumisen jälkeen tilaaja voi vaihtoehtoisesti järjestää rajoitetun tarjouskilpailun muutaman yrityksen kesken ja valita toteuttajan kilpailun perusteella.

Putkistojen määrät, dimensiot, vesikalusteet ja pintamateriaalit saadaan selville vanhoista suunnitelmista, jos ne ovat ajan tasalla. Epävarmuutta sisältyy eniten putkistojen kuntoon alapohjassa. Jos rakennuksessa on vesivaurioita, vasta purkuvaihe voi paljastaa niiden laajuuden ja korjaustarpeen. Kastuneiden rakenteiden kuivaaminen ja korjaaminen voi viedä oletettua enemmän aikaa. Myös aikakustannusten vaikutus on liitettävä yksikköhintaluetteloon.

Taulukko 5. Riskien jakautuminen määrien ja hintojen osalta erilaisissa maksuperusteissa pääpiirteissään (Peltonen & Kiiras 1998).

Urakkamuodon maksuperuste	Tilaaajan riski	Urakoitsijan riski
Kokonaishinta – Määräriski – Hintariski		x x
Yksikköhinta – Määräriski – Hintariski	x	x
Tavoitehintaa – Määräriski – Hintariski	Jaettu Jaettu	Jaettu Jaettu
Laskutyö – Määräriski – Hintariski	x x	

4. Asuinkiinteistöjen putkistokorjausten hankinta ja toteutus

Kustannuksia nostavat ja suoritusaikaa pidentävät riskit voivat toteutua yhtä hyvin myös pää- ja osaurakkahankkeissa.

Korjaustyön lopputulos ja kustannukset ovat tilaajan kannalta oleellisia, ja niihin vaikutetaan eniten suunnittelun kautta. Kun suunnitteluratkaisut on tehty sitoviksi, tarjousten hintaerot syntyvät katevaatimusten eroista, riskivarouksista sekä kyvystä organisoida työ ja hankkia tarvikkeet. Suhdannetilanne vaikuttaa siihen, millä hinnalla yritykset pystyvät hankkimaan markkinoilta tarvittavat tuotteet, aliurakat ja työpanokset. Korkeasuhdanteen jatkuessa panosten hinta nousee ja suhdanteen heikentyessä laskee.

Tilaajan organisaatio putkiremontin hankinnassa ja toteutuksessa

Kaikissa hankintatavoissa taloyhtiön on syytä palkata ammattilainen valmistelemaan hankintaa ja toimimaan tilaajan edustajana hankkeen aikana. Tilaajan projektiorganisaatioon kuuluvat yleensä

- projektipäällikkö
- isännöitsijä
- taloyhtiön hallitus
- tekniset valvojat
- suunnittelijat (hankinta-asiakirjojen laadinta).

Jotkut suuret taloyhtiöt perustavat myös erillisen hanketukiryhmän. Sen tulisi toimia taloyhtiön hallituksen alaisuudessa esimerkiksi taloyhtiön sisäisenä viestintäkanavana.

Jos taloyhtiön projektipäälliköllä on laaja-alainen osaamistausta, voi hän laatia hankesuunnitelman ja valmistella myös kokonaispalveluhankinnan urakkaohjelman. Kokonais- ja pääurakoissa hankinta-asiakirjat laatii projektipäällikkö yhdessä suunnittelijoiden kanssa.

Putkiremontti kokonaispalveluna

Uudisrakentamisessa asiakas ei ole läsnä rakennustyömaalla, vaan asiakas osallistuu lähinnä tavoitteiden asettamiseen. Tuottajamuotoisessa asuntorakentamisessa rakentaminen käynnistetään ennen kuin kaikki asunnonostajat tai vuokraajat ovat tiedossa. Asuinrakennusten korjaamisessa tilanne on toinen. Asiakas asuu rakennuksessa, ja asuntoa tarvitaan remontin aikanakin. Palvelunäkökulma on putkiremonteissa oleellinen, ja sen tulee olla yhtenä lähtökohtana hankkeiden

4. Asuinkiinteistöjen putkistokorjausten hankinta ja toteutus

suunnittelussa. Siksi tässä yhteydessä käytetään käsitettä ”putkiremontti kokonaispalveluna” suunnittelu-toteutus-käsitteen ohella ja sijasta. Suunnittelu-toteutushankinnan vahvuuksia ja heikkouksia on esitetty taulukossa 6.

Putkiremontin kokonaispalveluun sisältyy suunnitelmien laadinta, eri korjausvaihtoehtojen tutkiminen, korjausten toteutus ja joukko muita mahdollisia palvelusisältöjä, kuten osallistuminen viestintään, vaihtoasuntojen tai väliaikaisten pesu- ja saniteettipalvelujen järjestäminen korjaustöiden ajaksi. Tilaaja määrittää työn laajuuden ja laatu- sekä palvelutavoitteet. Toteutuksen suunnittelun, rakentamisen ja palveluiden tuottamisen hoitaa yritys, jonka ryhmään kuuluu suunnittelijoita, urakoitsijoita ja tuotetoimittajia.

Suunnitteluvaiheessa suunnittelijoiden apuna työskentelee tuotannon suunnittelija ja hankinta. Eri vaihtoehtojen kustannuslaskentaa voidaan tehdä suunnittelun aikana ja tarjota asiakkaalle mahdollisuus kustannus- ja laatutietoisiin valintoihin. Kokonaispalveluhankinnassa voidaan suunnittelun aikana valmistella työmaasuunnitelmia ja vaikuttaa suunnitteluratkaisuihin myös asennustekniikan ja asennusjärjestyksien kannalta.

Myös perinteisissä kokonais- ja pääurakoissa on mahdollista tehdä suunnittelun ja toteutuksen välistä yhteistyötä. Tämä edellyttää kuitenkin sitä, että asia sisällytetään suunnittelu- ja urakkasopimukseen ja että suunnitelmia voidaan kehittää yhteistyössä ennen rakentamista. Tarkentavalle suunnitteluvaiheelle on myös varattava tilaa hankeaikatauluun.

4. Asuinkiinteistöjen putkistokorjausten hankinta ja toteutus

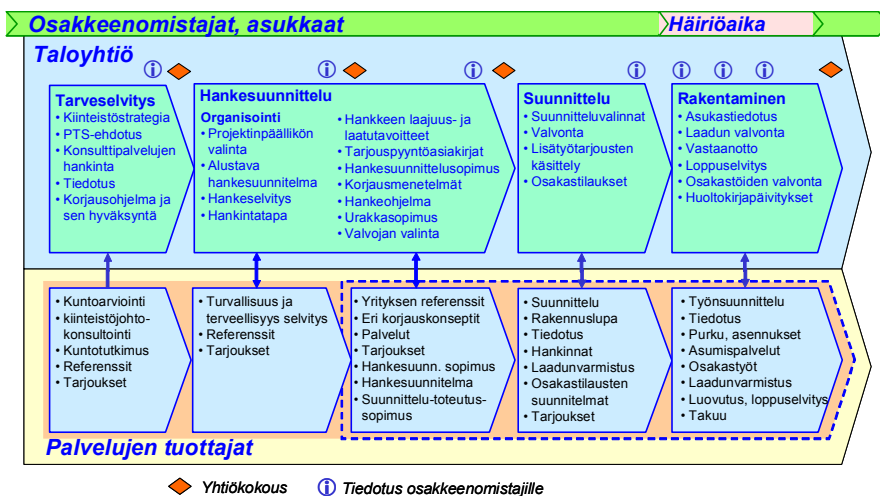
Taulukko 6. Suunnittelu-toteutushankinnan vahvuuksia ja heikkouksia.

<ul style="list-style-type: none">+ Kokonaishinta on aikaisin tiedossa, koska suunnittelun aikana tehdään kustannuslaskentaa.+ Edellyttää osaavaa projektihenkilöstöä eli yrityksen valinnassa on korostettava laaduntuottokykyä.+ Suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden yhteistyö mahdollistuu aikaisin ja tuottaa toteuttamiskelpoisia suunnitelmia.+ Laatu- ja koordinoituvastuu suunnittelusta on hankkeen toteuttajalla.+ Tavoitteisiin voidaan liittää myös palvelutavoitteita.+ Tilaajalla vain yksi sopimusosapuoli, jolloin hänen ei tarvitse koordinoida useiden osapuolien keskinäistä toimintaa.+ Prosessia voidaan tehostaa ja kokonaiskestoja lyhentää, koska hankintoja voidaan valmistella ja työmaaprosessia suunnitella rinnakkain.+ Toteuttaja vastaa eri yritysten välisten urakkarajojen määrittämisestä.+ Suunnittelu-toteutushankinta tarjoaa yrityksille mahdollisuuden kehittää ja laajentaa palveluvalikoimaansa.+ KVR-asiakirjamallit ovat käytettävissä.+ Osakkaille voidaan esittää hinnoiteltuja vaihtoehtoja.+ Toteutusriskejä voidaan tunnistaa suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden yhteistyönä ja etsiä keinoja riskien ehkäisyyn.+ Tilaaja voi irrottautua ratkaisusta, jos tarjottu hinta tai laatu ei tyydytä.
<ul style="list-style-type: none">- Tarjoajia on yleensä vähemmän kuin kokonaisurakoissa.- Toteuttajan valitseminen on käynnistettävä aikaisin ja on pääurakkamenettelyyn verrattuna monimutkaisempaa.- Neuvottelumenettelyssä ongelmana voi olla tietämättömyys kohtuullisesta hintatasosta.- Monellakaan tilaajalla ei ole kokemusta hankintamallista.- Jos tilaaja irrottautuu kokonaispalvelutarjoajasta, voi palata perinteiseen urakkaan mutta menettää jonkin verran aikaa.

Putkiremontin hankeprosessi on pääpiirteissään esitetty kuvassa 61. Hankkeen valmistelu-, hankesuunnittelu ja suunnitteluvaihe edellyttävät taloyhtiön hallitukselta ja myös osakkeenomistajilta aktiiviteettia, koska silloin on tehtävä useita hankkeeseen liittyviä päätöksiä ja valintoja. Putkiremontti ei juuri vaikuta asuamiseen vielä valmistelu- ja suunnitteluvaiheissa.

4. Asuinkiinteistöjen putkistokorjausten hankinta ja toteutus

Työmaan käynnistyessä on joko siirryttävä korvaavaan asuntoon remontin ajaksi tai järjestettävä asuminen ”korjaustyömaalla” lisäpalveluilla kuten väliaikaisilla saniteetti- ja pesutiloilla sekä ruoanlaittomahdollisuuksilla. Asbesti- tai muiden haitallisten aineiden purkutöiden aikana asunnot ovat käytännössä asuiskelvottomia.



Kuva 61. Putkiremontti kokonaispalveluna.

Pääurakkamuodot

Kokonais- ja pääurakkamenettelyt tunnetaan hyvin sekä tilaajien että toteuttajien keskuudessa, koska ne ovat sekä uudis- että korjausrakentamisessa yleisesti käytettyjä. Kokonais- ja pääurakkamenettelyissä urakoitsijoilla on merkittävästi vähemmän aikaa työmaaprosessin valmisteluun suunnittelu-toteutus-hankintamalliin verrattuna, ellei riittävästä valmisteluajasta erikseen sovita. Työmaatekniikat ja asennusjärjestykset voivat poiketa pääurakkaan perustuvilla työmailla kokonaispalveluhankkeiden työmaista, ja työmaavaiheen kesto on myös pääsääntöisesti pidempi kokonaispalveluhankintaan verrattuna. Pääurakkamenettelyiden vahvuuksia ja heikkouksia on esitetty taulukossa 7.

4. Asuinkiinteistöjen putkistokorjausten hankinta ja toteutus

Taulukko 7. Pääurakkamuotoisten hankintojen vahvuuksia ja heikkouksia.

<ul style="list-style-type: none">+ Urakkamuodoista on paljon kokemusta.+ On käytettävissä valmiita asiakirjamalleja.+ Normaalisuhdanteessa on riittävästi tarjoajia.+ Tarjousten vertailu on melko helppoa, jos hinta on ainoa valintaperuste.
<ul style="list-style-type: none">– Suunnittelun laatu- ja koordinoituvastuu on tilaajalla.– Urakoitsijoiden osaamista ei hyödynnetä suunnitteluvaiheessa.– Estää suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden verkottumisen.– Urakoitsijoilla lyhyt valmistelu-aika hankintoihin ja työmaavaiheeseen, ellei riittävästä valmisteluajasta sovita etukäteen– Suunnitelmamuutoksista voi kertyä lisätyölaskuja, koska urakoitsija ei vastaa suunnittelusta.– Sivu-urakoitsijoita käytettäessä urakkarajat ovat tilaajan vastuulla.– Hankkeen kokonaiskesto on pitempi.– Urakoitsijan kannattavuus paranee resursseja minimoimalla.– Tiedonvälityksessä voi olla ongelmia osapuolten välillä.– Jos yrityksiä ei esivalita, voi valinta osua tarjoajaan, jolla ei ole riittävää suorituskykyä.

Osa-urakkamuodot

Osa-urakkamuotoja käytetään eniten suurissa hankkeissa, joissa myös osaurakat voivat olla kooltaan merkittäviä. Putkiremonteissa osaurakat eivät ole yleistyneet. Jos taloyhtiöiden putkiremontit hankitaan useilla osaurakoilla, hajaantuu toteutuksen laatu-vastuu eri yrityksille. Tällöin tilaajan rooli ja hänen valitseman projektin vetäjän osallistumistarve hankkeen toteutuksen johtamiseen kasvaa merkittävästi muihin urakkamuotoihin verrattuna. Osaurakoiden käytöllä taloyhtiöiden on vaikea saavuttaa erityisiä etuja. Osa-urakkamuotoisten hankintojen vahvuuksia ja heikkouksia on esitetty taulukossa 8.

4. Asuinkiinteistöjen putkistokorjausten hankinta ja toteutus

Taulukko 8. Osaurakkamuotoisten hankintojen vahvuuksia ja heikkouksia.

+ Tilaaja voi vaikuttaa laajasti ja yksityiskohtaisesti remontin toteutukseen.
+ Hanke voidaan jakaa monella tavalla hankintakokonaisuuksiin.
– Vastuu projektin organisoinnista ja johtamisesta on tilaajan valitsemalla projektipäälliköllä.
– Osaurakkamuotoja on käytetty putkiremonteissa vain vähän.
– Varmuus kustannuksista syntyy myöhään korjaustöiden aikana, joten budjetointi on hankalaa.
– Edellyttää ammattitaitoista projektinjohtajaa ja merkittävää panosta projektiorganisaatioon.
– Tilaajan vastuulle jää monia urakkarajoja sekä suunnittelun ja rakentamisen yhteensovittaminen.
– Osaurakkamuodot estävät suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden verkottumisen.
– Urakoitsijoiden osaamista ei hyödynnetä suunnitteluvaiheessa.
– Moniin eri osaurakoihin jaettu hanke siirtää toteutuksen kokonaisvastuun tilaajalle.
– Muutostöiden sopiminen on työlästä.
– Tilaajan on panostettava kustannusvalvontaan.

Urakkasopimusten maksuperusteet

Urakan maksuperustevaihtoehtoja (RT 16-10768, 2002) ovat kokonaishinta, yksikköhinta, tavoitehintaa ja laskutyö (kustannukset + palkkio). Pääurakkamuotoisissa putkiremonteissa yleisin menettely on kokonaishintaurakka täydennettynä muutosten ja lisätöiden osalta yksikköhinta- ja tarjousmenettelyllä.

Kokonaishintamenettely soveltuu myös kokonaispalveluhankintaan, jos epävarmuutta työn sisällöstä ja laajuudesta on sopimusvaiheessa vähän. Urakkasopimukseen liitetään yksikköhintaluettelo, jonka mukaisesti lasketaan epävarmat määrät ja suunnitelmamuutosten kustannukset.

Yksikköhintamenettelyssä tilaajan tarjouspyyntöön sisältyy rakennusosa- ja suoritetasoinen määräluettelo. Urakoitsijat tekevät yksikköhintaluettelon ja laskevat määräluettelon mukaisen kokonaishinnan tarjouksessaan. Kun suunnitteluratkaisujen laadinta tarkentaa ja muuttaa määrätietoja, myös kokonaishinta muuttuu. Tilaaja ottaa määräriskin itselleen, jolloin urakoitsijoiden ei tarvitse hinnoitella näitä riskejä. Urakoitsijalle jäävät silti työmenetelmiin, resurssien käyttöön ja hinnoitteluun liittyvät riskit.

4. Asuinkiinteistöjen putkistokorjausten hankinta ja toteutus

Tilaaajan laatima määräluettelo hankesuunnitteluvaiheen lopussa yhdenmukaistaa urakoitsijoiden tarjouksia. Jos hankesuunnitelman laadintaan osallistuu urakoitsijan hankesuunnittelija, voi myös hän tehdä korjauskohteen määräluettelon. Tällöin todennäköisin suunnitteluratkaisu on oltava valittuna, jotta tarvittavat määrät voidaan laskea.

Tilaaajan projektipäällikön laatima määräluettelo ei aina ole kattava. Urakan edetessä voi ilmetä tarvetta töille, joita ei ole osattu ennakoida. Tällaisten määrien osalta hinnoittelu voidaan tehdä tarjous- tai laskutyömenettelyinä.

Tavoitehintamenettely on laskutyömenettelyn sovellus. Tavoitehinnan ylittyessä kustannuksista korvataan vain osa. Vastaavasti säästö tavoitehinnan alituksesta jaetaan. Tavoitehinnan lisäksi voidaan asettaa myös kattohinta, jonka ylittävistä kustannuksista urakoitsija on kokonaan vastuussa. Kustannusten jakoperusteen tilaaja esittää urakoitsijan valintavaiheessa. Suunnittelun edetessä tavoitehintaa muutetaan suunnitteluratkaisujen perusteella. Tavoitehinnan ja kattohinnan oikean tason asettaminen on kuitenkin vaativa tehtävä ja edellyttää tilaajalta hyvää kustannussuunnittelua. Tavoitehintamenettelyssä tilaaajan on myös valvottava kustannusten kertymistä jatkuvasti.

Yksikertaisempi tapa jakaa riskejä epävarmojen määrien osalta on korjata hintaa yksikköhinnoilla, jos etukäteen arvioidut määrät muuttuvat. Yksikköhinta-luettelo esitetään tarjouksen yhteydessä. Tilaaaja maksaa toteutuneiden määrien mukaan, eikä urakoitsijoiden tarvitse ylihinnoitella suunnitelmamuutosten riskejä. Jos arvioidut määrät alittuvat, tilaaja maksaa niiltä osin vähemmän. Suuruudeltaan epävarmoista suoritteista on esitettävä arvioitu määrätieto. Jos putkiremon-tissa tulee esille suoritteita, joita ei ole pystytty aikaisemmin ennakoimaan mil-lään tavoin, voidaan niiden kustannuslaskennassa käyttää tarjousmenettelyä tai kustannukset + palkkio -menettelyä.

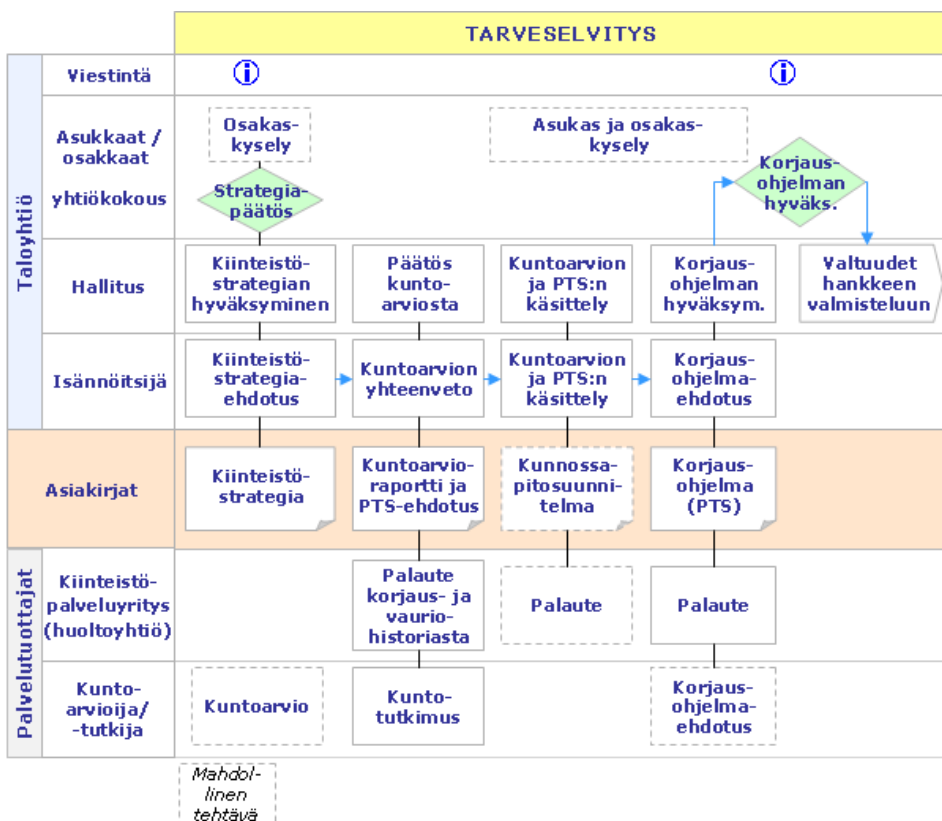
Laskutyömenettelyä (kustannukset + palkkio) käytetään hankkeissa, joissa on etukäteen vaikea tehdä täsmällisiä suunnitelmia tai korjaustyö on toteutettava kiireellisesti, jolloin suunnittelua tehdään rinnan korjaustyön kanssa. Laskutyö-menettely edellyttää tilaajalta jatkuvaa kustannusseurantaa ja soveltuu siten hei-kosti korjausrakentamisen pääasialliseksi maksuperusteeksi (Korjausrakentami-sen urakointi 1986).

Hankintatavasta ja urakkasopimuksen maksuperusteesta riippumatta taloyhtiön on seurattava korjausbudjetissa pysymistä. Ja vaikka urakkasopimuksen kustan-nusraameissa pysytään, liittyy remonttiin muitakin kustannuseriä kuten projekti-päällikön palkkio, valvojien palkkiot, kuntotutkimus, terveellisyys- ja turvalli-suusselvitys, rakennuslupa ja viranomaisvalvontamaksut.

4. Asuinkiinteistöjen putkistokorjausten hankinta ja toteutus

4.2.2 Korjaustarpeiden selvittäminen

Eri hankintamenettelyt eivät periaatteessa eroa toisistaan tarvemäärittelyn osalta (kuva 62). Suunnitelmallisesti johdetussa asunto-osakeyhtiössä on laadittu pitkän aikavälin strategia, jossa esitetään suuntaviivat kiinteistön tulevaisuudelle, korjauksille ja kunnossapidolle. Vesi- ja viemäriputkistojen remonti on taloyhtiöissä kustannuksiltaan suurimpia remontteja. Kiinteistöstrategia on tässä yhteydessä hyödyllistä tarkistaa tai ryhtyä viimeistään silloin laatimaan sitä.



Kuva 62. Tarveselvityksen eteneminen.

Putkiremontin tarve voi taloyhtiössä tulla esille eri tavoin. Korjaustarpeiden ilmenemistapoja voivat olla

- veden kulutuksen lisääntyminen (putkistovuodot alapohjassa)
- kosteus tai hajuhaitat rakenteissa tai kiintokalusteissa

4. Asuinkiinteistöjen putkistokorjausten hankinta ja toteutus

- viemärin tai homeen haju
- vuotavat vesieristeet
- käyttöikänsä loppuun tulleet vesikalusteet
- vakuutusyhtiön suuri ikävähennys vesivahingoissa tai kieltäytyminen lisävahinkojen korvaamisesta
- putkiremonttien yleisyys vastaavan ikäisissä taloissa
- putkistojen heikon kunnan havaitseminen kuntoarviota laadittaessa
- kuntotutkimuksen osoittama ilmeinen putkistojen korjaustarve lähitulevaisuudessa
- välittäjien ja ostajien putkiremonttiedustelut asunnonmyyntitilanteissa
- asukkaiden halu uudistaa asuntojensa märkä- ja muita tiloja.

Putkistokorjausten lisäksi tarveselvityksen aikana tulisi selvittää, mitä muita oleellisia kehitystarpeita kiinteistössä on. Palvelu- ja varustetasoa voidaan parantaa hissejä tai parvekkeita rakentamalla, ilmanvaihtolaitteita ja sähköverkkoja uusimalla tai energiataloudellisia ratkaisuja tekemällä. Joissain asuinkiinteistöissä on myös mahdollista ottaa käyttöön toisarvoisessa käytössä olevia tiloja tai rakentaa lisäkerroksia. Putkistoremontin tarveselvitystä on yksityiskohtaisemmin käsitelty RT-kortissa 18-10813 (2003).

Korjaushankkeen kohdentuminen ja laajuus määräytyvät taloyhtiön hallituksen valmistelun ja yhtiökokouksen päätöksen perusteella. Asiaan vaikuttavat yksi tai useampi seuraavista näkökulmista:

- Putkistojen taloudellinen tai tekninen käyttöikä on päättymässä.
- Asuntojen ja taloyhtiön märkätiloissa ja rakenteissa on muitakin ikääntymisestä johtuvia ajankohtaisia korjaustarpeita.
- Osakkaat haluavat uudistaa ja modernisoida asuntojaan sekä parantaa asuinkiinteistönsä kuntoa ja ominaisuuksia.
- Taloyhtiöllä on samalla muita esimerkiksi tilojen toimivuuteen, esteettömyyteen, hisseihin, ilmanvaihtoon, sähkö- ja tietoverkkoihin, rakenteisiin tai energiategokkuuteen liittyviä perusparannustarpeita.

Ellei taloyhtiöissä ole tehty kuntoarvioita tai tehty kuntoarvio on kovin vanha, on kattavan kuntoarvion teettäminen ennen kuntotutkimusta usein perusteltua.

4. Asuinkiinteistöjen putkistokorjausten hankinta ja toteutus

Taloyhtiöllä, jonka putkistot ovat korjauksissa, on yleensä näköpiirissä muitakin korjaustarpeita. Kuntoarviossa käydään läpi kaikkien rakennusosien ja järjestelmien kunto silmämääräisesti ainetta rikkomattomin menetelmin. Kuntoarvioon sisältyy ehdotus asioista, joihin kuntotutkimus kannattaa kohdistaa (Hekkanen 2000). Kuntoarvion ja kuntotutkimuksen tulkitsemisessa taloyhtiö voi käyttää suunnittelijoiden apua tai hankkia ne suunnittelutoimiston kautta.

Tekemällä kronologinen yhteenveto putkistovuotojen korjauksista viimeisen viidestä kymmeneen vuoden ajalta saadaan myös tilannekuva putkistojen kunnon. Yhtiön taloustiedoista voidaan löytää tietoa aikaisempien korjausten kustannuksista. Korjausohjelmassa korjaustarpeet asetetaan kiireellisyysjärjestykseen, ja samalla voidaan ottaa alustavasti kantaa korjauksiin, joita tulee harkita tehtäviksi putkiremontin yhteydessä.

Yhtiön osakkeenomistajien tarpeita voidaan selvittää kyselyllä. Siinä on hyödyllistä olla tila- ja toimenpidekohtainen jäsentely. Samalla voidaan kysyä asukkaiden tarpeita tilata omia töitä. Kyselyn yhteydessä voidaan jakaa kiinteistön vastuunjakotaulukko tai muistuttaa siitä, jos sellainen on jo jaettu. Kyselyn lähetteisessä esitetään, mitä varten kysely tehdään. Yhteenveto kyselystä voidaan käsitellä seuraavassa yhtiökokouksessa tai erikseen järjestetyssä tiedotustilaisuudessa.

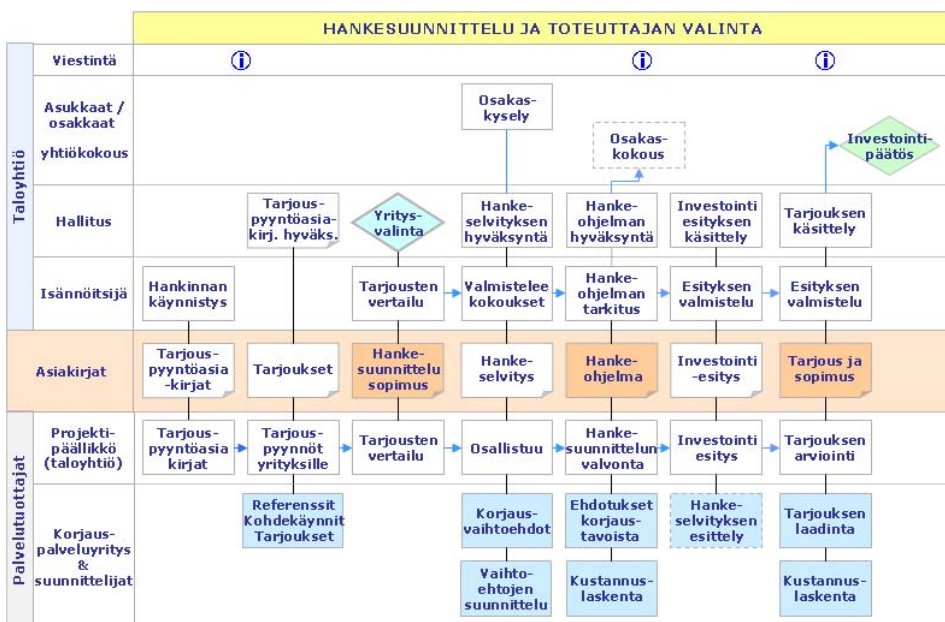
Korjausohjelma käsitellään ja hyväksytään yhtiökokouksessa, minkä jälkeen hallitus voi käynnistää putkiremontin valmistelun.

4.2.3 Hankesuunnittelu

Hankesuunnittelu on esitetty prosessina kuvassa 63, jossa toteuttaja valitaan tekemään hankesuunnitelmaa yhteistyössä tilaajan kanssa. Toteuttajan voi myös valita hanke- tai arkkitehtisuunnittelun jälkeen.

Toteutettujen kyselyjen (kohdat 2.1.1 ja 2.1.2) perusteella taloyhtiöiden korjaushankkeissa on varsin paljon ongelmia. Esille nousivat erityisesti hankesuunnitelmat, joita ei ole joko tehty lainkaan tai sitten ne ovat puutteellisia. **Kunnollinen hankesuunnitelma on tärkeä kaikissa hankintatavoissa, koska hankesuunnittelussa määritetään tavoitteet ja puitteet korjausratkaisujen suunnittelulle ja toteutukselle.**

4. Asuinkiinteistöjen putkistokorjausten hankinta ja toteutus



Kuva 63. Hankesuunnitteluvaihe prosessina.

Projektipäällikön valinta ja tehtävät

Putkiremontin johtamiseen ja hankesuunnitelman laatimiseen tarvitaan ammattitaitoinen projektipäällikkö, jolla on osaamista sekä suunnitteluttamisesta että rakentamisesta. Projektipäällikkö voidaan valita ulkopuolisesta rakennuttaja- tai suunnittelutoimistosta. Muita vaihtoehtoja ovat muun muassa isännöitsijä- ja huoltoyrityksissä työskentelevät tekniset isännöitsijät. Projektin vetäjän osaaminen vaikuttaa paljon korjaushankkeen onnistumiseen, ja hänelle tulisi myös varata sopimuksessa riittävästi resursseja.

Projektipäällikön valinnassa voidaan käyttää monelta osin samantyyppisiä valintakriteereitä kuin suunnittelijan valinnassa (Tauriainen 2002):

- projektipäällikön tiedot, taidot ja kokemus
- tarjous/projektisuunnitelma
- yrityksen toimintatavat, menetelmät ja osaaminen
- henkilöstö-, tekniset ja taloudelliset resurssit
- tulokset ja asiakaspalaute.

4. Asuinkiinteistöjen putkistokorjausten hankinta ja toteutus

Jos taloyhtiöllä on valmiiksi tiedossa osaava projektin vetäjä, valinta voidaan tehdä suoraan neuvottelemalla. Mikäli näin ei ole, on syytä kartoittaa potentiaallisia vaihtoehtoja. Ehdokkaita pyydetään toimittamaan tiedot osaamisestaan ja yrityksestään, minkä jälkeen kahdesta kolmeen parasta ehdokasta haastatellaan. Suuremmilla isännöinti- ja huoltoyhtiöillä on yleensä projektipäällikköehdokkaita joko palveluksessaan tai sitten niillä on kokemusta ulkopuolisista projektinvetäjistä. Taloyhtiön hallituksen on syytä osallistua aktiivisesti projektipäällikön valintaan.

Valitun projektipäällikön ensimmäisiä tehtäviä on perehtyä taloyhtiön tilanteeseen ja korjaustarpeisiin ja ryhtyä laatimaan alustavaa projektisuunnitelmaa isännöitsijän ja hallituksen kanssa. Valmisteluvaiheessa taloyhtiön hankevalmisteluryhmään kuuluvat siten isännöitsijä, projektipäällikkö ja hallituksen jäsenet. Taloyhtiö voi myös sopia, että joku hallituksen jäsenistä käyttää enemmän aikaa hankkeen valmisteluun. Tällöin kuitenkin vastuun laajuudesta ja korvauserusteista on sovittava kirjallisesti.

Alustavassa projektisuunnitelmassa määritetään korjattavat ja uusittavat asiat käytössä olevien tietojen perusteella. Myöhemmin laadittavassa hankesuunnitelmassa ne rajataan yksityiskohtaisemmin. Projektisuunnitelmassa otetaan kantaa projektin ajoitukseen ja laaditaan ensimmäinen arvio kustannuksista. Myös hankkeen rahoitusta on tarpeellista ryhtyä myös jo suunnittelemaan.

Korjaushankkeen organisoinnin ja valmistelun yhteydessä käsiteltäviä asioita ovat

- korjaushankkeen vetäjän valinta ja valtuuksien ja vastuiden määrittely hankkeen toteutuksessa
- turvallisuus- ja terveellisyys selvitys (ongelmajäte- ja asbestikartoitus)
- asumisratkaisut korjausten aikana
- kysely osakkeenomistajille korjaustarpeista ja halukkuudesta teettää omia asuntokohtaisia parannuksia
- osakkaiden valintavaihtoehtojen määrittely
- osakkaiden omien remonttien organisointi taloyhtiön remontin yhteydessä
- eri korjausmenetelmiin perehtyminen ja alustava vertailu
- korjausvaihtoehtojen alustava ominaisuuksien, riskien ja kustannusten arviointi
- eri hankintavaihtoehtojen vertailu

4. Asuinkiinteistöjen putkistokorjausten hankinta ja toteutus

- keskustelu yhteisesti hyväksyttävästä laatutasosta
- hankkeen alustava ajoitus
- avustusten saatavuus
- rahoitusvaihtoehtojen suunnittelu ja rahoituksen valmistelu
- tiedotustarpeet ja tiedotustilaisuuksien järjestäminen.

Myös kustannusten suuruusluokka kiinnostaa osakkeenomistajia. Koska korjaustarpeiden todellinen laajuus ei ole yleensä tiedossa tässä vaiheessa, on optimistisen kustannusarvion esittäminen riski myöhemmälle päätöksenteolle. Alustava projektisuunnitelma käsitellään ja hyväksytään taloyhtiön hallituksessa.

Hankeselvitys

Hankeselvitys on hankesuunnittelun ensimmäinen vaihe. Hankeselvityksen tarkoituksena on tuottaa tiedot korjaushankkeen laajuuden ja sisällön päättämistä varten (Nieminen et al. 1994). Hankeselvitykseen saatetaan liittää muitakin korjausohjelmassa olevia korjaus- ja uusimistarpeita putkistojen lisäksi. Myös yksityiskohtaisempi osakkaiden omien korjaus- ja uusimistarpeiden selvittäminen on käynnistettävä viimeistään tässä vaiheessa.

Tilaaajan toimenpiteet ja asiakirjat hankeselvityksen yhteydessä:

- taloyhtiön tarpeet ja tavoitteet
- vanhat suunnitelmat, joiden paikkansapitävyys tarkistetaan
- korjaushankkeen perustietojen kokoaminen
- kuntotutkimusraportti, jossa on käyty lävitse putkistot, rakenteet ja huoneistokohtaiset korjaustarpeet suunnitellussa laajuudessa
- turvallisuus- ja terveellisyys selvitys
- ehdotukset korjausvaihtoehdoista ja niiden arviointikriteerit
- arvio eri korjausvaihtoehtojen kustannuksista
- yhteenveto osakkaiden omista korjaustarpeista
- tiedustelu rakennusvalvonnalta lupatarpeista ja käytännöistä
- hyvityspenastet osakkaille, jotka ovat äskettäin itse uusineet jotakin, mitä taloyhtiö uusii nyt kaikille.

4. Asuinkiinteistöjen putkistokorjausten hankinta ja toteutus

Mikäli kiinteistön alkuperäiset piirustukset ja työselitykset ovat kadonneet, on lähtötietojen laadinta käynnistettävä hankesuunnittelun yhteydessä. Hankeselvityksen aikana selvittää myös, mitkä korjausmenetelmät soveltuvat kyseiseen kohteeseen.

Turvallisuus- ja terveellisyys selvityksellä saadaan tietoa asbestin tai muita haitallisten aineiden olemassaolosta putkistojen eristeissä ja korjattavien tilojen rakenteissa. Samalla saadaan tietää asuinkiinteistön mahdollisista terveyshaitoista, jotka voivat johtua vuotavista putkistoista, riittämättömästä ilmanvaihdosta tai muista seikoista. Tieto asbestista tai muista haitallisista aineista on oleellinen tarjouspyyntöasiakirjoja laadittaessa, koska haitallisten aineiden poistamisen suunnittelu ja toteutus vaikuttavat keskeisesti urakan työjärjestyksiin, aikatauluun ja kustannuksiin.

Putkiremonttiin sisältyy yleensä sekä taloyhtiön että osakkaiden vastuulla olevia asioita (vastuunjakotaulukko). Taloyhtiön vastuulla olevat korjaukset veloitetaan osakkailta yhtiöjärjestyksessä esitetyn maksuperusteen mukaan. Osakkaiden vastuulla olevat korjaukset veloitetaan huoneistokohtaisesti. Osakkaille tarjottavat valintamahdollisuudet pinnoitteissa, kalusteissa ja mahdollisissa muissa asioissa pitää päättää etukäteen, koska ne vaikuttavat urakkasopimusten sisältöön.

Etukäteen on hyvä sopia myös siitä, tarjotaanko osakkaille apua näiden omien remonttien valmistelussa ja valvonnassa vai ovatko osakkaiden remontit urakoitsijan ja osakkaiden keskinäinen asia. Suunnittelemattomina osakkaiden omat remontit voivat aiheuttaa ongelmia korjaustöiden etenemiseen. Mahdollisuudesta omien töiden tilaamiseen ja tilaamiseen liittyvistä menettelyistä on tiedotettava riittävän ajoissa. Muutoin asiaan herätään vasta siinä vaiheessa, kun taloyhtiön remontti on jo käynnistynyt.

Hankeselvityksen perusteella projektipäällikkö ja isännöitsijä laativat investointiesityksen, joka käsitellään ja hyväksytään hallituksessa. Investointiesitys esitellään osakkaille järjestettävässä kokouksessa, ja osakkaiden palautteiden perusteella hankesuunnitelmaan tehdään tarpeelliseksi katsottavia korjauksia. Osakkaille on tuotava selkeästi esille, että suunnittelun aikana ratkaisut täsmenntyvät ja niillä voi olla myös kustannuksia nostavia tai laskevia vaikutuksia, jotta ei synny vääriä odotuksia hankkeen sisällöstä, kustannuksista ja aikatauluista. Putkiremonteissa joudutaan joskus muuttamaan suunnitelmia vielä työmaavaiheessa, jos rakenteita avattaessa tulee esille odottamattomia yllätyksiä.

Hankesuunnittelu

Hankeselvityksen tulosten perusteella hankeohjelmassa määritetään korjattavien ja uusittavien asioiden sisältö ja laajuus. Hankeohjelmassa esitetään

- hankkeen perustiedot
- putkistojen ja märkätilojen korjausten laajuus
- ehdotus korjausmenetelmästä
- valittu laatutaso ja arvio kustannuksista
- palvelutarpeet korjaustyön aikana
- korjausriskien arviointi
- alustava suunnittelu- ja toteutusaikataulu
- hankintamalli (toteutusmuoto)
- viranomaislupien tarve
- hankebudjetti ja rahoitus
- osakkeenomistajille tarjottavat korjauspalvelut ja niiden hallinta toteutuksen aikana
- tiedotussuunnitelma.

Hankesuunnittelun aikana tutkitaan tarkemmin hankeselvityksessä esitetyt korjausvaihtoehdot, joista taloyhtiö valitsee kannaltaan sopivimman suunnittelun lähtökohdaksi. Hankesuunnitelma voi sisältää myös joitakin hinnoiteltuja vaihtoehtoja, joista taloyhtiö valitsee parhaat jatkoon. Suunnitteluvaiheessa voidaan tehdä vielä joitain rajattuja valintoja.

Perinteisesti remontteja suunnitellaan teknisiä ratkaisuja ja kustannuksia painottaen. Asunto-osakeyhtiöiden korjaushankkeissa on oleellista painottaa myös palvelutarpeita hankintaa suunniteltaessa ja toteutettaessa. On tärkeää selvittää,

- kuinka kauan korjaustyö portaikossa ja asunnoissa kestää
- kuinka kauan vesi- ja viemärikatkot kestävät
- miten asukkaiden omaisuus turvataan remontin aikana
- miten pöly- ja meluhaitat minimoidaan
- miten asuminen järjestetään
- mitä asumista turvaavia palveluja tarvitaan rakennuksessa väliaikaisesti

4. Asuinkiinteistöjen putkistokorjausten hankinta ja toteutus

- onko asunnoissa asuminen terveellistä ja turvallista remontin aikana
- mitä vaihtoehtoja osakkaille tarjotaan esimerkiksi pinnoitteista ja kalusteista
- kuinka tiedotus hoidetaan.

Hankeohjelman sisältö käsitellään taloyhtiön hallituksen kokouksissa ja hyväksytään yhtiökokouksessa. Osakkaille järjestetty tiedotus- ja keskustelutilaisuus korjausvaihtoehtoista sekä kysely osakaskohtaisista korjaustarpeista palvelevat hankeohjelman valmistelua.

Projektipäällikkö ja hankesuunnittelija perehtyvät asuinkiinteistöön ja laativat ehdotukset korjausvaihtoehtoista ja niihin liittyvät kustannusarviot. Hankesuunnitelmaa käsitellään useassa kokouksessa tilaajan projektipäällikön ja hallituksen kanssa, ja taloyhtiö tekee esitetyistä vaihtoehtoista valintoja. Kun tilaaja on suunnitelmaan tyytyväinen, pyydetään yritykseltä tarjous korjaustyön suunnittelusta ja toteutuksesta. Osakkaiden omista korjaustarpeista on hyvä laatia yhteenvedo, joka voidaan antaa urakoitsijalle. Tällöin voidaan järjestää osakasremonttien tarjouspyyntökierros taloyhtiön tarjouspyynnön ohessa. Hankesuunnitelma ja tarjous käsitellään yhtiökokouksessa. Yhtiökokous antaa hallitukselle valtuudet käynnistää korjaushankkeen suunnittelu ja toteutus.

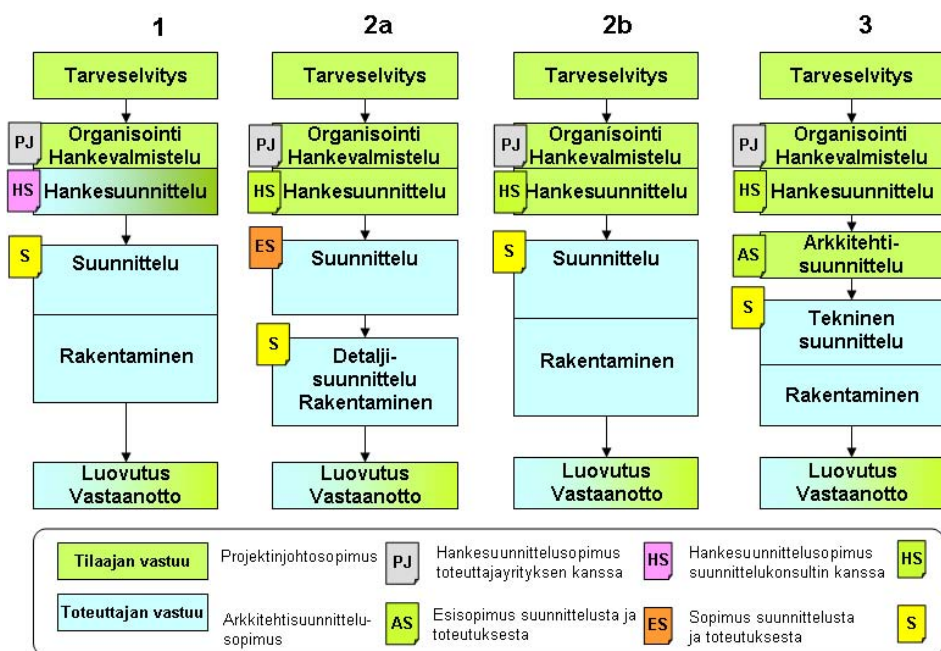
Virta & Ojajarvi (2009) käsittelevät teoksessaan taloyhtiön korjaushankkeen hankesuunnittelua yksityiskohtaisesti.

Toteuttajan valinnan ajoitus ja valintakriteerit

Kokonaispalveluhankinnassa on muutamia toteuttajan valitsemiseen liittyviä vaihtoehtoja (kuva 64):

- Toteuttaja valitaan tekemään hankesuunnittelua konsulttisopimuksella. Tämän jälkeen yritys tekee tarjouksen suunnittelusta ja rakentamisesta.
- Tilaaja teettää hankesuunnitelman ja toteuttaja valitaan hankesuunnitelman valmistumisen jälkeen. Sopimuksia voi olla yksi (KVR-sopimus) tai kaksi (KVR-esisopimus ja KVR-sopimus).
- Tilaaja teettää arkkitehtisuunnittelun, ja toteuttajan vastuulla on tekninen suunnittelu ja rakentaminen (teknisten ratkaisujen urakka).

4. Asuinkiinteistöjen putkistokorjausten hankinta ja toteutus



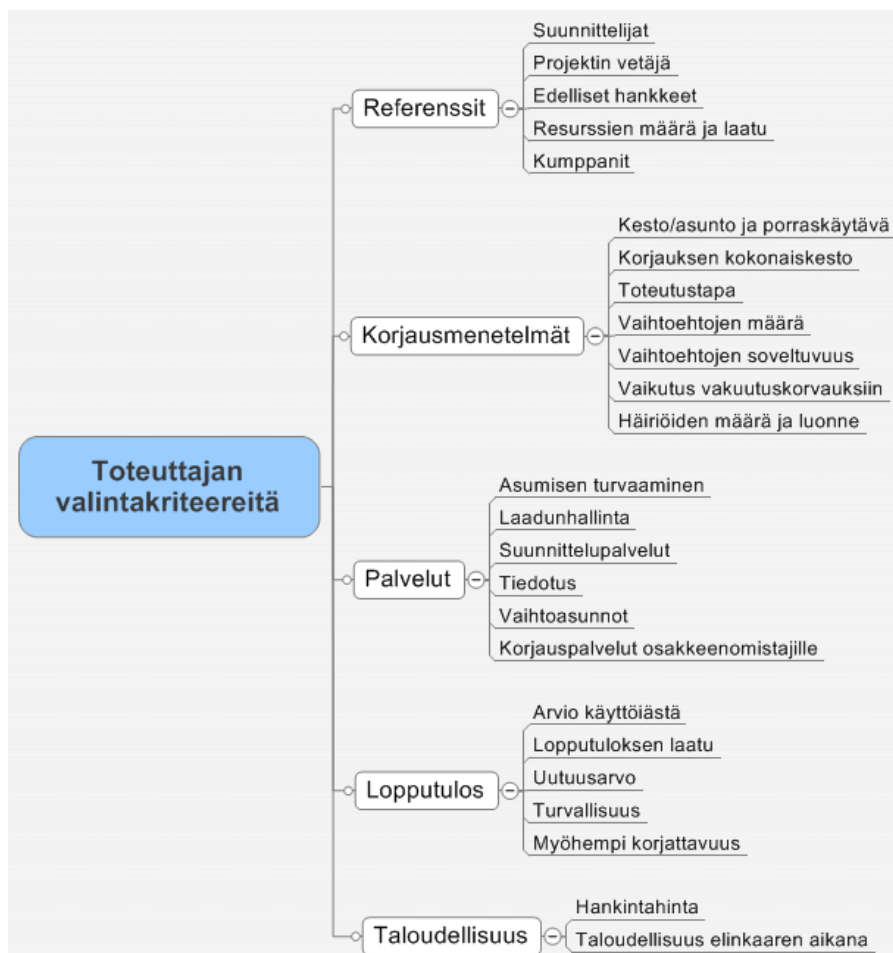
Kuva 64. Vaihtoehtoiset kokonaispalvelun hankintaprosessit.

Jos tilaaja ei ole tyytyväinen hankesuunnitelmaan ja jos neuvotteluissa ei päästä yhteisymmärrykseen, maksetaan hankesuunnitelmasta sovittu korvaus. Hankesuunnitelma jää tilaajan käyttöön, joka voi jatkaa siitä joko toisen yrityksen kanssa tai myöhemmin. Tällainen päätös voidaan tehdä hallituksen kokouksessa. Hankesuunnitelman valmistuttua yritys tekee tarjouksen suunnittelusta ja rakentamisesta.

Teknisten ratkaisujen urakassa tilaajalla on oma pääsuunnittelija, esimerkiksi arkkitehti, joka laatii tilakohtaiset suunnitelmat uusittavista pinnoitteista, kalusteista ja mahdollisista muista tilojen ulkonäköön vaikuttavista asioista. Suunnittelija osallistuu myös tarjouspyyntöasiakirjojen laadintaan. Valittava yritys laatii tekniset suunnitelmat ja vastaa rakentamisesta, ja tilaajan suunnittelija ja urakoitsijan suunnittelijat toimivat yhteistyössä suunnittelun aikana.

Suunnittelun, toteutuksen ja palvelut sisältävässä hankinnassa yritys valitaan ennen korjausmenetelmien valintaa. Siksi yrityksiltä on pyydettyjä ehdotuksia eri korjausmenetelmistä ja palveluista sekä referensseistä yritysten esivalintavaiheessa. Kuvassa 65 on kuvattu valintakriteerit pääpiirteissään.

4. Asuinkiinteistöjen putkistokorjausten hankinta ja toteutus



Kuva 65. Toteuttajien valintakriteereitä putkiremontin kokonaispalveluhankinnassa.

Toteuttajan valinta rajoitetulla kilpailulla

Markkinoilta haetaan asetettujen reunaehtojen ja tavoitteiden puitteissa yrityksiä, jotka kykenevät sekä suunnittelemaan että toteuttamaan korjaushankkeen tilaajan tavoitteiden mukaisesti. Suorituskykyiseksi todetuilta yrityksiltä pyydetään sen jälkeen tarjouksia. Sopiva määrä on kolmesta viiteen yritystä. Jos määrää kasvatetaan, heikkenee yritysten osallistumismotivaatio ainakin hyvän suhdanteen aikana. Tarjoajien motivaatiota lisää se, että kilpailuun osallistuu vain rajattu joukko yrityksiä.

4. Asuinkiinteistöjen putkistokorjausten hankinta ja toteutus

Ellei yrityksiä tunneta riittävästi etukäteen, tulisi valintaan edetä esivalinnan kautta. Valinnan minimikriteereitä on esitetty taulukossa 9. Tilaa javastuulaki (2006) edellyttää myös yksityisiä tilaajia ottamaan selvää toimittajistaan ja edellyttämään, että yhteiskunnalliset velvoitteet on hoidettu ennen sopimuksien tekemistä. Laki velvoittaa suoraan myös korjaushankkeen toteuttajaksi valittua yritystä tarkistamaan omien toimittajiensa yhteiskunnallisten velvoitteiden täyttämisen. Yritysten esivalintaan ja varsinaiseen valintaan liittyviä menettelyitä on kuvattu julkaisussa *Kokonaistaloudellinen urakoitsijavalinta* (2001).

Taulukko 9. Yritysten esivalintakriteereiden minimivaatimukset.

Esivalintakriteereitä päätoteuttajan esivalinnassa (minimivaatimukset):

- lainsäädännöllisten velvoitteiden täyttäminen, Tilaa javastuulaki (2006)
 - selvitys siitä, onko yritys merkitty ennakkoperintälain (1118/1996) mukaiseen ennakkoperintärekisteriin ja työnantajarekisteriin sekä arvonlisäverolain (1501/1993) mukaiseen arvonlisäverovelvollisten rekisteriin
 - kaupparekisteriote
 - todistus verojen maksamisesta, verovelkatodistus tai selvitys siitä, että verovelkaa koskeva maksusuunnitelma on tehty
 - todistukset eläkevakuutusten ottamisesta ja eläkevakuutusmaksujen suorittamisesta tai selvitys siitä, että erääntyneitä eläkevakuutusmaksuja koskeva maksusopimus on tehty
 - selvitys työhön sovellettavasta työehtosopimuksesta tai keskeisistä työehdoista
- taloudelliset edellytykset
 - tilinpäätöksen mukaan oman pääoman suhde osakepääomaan >50 % (Osakeyhtiölaki 2006)
 - aiemman toiminnan liikevaihto oltava riittävä suhteessa projektin kokoon

Rakentamisen Laatu RALA ry päivittää tietokantaa yrityksistä, jotka ovat täyttäneet yhteiskuntavelvoitteensa (<http://www.rala.fi/>). Kyseisessä tietokannassa voi tutustua yritysten laatujärjestelmiin ja asiakkaiden palautteisiin yritysten toiminnasta. Järjestelmä on kuitenkin vapaaehtoinen ja kattaa siten vain osan rakennus-alalla toimivista yrityksistä.

Minimivaatimusten lisäksi yrityksiä suorituskykyä tulisi arvioida myös muilla kriteereillä. Yrityksiä pyydetäänkin toimittamaan tiedot palvelukyvyystään ja toiminnastaan (taulukko 10). Taulukossa 10 on esitetty esimerkki arviointikriteereistä, joiden määrää ja painotusta voi arvioinnissa muuttaa tarpeen mukaan. Oleellista on arvioida myös yrityksen käyttämien suunnittelijoiden referenssit

4. Asuinkiinteistöjen putkistokorjausten hankinta ja toteutus

sekä sitä, millaisia toiminta- ja palvelumalleja yritys käyttää. Yrityksiltä voi pyytää myös yhteystietoja niiden aikaisempiin remonttikohteisiin.

Taulukko 10. Esimerkki yritysten pätevyyden arviointikriteereistä ja niiden painotuksista.

Yritysten suorituskyvyn arviointi	Painotus-%
Suunnitteluosaaminen: – suunnittelijoiden kokemus ja referenssit	35
Toteutusosaaminen: – toteuttajan kokemus ja referenssit putkiremonteista – osapuolten aikaisempi keskinäinen yhteistyö – referenssihankkeet viimeisen kolmen vuoden ajalta	30
Putkiremontin palvelumallin ja palvelujen kuvaus	30
Tuotannolliset edellytykset: – tuotannon laatu- tai toimintajärjestelmän kuvaus – turvallisuussuunnitelman taso – viestintäsuunnitelmien ehdotukset	25
Yrityksen resurssien koko ja laatu verrattuna hankkeen kokoon	10

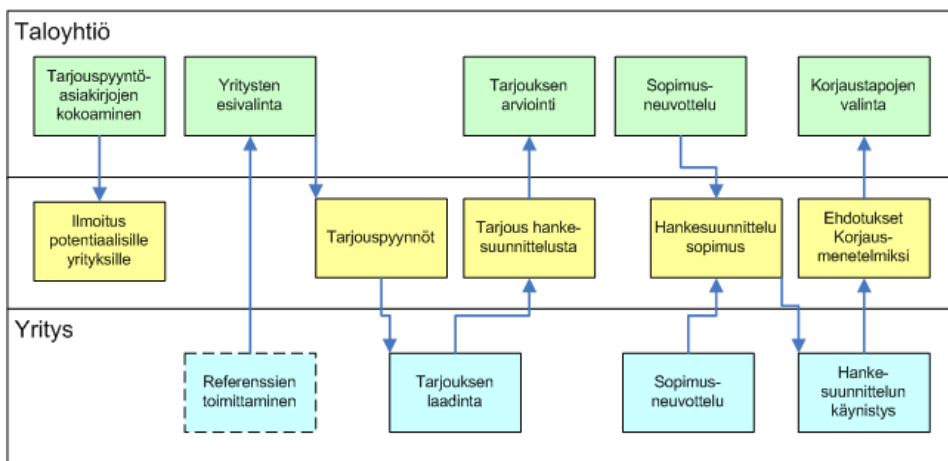
Arvioitaessa yritysten ehdotuksia on laadullisin tekijöihin kiinnittää erityistä huomiota. Valituilta yrityksiltä pyydetään tarjouksia eri korjausmenetelmistä ja palveluista. Yritysten ehdottamista ratkaisuisista valitaan tilaajan kannalta ominaisuuksiltaan ja hinnaltaan soveltuvin vaihtoehto. Parhaan tarjouksen esittäjä valitaan jatkamaan suunnittelua ja tekemään myöhemmin työ. Rajoitetussa kilpailussa tulisi hinnan sijasta tai sen ohella painottaa riittävästi laatuun ja palveluihin liittyviä tekijöitä.

Sekä kilpailu- että neuvottelumenettelyssä yritysten ehdotuksia ja tarjouksia tulisi arvioida systemaattisella tavalla. Arvioitavien tekijöiden painotukset tulisi määrittää etukäteen esimerkiksi seuraavalla tavalla:

- ehdotetut korjausmenetelmät ja suunnittelumenettelyt 20 %
- remontin toteutustapa, etenemisjärjestys ja aikataulut 15 %
- asuminen remontin aikana 15 %
- muut palvelut: työmaan turvallisuus, suojaaminen, tiedotus, osakaspalvelut 10 %
- takuu 10 %
- hinta 40 %.

Yrityksen valintaprosessi on esitetty hankesuunnitteluvaiheen osalta kuvassa 66.

4. Asuinkiinteistöjen putkistokorjausten hankinta ja toteutus



Kuva 66. Hankintaprosessi hankesuunnitteluvaiheessa.

Toteuttajan valinta neuvottelumenettelyllä

Neuvotteluvaiheeseen yritys voidaan valita esivalintamenettelyllä tai vaihtoehtoisesti tilaajalla voi olla etukäteen tiedossaan luotettava yrityskumppani. Neuvottelumenettelyssä pyydetään ehdotuksia korjausmenetelmistä, palveluista ja arviota kokonaiskustannuksista yhdeltä yritykseltä, joka tunnetaan hyvin tai jonka suorituskyky on arvioitu etukäteen. Jos ehdotukset tyydyttävät, tehdään ensin sopimus hankesuunnittelusta ja myöhemmin suunnittelusta ja toteutuksesta. Vaihtoehtoisesti yritys voidaan palkata ensin konsulttisopimuksella tekemään hankesuunnittelua.

Neuvottelumenettely on vartenotettava vaihtoehto myös laajemmissa aluekorjaushankkeissa, joissa on muodostettu useiden taloyhtiöiden yhteinen tilaaja-organisaatio tilaamaan ja johtamaan taloyhtiöiden korjaushankkeita. Korjauspalveluyritykset voidaan valita joko suoraan neuvottelumenettelyllä tai antaa heille kilpailuetu urakkakilpailuissa.

Hankinta- ja sopimusasiakirjat hankesuunnitteluvaiheessa

Hankintaan ja sopimukseen liittyvät asiakirjat on esitetty taulukossa 11. Hankesuunnittelun voi tilata konsulttisopimuksena, johon löytyy malleja RT-kortistosta. Suunnittelusopimuksessa esitetään myös, miten sopimuksentekoa jatketaan hankesuunnittelun valmistuttua. Vaihtoehtoja ovat kaksivaiheinen jatkosopimus tai

4. Asuinkiinteistöjen putkistokorjausten hankinta ja toteutus

suora suunnittelu-toteutussopimus: esisopimus suunnittelusta (KVR-esisopimus) ja jatkosopimus (KVR-urakkasopimus) tai KVR-urakkasopimus.

Taulukko 11. Hankinta- ja sopimusasiakirjat hankesuunnitteluvaiheessa.

Tarjouspyyntö- ja tarjousasiakirjat
<p>Tarjouspyyntö</p> <ul style="list-style-type: none">– Tarjouspyyntökirje– Alustava hankesuunnitelma korjaustarpeista– Huoneistokohtaiset korjaustarvekortit– Vanhat rakennussuunnitelmat (kerroslohjat, leikkaukset, LVIS-kuvat, työselitykset)– Kuntotutkimusraportti– Kuntoarvioraportti– Turvallisuus- ja terveellisyys selvitys
Sopimusasiakirjat
<p>Hankesuunnittelusopimus</p> <ul style="list-style-type: none">– Kaupalliset asiakirjat<ul style="list-style-type: none">▪ Sopimus hankesuunnittelu (konsulttisopimus RT 13-10578)▪ Sopimusneuvottelupöytäkirjat▪ Konsulttitoiminnan yleiset sopimusehdot KSE 1995▪ Hankesuunnittelun sisältösuunnitelma▪ Tilaaajan tarvemäärittely▪ Hankesuunnittelu aikataulu ja maksuaikataulu▪ Tarjous sitoumus hankkeen suunnittelusta ja toteutuksesta– Tekniset asiakirjat<ul style="list-style-type: none">▪ Alustava projektisuunnitelma korjaustarpeista▪ Huoneistokohtaiset korjaustarvekortit▪ Yhteenveto osakkeenomistajien korjauspalvelutarpeista ja niiden organisointi▪ Vanhat rakennussuunnitelmat, joiden paikkansapitävyys on tarkistettu (poikkeamat esille)▪ Kuntotutkimusraportti▪ Kuntoarvioraportti▪ Turvallisuus- ja terveellisyys selvitys

4. Asuinkiinteistöjen putkistokorjausten hankinta ja toteutus

Huoneistokorteissa esitetään korjaus- ja uusimistarpeiden määrät pinta-aloina ja kappaleina sekä uusien pintamateriaalien määrät ja laatutavoitteet. Yritykset laskevat vanhoista suunnitelmista putkistojen pituudet ja muut korjaustyössä tarvittavat määrät.

Jos riittäviä alkuperäisiä rakennussuunnitelmia ei löydy, on teetettävä ainakin kerros-pohjat ja leikkauspiirustukset putkistojen keskeisistä kohdista. Piirustuksiin merkitään putkistojen nykyiset kulkureitit ja dimensiot, ja myös putkistoihin ja märkätiloihin liittyvät rakenteet on tarpeellista selvittää. Putkistojen kulkureitien selvittäminen voi edellyttää myös rakenteiden paikoittaista avaamista. Jos toteuttajayritys on valittu jo hankesuunnitteluvaiheessa, voi puuttuvien lähtötietosuunnitelmien teon siirtää yrityksen tehtäväksi.

Rakennussuunnitelmia laaditaan jo monesti CAD-ohjelmistoilla ja jatkossa yhä enemmän 3D-mallinnuksen avulla. Vanhojen asuinkiinteistöjen tulevaisuuden kannalta vanhoista paperipiirustuksista kannattaa siirtyä digitaalisiin suunnitelma-asiakirjoihin myös korjattavissa kiinteistöissä, minkä voi toteuttaa putki-remontin yhteydessä.

Sopimus suunnittelusta ja korjaustyön toteutuksesta

Suunnittelu-toteutushankinnan asiakirjat on listattu taulukossa 12. Toteuttajaksi valittu yritys tekee tarjouksen korjaushankkeen suunnittelusta ja toteutuksesta sekä palveluiden sisällöstä. Jos korjaushankkeen tavoitteet ja sisältö ovat selvät ja kustannukset voidaan määrittää riittävällä tarkkuudella eikä erityisiä riskejä ole tunnistettu, voi yksi sopimus riittää.

Jos hankkeen tavoitteet ja sisällöt ovat joiltain osin päättämättä ja hankkeen kustannuksia on vaikea tarkasti arvioida, voi olla perusteltua edetä esisopimuksen kautta. Suunnittelun edettyä niin pitkälle, että tilaaja voi valita laajuudeltaan ja sisällöltään parhaiten soveltuvan korjausmenetelmän ehdotetuista vaihtoehdoista, laaditaan jatkosopimus.

4. Asuinkiinteistöjen putkistokorjausten hankinta ja toteutus

Taulukko 12. Kokonaispalveluhankinnan asiakirjat (KVR-esisopimus).

Sopimusasiakirjat
<ul style="list-style-type: none">– Kaupalliset asiakirjat (RT 16-10758, 2001)<ul style="list-style-type: none">▪ Esisopimus suunnittelusta ja toteutuksesta KVR (RT 16-10758)▪ Sopimusneuvottelupöytäkirjat▪ KVR-urakkasopimuslomake▪ YSE 1998 (RT 16-10660)▪ Tarjous▪ Tarjouspyyntö▪ Määräluettelo▪ Muistio hankkeen toteutustavoista▪ Suunnitteluaikataulu ja maksuerätaulukko– Teknisen asiakirjat<ul style="list-style-type: none">▪ Hankesuunnitelma▪ Huoneisto- ja järjestelmäkohtaiset korjaustarvekortit▪ Yhteenveto osakkeenomistajien korjauspalvelutarpeista ja niiden organisointi▪ Vanhat rakennussuunnitelmat, joiden paikkansapitävyys on tarkistettu (poikkeamat esille)▪ Kuntotutkimusraportti▪ Turvallisuus- ja terveellisyys selvitys▪ Kuntoarvioraportti▪ Kunnan rakennusvalvonnan kirje tarvittavasta rakennusluvasta

RT-kortisto sisältää ohjeet ja asiakirjamallit KVR-esisopimuksen ja KVR-urakkatarjouksen sekä urakkasopimuksen laatimisesta, ja niitä voidaan käyttää myös korjaushankkeisiin. Yleiset sopimusehdot ovat oleellinen osa sopimusasiakirjoja.

KVR-sopimusmallien ja yleisten sopimusehtojen soveltuvuus

On olemassa ohjeita ja malliasiakirjoja korjausrakentamisen KVR-esisopimuksesta, KVR-urakkasopimuksesta ja yleisistä sopimusehdoista. Taulukoissa 13–15 on tarkasteltu lyhyesti niiden soveltuvuutta ensisijaisesti niihin kohtiin, jotka korjausrakentamisessa edellyttävät sopimustekstimuutoksia tai -tarkennuksia.

4. Asuinkiinteistöjen putkistokorjausten hankinta ja toteutus

Taulukko 13. KVR-esisopimusohjeen ja sopimusmallin tarkastelu ja sopimuksen tarkennusehdotukset.

KVR-esisopimuksen laatiminen (RT 16-10758, 2001)	
Ohjekortin kohta	Sisällön arviointi ja täydennistarpeita
1. Johdanto	RT-kortti käsittelee neuvottelumenettelyllä toteutettavaa KVR-suoritusta. Neuvottelumenettelystä esitetään, että neuvottelu käydään vain yhden urakoitsijan kanssa. Käytännössä on mahdollista neuvotella esim. 2–3 urakoitsijan kanssa ja valita niistä sopivin jatsoon. Esisopimukseen voidaan päätyä myös tarjouspyyntömenettelyn avulla. KVR-esisopimusmalli ei ole este edellä esitetuille vaihtoehtoisille urakoitsijan valintamenettelyille.
4. Urakoitsijan suoritusvelvollisuus	Koska putkiremonteissa urakoitsijan suoritukseen sisältyy usein myös palveluita, tulee ne esittää eritellä kaupallisissa asiakirjoissa (tiedotus, vaihtoasunnot, asumista turvaavat palvelut, osakasremonttien tarjonta ja organisointi jne.). Urakoitsijan velvollisuuksiin kuuluu pääsuunnittelijan nimeäminen. Kaikki kunnat eivät vaadi putkiremonteissa rakennuslupaa, joten pääsuunnittelijaa ei silloin edellytetä, mutta pääsuunnittelija on silti hyvä nimetä. Putkiremontin työjärjestyksiä ja aikatauluja on hyvä suunnitella ajoissa. Tavoitteet tulisi kirjata jo esisopimuksen kaupallisiin asiakirjoihin.
5. Sopimusasiakirjat	Kaupallisiin asiakirjoihin tulisi lisätä tilaajan laatima rakennusosa- ja järjestelmätasoinen määräluettelo, jos sellainen on laadittu. Teknisiin asiakirjoihin tulisi lisätä mm. huoneistokortit, joissa on määritelty huoneistojen korjaustarpeet.
6. Tilaajan myötävaikutusvelvollisuus	Urakoitsijalle siirretään vastuu asiakirjojen ja lupien hankkimisesta. Tilaajan on luovutettava urakoitsijalle kaikki tarpeelliset asiakirjat, jotka ovat tilaajan hallussa.
8. Suoritus aika	Esisopimukseen tulisi liittää suunnittelu-aikataulun lisäksi alustava aikataulu hankkeen toteuttamisesta.
10. Sopijapuolten vastuu	Kaupallisiin asiakirjoihin voi lisätä urakoitsijan selonottovelvollisuuden kiinteistön putkistojen ja rakenteiden kunnosta. Jos kuntotutkimusta ei ole ennen teetetty, kannattaa sen teettämisestä sopia suunnittelun alkuvaiheessa. Tilaajalla on velvollisuus esittää toiminnalliset vaatimukset ja niihin liittyvät tiedot.
11. Tilaajan maksuvelvollisuus	Suunnittelusta maksetaan korvaus, joka voi olla kiinteä tai työmäärän mukaan muuttuva. Korvauksesta sopiminen on oleellista, jos tilaaja ei halua jatkaa sopimusta urakoitsijan kanssa suunnittelun valmistuttua.
14. Urakatarjous ja sen käsittely	Urakoitsijan laatimiin suunnitelmiin tulisi lisätä rakennusosa- ja suoritetasoinen määräluettelo, jonka perusteella tarjous on hinnoiteltu.
18. Käyttöoikeus ja tekijänoikeus	Sopimukseen tulee liittää määrittely siitä, missä muodossa suunnitelmat luovutetaan tilaajalle (suunnitelmien tiedostot ja paperiversiot)

4. Asuinkiinteistöjen putkistokorjausten hankinta ja toteutus

Taulukko 14. KVR-urakkasopimusohjeen ja sopimusmallin tarkastelu ja sopimuksen tarkennusehdotukset.

KVR-urakkasopimuksen laatiminen (RT 16-10740, 2001)	
Ohjekortin kohta	Sisällön arviointi ja täydennystarpeita
4. Urakoitsijan suoritusvelvollisuus	<p>Lopputulosta koskevat vaatimukset on esitettävä sopimusasiakirjoissa. Lisäksi tulisi määritellä työmaaprosessiin liittyvät tavoitteet ja vaatimukset sekä eritellä tilatut palvelut.</p> <p>Jos kunta edellyttää rakennuslupaa, tulisi sopimusasiakirjoissa määritellä, miten vastuu sen hankkimisesta jakaantuu.</p> <p>Huoltokirjan täydentäminen tai laatiminen on tarpeellista määritellä sopimusasiakirjoissa.</p>
5. Sopimusasiakirjat	Kaupallisiin asiakirjoihin on lisättävä rakennusosa- ja suoritetasoinen määräluettelo, jonka perusteella urakkahinta määritetään yksikköhintaurakkaa käytettäessä.
8. Urakka-aika	Vaatus rakennustyön aloittamisesta viipymättä urakkasopimuksen allekirjoituksen jälkeen on liian kategorinen. Luontevampaa on kirjata sopimukseen vaatimus rakennustyön aloittamisesta sovitun aikataulun mukaisesti.
10. Sopijapuolten vastuu	Urakoitsijan vastuulla on tutkia korjattavaa kiinteistöä tarpeellisessa laajuudessa, jotta todellinen korjaustarve tulee selvitettyä. Silti rakenteita avattaessa voi ilmetä yllätyksiä, joita ei ole pystytty aiemmin havaitsemaan. Urakoitsijalle ei ole kohtuullista siirtää vastuuta kiinteistön oletettua heikommasta kunnosta.
14. Urakkahinta	Kun urakan maksuperusteena käytetään yksikköhintaa, on sopimukseen kirjattava periaate, miten hintaa tarkistetaan määrien muuttuessa. Yleisissä sopimusehdoissa on pykälässä 45 esitetty hinnan tarkistamiseen soveltuva malli.
18. Käyttöoikeus ja tekijänoikeus	Sopimuksessa tulee määritellä, missä muodossa suunnitelmat luovutetaan tilaajalle (suunnitelmien tiedostot ja paperiversiot). Lisäksi tulee määritellä millaiset ja minkä muotoiset suunnittelu- ja toteutussuunnitelmat ja laadunvarmistusdokumentit urakoitsija luovuttaa tilaajalle urakan valmistuttua.

4. Asuinkiinteistöjen putkistokorjausten hankinta ja toteutus

Taulukko 15. Rakennusurakan yleisten sopimusehtojen tarkastelu ja sopimuksen tarkennusehdotukset.

Rakennusalan yleiset sopimusehdot (LVI 03-10277, 1998)	
YSE-kohta	Sisällön arviointi ja täydennystarpeita
3 § Työmaapalvelut	Kaupallisiin asiakirjoihin on tarve lisätä tai täsmentää palveluita, joita ei YSE:ssä ole esitetty, kuten osakkaiden omaisuuden suojaus, työmaan kulunvalvonnan hoito, asumista turvaavat palvelut, vaihtotasunnot.
17 § Suoritus aika	Töiden aloittamisen velvoite on perusteltua esittää muodossa ”työt aloitettava yhteisesti sovitun aikataulun mukaisesti”.
34§ Tilaajan vastuun laajuus	Kaupallisissa asiakirjoissa on täsmennettävä yksikköhinta-aurakoiden määrävastuu.

4.2.4 Suunnittelu ja rakentamisen valmistelu

Kuvassa 67 on esitetty prosessikaaviona suunnittelun ja rakentamisen valmistelu. Toteuttajaksi valitun yrityksen suunnittelijakumppanit ja työsuunnittelijat perehtyvät yksityiskohtaisesti asuinkiinteistön putkistojen reitityksiin, kuntoon ja rakenteisiin. Rakennussuunnittelun aikana määritetään toteutettavat ratkaisut ja tehdään laatuun ja kustannuksiin vaikuttavia valintoja.

Joissakin tapauksissa ratkaisuja voidaan joutua muuttamaan alustavasta suunnitelmasta, jos rakenteita avattaessa tällainen tarve tulee esille. Vain sellaisia ratkaisuja kannattaa käyttää, jotka on mahdollista toteuttaa ongelmitta.

Suunnittelijoiden ja tuotantoyhdyntöden yhteistyötä edellyttäviä asioita suunnitteluvaiheessa ovat muun muassa:

- putkistojen todellisen sijainnin selvittäminen rakenteissa
- vanhojen rakenteiden yksityiskohtaisempi tutkiminen
- asennustyön vaiheistus ja läpimenoaikojen määrittäminen (portaat/kerrokset/asunnot)
- putkistojen ja rakenteiden purkumenetelmien valinta ja purkutöiden määrittäminen

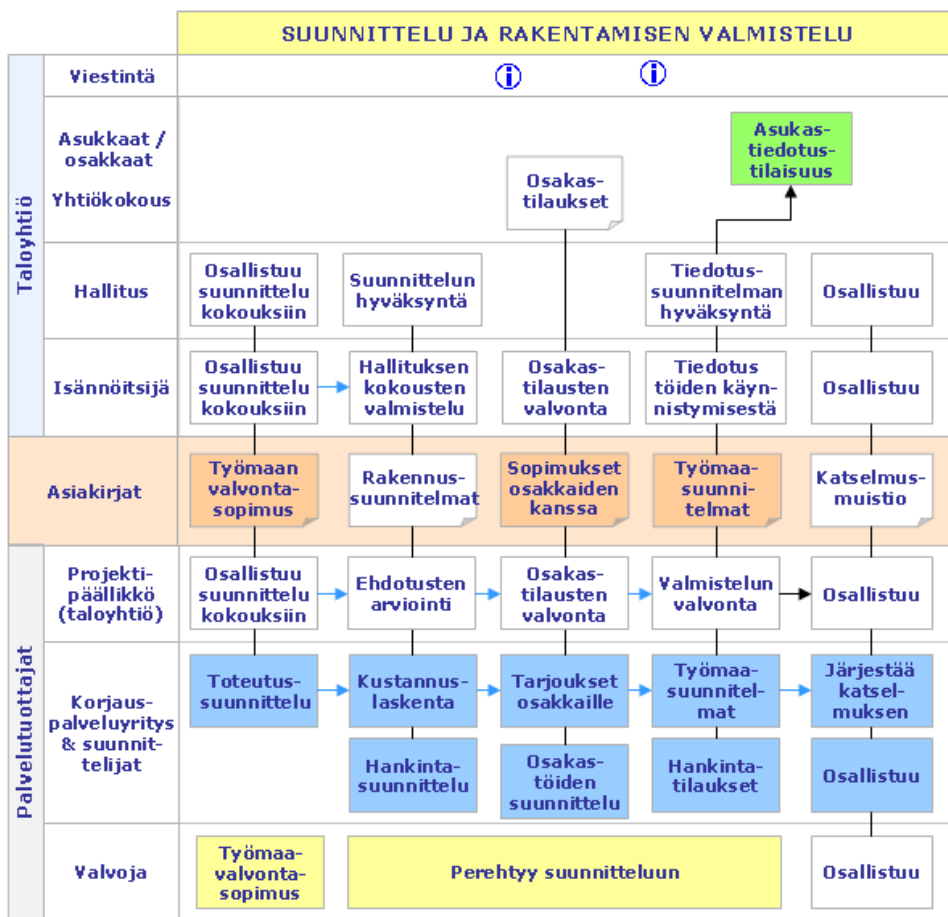
4. Asuinkiinteistöjen putkistokorjausten hankinta ja toteutus

- asbestin tai muiden haitallisten aineiden poistaminen
- pölyn ja äänihaittojen vähentäminen
- esivalmisteisten komponenttien suunnittelu
- tulitöiden vähentämistarve paloturvallisuuden takia
- kustannusten arviointi suunnitteluvaiheessa
- asukkaiden omien remonttien suunnittelu
- tiedotuspalvelut asukkaille suunnittelun aikana ja työmaavaiheessa
- asumista turvaavat ratkaisut
- asukkaiden omaisuuden ja asuntojen suojaus.

Taloyhtiön projektipäällikkö osallistuu suunnittelukokouksiin ja pitää isännöitsijän ja hallituksen tietoisina suunnittelun etenemisestä ja siinä tarvittavista valinnoista. Hallituksen kokouksia pidetään suunnittelun aikana useita. Hallituksen jäsenten on myös hyödyllistä osallistua suunnittelukokouksiin ja esittää osakkaiden tarpeita suoraan suunnittelijoille. Tällöin hallitus myös pysyy paremmin tietoisena suunnittelun etenemisestä.

Jos taloyhtiössä on sopivasti tilaa, voidaan suunnittelun tulos esittää myös mallikylpyhuoneen avulla. Tulevaisuudessa remontin lopputulosta ja osakkeenomistajien valintamahdollisuuksia voidaan esitellä myös 3D- ja virtuaalimallien avulla (vrt. kohta 3.6).

4. Asuinkiinteistöjen putkistokorjausten hankinta ja toteutus



Kuva 67. Suunnittelun ja rakentamisen valmistelun prosessi.

Kokonaispalveluhankinnassa työmaaprosessia voidaan suunnitella saumattomassa yhteistyössä suunnittelijoiden kanssa. Myös osakkaiden omien tilausten suunnitteluun ja toteutuksen sovittamiseen on enemmän aikaa taloyhtiön korjaushankkeen kanssa pääurakkamenettelyihin verrattuna.

Ennen työmaaprosessin käynnistämistä on hyödyllistä järjestää kokous, jossa tarkistetaan yhdessä laaditut työmaasuunnitelmat ja tunnistetaan kysymykset, joihin on vielä haettava ratkaisut. Tämän jälkeen osakkeenomistajia tiedotetaan yksityiskohtaisesti korjaustöiden käynnistämisestä ja perustetaan työmaa.

Osakkeenomistajien ja asukkaiden tiedotustilaisuuteen kutsutaan kaikki hankkeen toteuttamiseen osallistuvat suunnittelijat ja urakoitsijat (RT 18-10813, 2003). Tilaisuudessa esitellään kaikki asukkaiden kannalta oleelliset asiat, kuten

4. Asuinkiinteistöjen putkistokorjausten hankinta ja toteutus

- projektiin osallistuvat henkilöt ja yritykset
- urakan sisältö ja rajaukset (mitä se ei sisällä)
- huoneistossa tehtävät työt ja niistä johtuvat velvoitteet asukkaille
- materiaali- ja kalustevalinnat
- pölysuojaukset ja siivoukset
- urakoitsijoiden työntekijöiden tunnistaminen
- huoneistokohtaiset aikataulut
- urakoitsijan työskentelytavat ja -ajat
- vesi- ja viemärikatkojen pituus
- osakkaiden omat remontit ja muutostyötilaukset
- katselmukset
- asuminen remontin aikana ja mahdolliset asumispalvelut
- asukkaiden myötävaikutustarve
- avainjärjestelyt
- viestintäjärjestelyt mukaan lukien kriisiviestintä.

Osakkaille toimitetaan etukäteen materiaalia työmaavaiheen suunnitelmista, ja tilaisuudessa osakkaat voivat esittää kysymyksiä suunnittelijoille ja urakoitsijoille. Mallikylpyhuonetta ja -kalusteita voidaan esitellä myös internetissä, mikä edellyttää projekti- tai yhtiökohtaista internetsivustoa. Koska kaikilla ei ole mahdollisuutta internetin käyttöön, se ei voi olla ainoa tiedon jakelukanava.

Asuminen remontin aikana on asukkaiden kannalta yksi keskeisimmistä kysymyksistä. Jos kiinteistössä suoritetaan asbestin tai muiden haitallisten aineiden purkutöitä, voi muualla asuminen olla välttämätöntä. Osa asukkaista saattaa pystyä hankkimaan väliaikaisen asunnon omatoimisesti. Muille asunnot voidaan tarvittaessa järjestää esimerkiksi osana toteuttajayrityksen palveluja.

4.2.5 Rakentaminen ja käyttöönotto

Rakentamisen ja käyttöönoton prosessikaavio on esitetty kuvassa 68. Sitä kuvataan seuraavaksi tarkemmin.

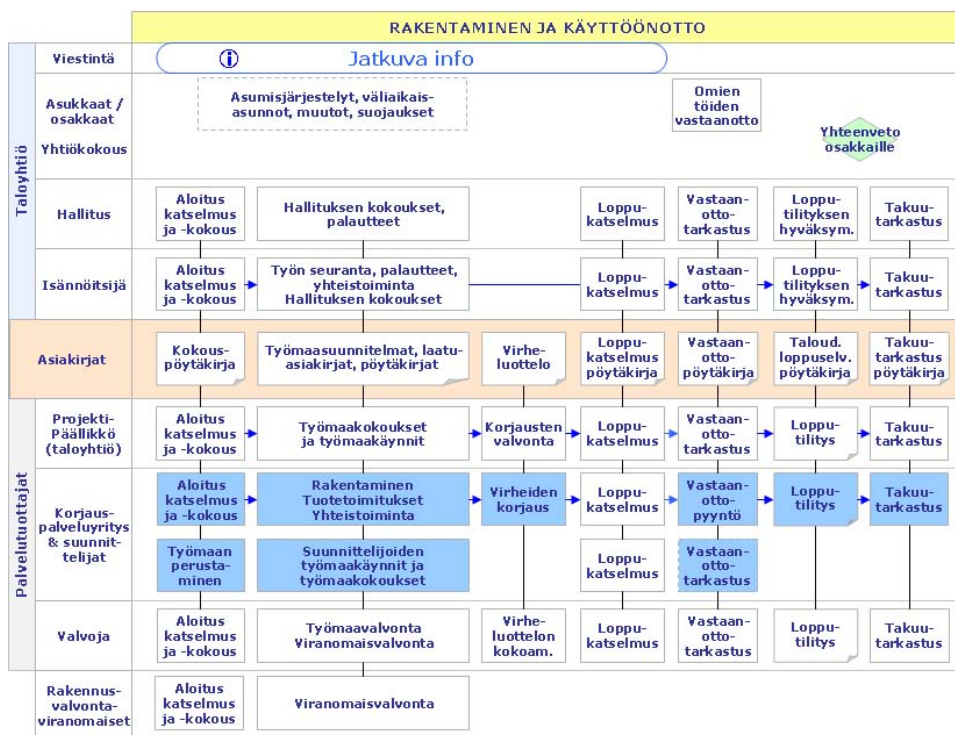
Rakentamisen käynnistyessä urakoitsija on jo laatinut yrityskumppaneidensa kanssa työmaasuunnitelmat, jotka sisältävät seuraavat tiedot:

- yleisaikataulu
- rakentamisvaiheen aikataulut asennusjärjestyksineen
- hankintasuunnitelma

4. Asuinkiinteistöjen putkistokorjausten hankinta ja toteutus

- työmaan alueen käytön suunnitelma
- työturvallisuussuunnitelma
- työmaabudjetti
- työmaan perustamissuunnitelma ja varastoinnit.

Työmaa käynnistetään aloituskatselmuksella ja aloituskokouksella. Jos rakentamiseen on tarvittu rakennuslupa, aloituskokouksen puheenjohtajana toimii rakennusvalvontaviranomainen.



Kuva 68. Rakentamisvaiheen prosessi.

Putkiremonteissa joudutaan usein purkamaan tai avaamaan rakenteita, jotka voivat kohteesta ja rakenteesta riippuen olla kevytrakenteisia, tiilistä tai betonista tehtyjä. Purku- ja rakenteiden korjausmenetelmien valintaan vaikuttaa myös se, että kovin suuria koneita ei asuinrakennuksissa mahdu käyttämään. Monet käytettävistä menetelmistä ovat käsityövaltaisia, mikä on otettava huomioon suunnitteluratkaisuissa.

4. Asuinkiinteistöjen putkistokorjausten hankinta ja toteutus

Työmaavaiheen dokumentteja ovat

- työmaakokouspöytäkirjat
- työmaapäiväkirja
- laadunvarmistusasiakirjat.

Rakentamisen aikaisen tiedotusvastuun on oltava selkeästi jollakin taholla. Vastuun voivat kantaa yhteistyössä esimerkiksi taloyhtiön projektipäällikkö, isännöitsijä ja remontin toteuttaja. Vaikka tiedotusvastuuta voidaan siirtää urakoitsijalle, on taloyhtiön edustajien osallistuttava aktiivisesti tiedottamiseen ja hyväksyttävä tiedotteet. Virta & Ojajärvi (2009) käsittelevät taloyhtiön viestintää korjaushankkeissa yksityiskohtaisesti.

Osakkaiden omat remontit tulisi suunnitella putkiremontin yhteyteen siten, että eri remontit eivät ole toistensa tiellä ja ”likaiset” työvaiheet voidaan toteuttaa mahdollisimman samanaikaisesti. Osakkaiden tilaamat remontit eivät käy perusteluksi putkiremontin viivästykselle.

Vastaanotto

Lopputuloksen sopimuksenmukaisuuden ja virheettömyyden varmistaminen ennen luovutusta on korjaustyön toteuttajan vastuulla. Koska putkiremonteissa on usein hyödyllistä luovuttaa valmista työtä esimerkiksi porraskäytävittäin, tarvitaan useampia vastaanottotarkastuksia. Osakkeenomistajille jaetaan palaute-lomakkeet, joilla he voivat ilmoittaa mahdollisista havaitsemistaan puutteista. Valvoja tarkastaa tuloksen ja tekee havaituista puutteista luettelon, johon yhdistetään myös osakkaiden tekemät havainnot.

Urakoitsija korjaa virheet ennen vastaanottotarkastusta. Vastaanottotarkastuksessa työn tulosta verrataan urakkasopimukseen ja eroavaisuudet kirjataan vastaanottotarkastuksen pöytäkirjaan ja virheluetteloon. Urakkasuoritus otetaan vastaan, jos virheet ovat niin vähäisiä, että ne eivät estä käyttöönottoa (RT 18-10813, 2003)

Vaiheistuksen ansioista urakoitsijalla on myös mahdollisuus korjata työmaaprosessinsa puutteita urakan myöhemmissä vaiheissa.

Kokonaispalvelu-urakoitsija luovuttaa taloyhtiölle työn valmistuttua

- ajantasaiset suunnitelmat korjaushankkeesta sekä sähköisenä että paperiversiona (mahdolliset työmaavaiheen muutokset päivitetty)
- asiakirjat toiminta- ja painekokeista
- tuotesertifikaatit ja tuotteiden alkuperätodistukset.

Taloudellinen loppuselvitys pidetään jälkitarkastusten jälkeen. Loppuselvityksessä ratkaistaan sopijaosapuolten esittämät vaatimukset toisiaan kohtaan. Hyvin edenneissä hankkeissa taloudelliset erimielisyydet on ratkaistu jo työmaakokousten yhteydessä, eikä niitä siten tarvitse selvittää enää myöhemmin.

Takuu ja takuutarkastukset

Normaali rakennushankkeiden takuu-aika on kaksi vuotta. Vesieristeille annetaan jo kymmenen vuoden takuu-aikoja, kun käytetään sertifioituja asentajia. Vakavien virheiden osalta toteuttajan vastuu on kymmenen vuotta, mikä edellyttää törkeää huolimattomuutta (Maankäyttö- ja rakennuslaki).

Takuutarkastukset eivät kokonaispalveluhankinnassa eroa pääurakkahankkeiden käytännöistä.

4.3 Muiden hankintatapojen kehittäminen

Pääurakkamenettelyiden kehittäminen

Pääurakkamenettelyssä voidaan valita urakoitsija toimimaan konsulttina suunnittelun yhteydessä tehtävällä konsulttisopimuksella. Urakoitsija valitaan referenssien ja tuntihinnan perusteella samalla tavalla kuin suunnittelijat. Urakoitsijan tehtäviin kuuluvat määräluettelon laadinta, kustannusarviointi ja asiantuntijana toimiminen asentamiseen liittyvän suunnittelun yhteydessä.

Kun suunnitelmat ovat riittävän valmiit, urakoitsija tekee tarjouksen. Mikäli siihen ollaan tyytyväisiä, solmitaan sopimus. Vaihtoehtoisesti voidaan järjestää rajoitettu urakkakilpailu, johon voi osallistua myös konsulttina toiminut urakoitsija. Menettely on käyttökelpoinen erityisesti hankkeissa, joissa korjaustarpeiden laajuuteen ja sisältöihin liittyy epävarmuutta.

Pääurakkamenettelyä parantaa myös rajoitetun kilpailun käyttö, johon urakoitsijat esivalitaan. Avoimessa urakkakilpailussa oletetaan kaikki osallistujat riittävän suorituskykyisiksi, mikä voi olla riski hankkeen onnistumisen kannalta.

5. Yhteenveto

Putkiremonttien tarve lisääntyy jatkuvasti. Tarve kolminkertaistuu vuodesta 2000 vuoteen 2010 ja tulee vielä kaksinkertaistumaan vuodesta 2010 vuoteen 2020. Putkiremonttien määrän kasvu tiedostetaan yleisesti ja korjaukseen soveltuvia uusia käytäntöjä kehitellään.

Projektin asukaskyselyiden mukaan asiakkaat olivat tyytyväisimpiä putkiremontteihin, kun haitoista kerrottiin riittävästi etukäteen, asentajien ammattitaito ja käytös tyydyttivät, asunto oli riittävän siisti remontin aikana ja asuntoon kohdistuvista toimenpiteistä ja aikatauluista tiedotettiin riittävästi. Monilla eiteknisillä asioilla on siis suuri merkitys onnistuneissa putkiremonteissa. Palveluntarjoajien näkökulmasta sujuvan remontin piirteitä ovat tiedottaminen asukkailla rakennusvaiheessa, yhteinen kieli (terminologia selvä myös taloyhtiön edustajille/asukkaille), aikataulujen pitävyys, selkeät urakkasopimukset ja -rajat sekä hankesuunnitteluun panostaminen.

Putkiremonttiin liittyy sekä teknisiä että esteettisiä ratkaisuja. Nykyisin putkiremonttiprosessi aloitetaan usein käsittelemällä teknisiä ratkaisuja, joiden vertailu on muutenkin haasteellista. Vasta toisella sijalla ovat asukasta eniten kiinnostavat eli omaan elämiseen vaikuttavat ja asuntoon kohdistuvat toimenpiteet. Asukaslähtöisyyttä prosessiin saataisiin lisää siten, että putkiremonttikeskustelussa lähdetäisiin liikkeelle asukkaiden tavoitteista. Tavoitteet voivat kohdistua yhtä lailla siihen, miten putkiremontti parantaa tulevaa asumisen tasoa kuin myös siihen, miten putkiremontti saa vaikuttaa asumisen arkeen.

Taloyhtiöt tarvitsevat tukea päätöksentekoon. Putkiremontteja ei haluta tehdä liian aikaisin. Samalla tulisi kuitenkin välttää rikkoontuneista, tukkeutuneista tai muuten epäkuntoon joutuneista putkista aiheutuvia lisäremontteja. Tähän tarpeeseen voitaisiin vastata kuntotutkimuspalvelulla, joka tuottaisi tietoa tarvittavista korjaustoimenpiteistä ja niiden ajankohdasta sekä antaisi riskiarvion vakuutusta varten. Kuntotutkimukseen tarvitaan parempia tutkimus- ja mittausmenetelmiä,

jotta putkistojen korjausajankohtia voitaisiin luotettavammin ennakoida. Tavoitteena voisi olla ”katsastustyyppinen” putkistojen kestoian ja kunnan tutkimus.

Putkiremontin tärkein vaihe on hankesuunnittelu. Siinä kartoitetaan taloyhtiön ja sen osakkaiden tarpeisiin parhaiten sopivat tekniset ja taloudelliset vaihtoehdot. Hyvällä hankesuunnittelulla vältetään toteutusvaiheen ongelmat. Kunnolla tehty hankesuunnitelma on myös lähtökohta hankinta-asiakirjojen laadintaan, ja se asettaa tavoitteet suunnittelulle ja toteutukselle. Täten hankesuunnitteluun on luontevaa liittää myös elinkaarilaskentaa päätöksenteon tueksi. Myös putkiremontin hankintatapa on päätettävä viimeistään hankesuunnittelun yhteydessä, koska eri hankintatapojen prosessit ja vastuunjako poikkeavat toisistaan suunnitteluvaiheesta alkaen. Taloyhtiö tekee päätöksen putkiremontista juuri hankesuunnitelman perusteella. Hanke voidaan myös keskeyttää hankesuunnitteluvaiheeseen ja jatkaa töitä myöhemmin, mikäli se esimerkiksi putkistojen kunnan puolesta on järkevää.

Jokainen taloyhtiö on itsenäinen päätöksentekijä, ja korjaustarpeet poikkeavat eri yhtiöissä toisistaan. Hankesuunnitteluvaiheessa eri korjausvaihtoehtoja tuleekin tutkia riittävästi. Putkistojen korjaamiseksi on tarjolla erilaisia materiaaleja ja korjausmenetelmiä, ja myös eri korjausmenetelmien yhdistelmät voivat olla varteenotettavia vaihtoehtoja. Lähtökohtana korjausmenetelmien valinnalle on nykyisten putkistojen ja rakenteiden kunto. Tätä lähtökohtaa täydentävät asukkaiden tarpeet.

Putkiremonttihankkeissa taloyhtiöt asettuvat päämiehen rooliin, joka hankkii suunnittelun erillään toteutuksesta ja urakat yhtenä tai useampana kokonaisuutena. Päämiehinä asunto-osakeyhtiöt ovat kertarakennuttajia, eivätkä ne kehittä tai saa aikaan prosessi- tai palveluinnovaatioita eikä niihin kerry hankintaosaamista. Suunnittelu- ja toteutuspalvelujen ostaminen monilla eri sopimuksilla estää suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden keskinäisen verkottumisen.

Jotta yritykset voisivat kehittää palveluitaan paremmin, tulisi palveluita hankkia laajempina kokonaisuuksina yhdeltä yritysryhmältä, esimerkiksi kaikki suunnittelu yhdeltä tarjoajalta ja urakointi toiselta tai suunnittelu ja toteutus samalta toimijalta. Tällöin markkinoille muodostuu palveluverkostoja. Verkostoitua voivat sekä suuret että pienet yritykset. Verkostot kilpailevat keskenään korjausrakentamisen asiakkaista ja voivat jatkuvien yhteistyösuhteiden ansiosta kehittää monipuolisesti suunnittelu-, rakentamis- ja palveluprosessejaan.

Muun muassa edellä mainituista syistä tutkimuksessa painotuttiin kokonaispalvelumallien käyttöön taloyhtiöiden putkiremonteissa. Putkiremonteissa suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden on tehtävä yhteistyötä jo suunnitteluvaiheesta

5. Yhteenveto

alkaen, koska remontit voivat olla eri yhtiössä laajuudeltaan ja sisällöltään varsin erilaisia. Kokonais- ja pääurakkamenettelyissä tämä ei useinkaan toimi kovin hyvin. Laadukkaan ja kestäväen lopputuloksen saavuttamiseksi tarvitaan sekä suunnittelun että tuotannon yhteistyötä.

Uusien korjauskonseptien kehittämisessä on huomioitava suunnittelun, uusien tuoteratkaisujen ja korjausprosessin näkökulmat. Perinteiset urakkamallit pitävät nämä näkökulmat toisistaan erillään. Asiakkaiden kannalta putkiremontteja pitää pystyä nopeuttamaan merkittävästi. Korjausmenetelmät on myös saatava vähemmän häiriöitä tuottaviksi. Suunnittelun on oltava sekä asiakas- että tuotantolähtöistä, sillä asiakaslähtöisyys mahdollistaa todellisiin palvelutarpeisiin vastaamisen ja tuotantolähtöisyydellä laatua voidaan hallita kustannustehokkaasti.

Putkiremontin kokonaispalvelun oleelliset elementit ovat suunnittelupalvelut ja korjauspalvelut, joihin sisältyy toteutuksen lisäksi tiedotusta, asumista turvaavia palveluita kuten väliaikaiset saniteetti-, pesu- ja ruoanlaittomahdollisuudet, väliaikaisasunnot, omaisuuden suojauspalveluita, siivouspalveluita, vartiointipalveluita tai osakkaille tarjottavia omien remonttien suunnittelu- ja toteutuspalveluita. Palveluvalikoimaan voivat kuulua myös hankesuunnittelu- ja kuntotutkimispalvelut. Lisäksi korjausvaihtoehtojen ja työmaaprosessin havainnollistamista, asukasviestintää ja asukkaiden päätöksentekoa voidaan tukea erilaisilla viestintäpalveluilla.

Lähdeluettelo

- Asukkaita palveleva putkiremontti: hankesuunnittelu ja tekniset vaihtoehdot.
<http://www.asuntotieto.com/>.
- Brax, S. 2007. Palvelut ja tuottavuus. Helsinki: Tekes Teknologia katsaus 2004/2007. 63 s.
http://www.tekes.fi/julkaisut/Palvelut_ja_tuottavuus.pdf.
- Grönroos, C. 2000. Palveluiden johtaminen ja markkinointi. Ekonomia-sarja, Suomen ekonomiliitto ja WSOY. 565 s. ISBN 951-0-25648-X.
- Hekkanen, M. 2000. Kuntotutkimuksen tilaaminen. Suomen kiinteistöliitto ja Kiinteistöalan kustannus Oy. Helsinki. 103 s. ISBN 951-685-072-3.
- Helenius, T., Seppänen, O. & Jokiranta, K. 1998. Kiinteistön vesi- ja viemärlaitteistojen kuntotutkimusohje. Helsinki: Suomen LVI-liitto ry. 100 s. (SuLVI, julkaisu 7) ISBN 951-97233-7-4.
- Isännöintiliitto ry. 2007. Putkiremonttikysely. <http://www.isannointiliitto.fi>.
- Kalliokuusi, V. & Kauppinen L. 1991. Korjausrakentamissanasto. TSK, Terminfo 1991:4, s. 8–9.
- Kankainen J. & Junnonen J.-M. 2000. Rakennuttaminen. Rakennustieto ry. 101 s. + liitteet. ISBN 951-682-631-8.
- Kehittyvä kiinteistö -lehti, 3/2006.
- KH X4-00285. 2001. Isännöinti- ja kiinteistöhoitosopimuksen laatiminen. Rakennustietosäätiö. 8 s.
- Kiinteistöliiketoiminnan sanasto. 2001. Suomen toimitila- ja rakennuttajaliitto ry, Rakli. 45 s.
- Kokonaistaloudellinen urakoitsijavalinta. 2001. Suomen toimitila- ja rakennuttajaliitto RAKLI ry. Rakennustieto. 37 s. + 46 s. ISBN 951-682-666-0.
- Korjausrakentamisen urakointi. 1986. Suomen rakennuttajaliitto. 186 s.
- Kuitunen, K., Räsänen, P., Mikkola, M. & Kuivanen, R. 1999. Kehittyvä yritysverkosto. Toimittajaverkostot kilpailukyvyyn ja osaamisen lähteinä. Espoo: VTT Tiedotteita 1830. 148 s. ISBN 951-38-5469-8. <http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/1999/T1976.pdf>.
- Kuivanen, R. & Hyötyläinen, R. (toim.). 1997. Kohti uudenlaisia yritysverkostoja. Monenkeskisen verkostoyhteistyön kehittäminen. Espoo: VTT Tiedotteita 1830. 116 s. + liitt. 3 s. ISBN 951-38-5106-0. <http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/1997/T1830.pdf>.

- Laksola, J. 2007. Onnistunut putkistoremontti 2 – tekniset vaihtoehdot. Helsinki: Kiinteistöalan Kustannus Oy-Rep Ltd. 140 s. ISBN 978-951-685-180-1.
- LVI 03-10277. 1998. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998. Rakennustietosäätiö RTS.
- LVI 29-40071/KH 90-40055. 2007. Putkistojen vaihtoehtoisia kunnostusmenetelmiä. Rakennustietosäätiö RTS ja LVI-Keskusliitto. 4 s.
- Nieminen, J., Saari A. & Salmikivi, T. 1994. Korjauskohteen hankeselvitysmallin testaus. TKK Rakentamistalous 123 s. + liitteet.
- Osakeyhtiölaki. 2006. Finlex 624/21.7.2006.
- Paiho, S., Ahlqvist, T., Piira, K., Porkka, J., Siltanen, P. & Tuomaala, P. 2008. Tieto- ja viestintäteknologiaa hyödyntävän rakennetun ympäristön kehitysnäkymät. Espoo: VTT. VTT Tiedotteita 2427. 60 s. + liitt. 34 s. ISBN 978-951-38-7198-7. <http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2008/T2427.pdf>.
- Peltonen T. & Kiiras J. 1998. Rakennuttajan riskit eri urakkamuodoissa. Suomen toimitilaja rakennuttajaliitto RAKLI ry., Rakennustieto Oy.
- TM Rakennusmaailma 1.7.2008. Perinteisen putkiremontin haastajat, <http://www.rakennusmaailma.fi/artikkelit/perinteisen-putkiremontin-haastajat>.
- Pulakka, S., Heimonen, I., Junnonen, J.-M. & Vuolle, M. 2007. Talotekniikan elinkaarikustannukset. Espoo: VTT. VTT Tiedotteita 2409. 58 s. + liitt. 3 s. <http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2007/T2409.pdf>.
- Rajala, R., Rossi, M., Tuunainen, V. & Korri, S. 2001. Software Business Models. A Framework for Analyzing Software Industry. Helsinki: Tekes Technology Review 108/2001. 76 s.
- Reed Business Information Finland Oy & Rakennusalan Projektitiedostot Oy. 2006. Projektitietokanta.
- Relander, A., Saari, A. & Salmenkivi, T. 1994. Korjaushankkeiden suunnitelmasiikirjojen kehittäminen. TKK Rakentamistalous 122. 106 s. + liitteet.
- Riskienhallintaopas. 2004. Espoo: Suunnittelu- ja konsulttitoimistojen liitto SKOL ry. 20 s.
- RT 16-10660. 1998. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot (YSE 1998). Rakennustieto Oy. 19 s.
- RT 16-10740. 2001. KVR-urakkasopimuksen laatiminen. Rakennustietosäätiö Oy. 8 s.

- RT 16-10768. 2002. Urakkamuodot ja -asiakirjat. Rakennustietosäätiö RTS. 3 s.
- RT 16-10758. 2001. KVR-esisopimuksen laatiminen. Suomen toimitila- ja rakennuttajaliitto RAKLI ry ja Rakennustietosäätiö RTS 2001. 18 s.
- RT 18-10813/KH 90-00327/LVI 03-10359. 2003. Asuntoyhtiön vesijohtojen ja viemäreiden uusiminen. Rakennustietosäätiö RTS. 16 s.
- RT 92-10913/LVI 06-10426/KH 90-00402.2008. LVI-, sähkö- ja teleasennusten reitit ja asennustilat korjausrakentamisessa. Rakennustietosäätiö RTS. 17 s.
- Siren, J. 2008. Putkiremontti ja vakuutukset. Kiinteistölehti 9/2008, s. 32–34. ISSN 0355-7537.
- SMART Simple Multi-attribute Rating Technique. Value Management in Construction. A Client's Guide – Ciria. 1996.
- Sulankivi, K. & Nykänen, V. 2008. Rakennetun ympäristön korjauspalveluita ja -menetelmiä – esimerkkejä maailmalta. Tekes. 54 s.
- Sunikka, M. 1999. Arkkitehti suunnittelu-toteutus-kilpailussa. Uuden Design-Build-toteutusmuodon vaikutus arkkitehdin työhön. Tampere: Tampereen teknillinen korkea-koulu, Rakennussuunnittelun laitos, Arkkitehtuurin osasto. (Julkaisu 33). 126 s. + liitt. 22 s. ISBN 952-15-0140-5.
- Tauriainen, M. 2002. Suunnittelupalveluiden hankintaopas. Suomen konsulttitoimistojen liitto SKOL ry ja Rakennustieto Oy. 23 s. + 9 liitteet. ISBN 951-682-685-7.
- Tilaaajavastuulaki. 2006. Finlex 1233/2006.
- Tilastokeskus, Asuntokanta 2008. Asuminen 2008. Rakennukset, kesämökkit, asunnot ja asuinolot 2007. Helsinki 2008. ISBN 1795-5165.
- Toivonen, A. 2007. Putkiremontin käynnistäminen. Case Asunto Oy Mallitalo. Tampere: Tampereen ammattikorkeakoulu, Rakennustekniikan koulutusohjelma, Kiinteistön-piitotekniikka. 43 s. + liitteet (tutkintotyö).
- Työ- ja elinkeinoministeriö. 2006. Kirjanpitolautakunta. Yleisohje perustajaurakoinnin käsittelystä tilinpäätöksessä ja toimintakertomuksessa 17.1.2006. <http://www.edilex.fi/virallistieto/kilaohje/perustajaurakointi/>.
- Viitala, R. & Jylhä, E. 2007. Liiketoimintaosaaminen. Helsinki: Edita. 399 s. (Business Edita).
- Virta, J. & Ojajarvi, M. 2009. Taloyhtiön korjaushanke – hallinto ja viestintä. Kiinteistöalan Kustannus Oy. 144 s.

Kirjallisuutta

Kotimaisia julkaisuja

Ahonen, A. 1986. Asukasystävällinen korjausmenetelmä. Tampere: Tampereen teknillinen korkeakoulu, Rakennustekniikan osasto, Rakentamistalous. 114 s. + liitteet. ISBN 951-721-057-4.

Anttilainen, A. 2007. Putkistosaneerausprosessin kehittäminen asuinkerrostalossa. Teknillisen korkeakoulu, Rakentamistalouden laboratorio. Diplomityö.

Brax, S. 2007. Palvelut ja tuottavuus. Helsinki: Tekes Teknologiakatsaus 2004/2007. 63 s. http://www.tekes.fi/julkaisut/Palvelut_ja_tuottavuus.pdf.

Hekkanen, M. 1999. Korjausrakennushankkeen ketjutus. Helsinki: Kiinteistöalan kustannus ry. 100 s. ISBN 951-685-048-0.

Hekkanen, M. 2000. Kuntotutkimuksen tilaaminen. Helsinki: Kiinteistöalan Kustannus Oy-Rep Ltd. 103 s. ISBN 951-685-072-3.

Helenius, T., Seppänen, O. & Jokiranta, K. 1998. Kiinteistön vesi- ja viemärlaitteistojen kuntotutkimusohje. Helsinki: Suomen LVI-liitto ry. 100 s. (SuLVI, julkaisu 7) ISBN 951-97233-7-4.

Hyvä asuminen 2010. Ohjelman valmisteluprojektin raportti. Maaliskuu 2005. Suomen asuntotietokeskus. 96 s.

Häkkinen, T., Vares, S., & Siltanen, P. 2004. Tuotteiden käyttöikäinformaatio ja sen käyttö rakennushankkeessa. Espoo: VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka. VTT Tiedotteita 2231. 54 s. + liitt. 32 s. <http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2004/T2231.pdf> & <http://ce.vtt.fi/lifeplan/>.

Kaunisto, T. 2005. Juomavesijärjestelmien komponenteille yhteiseurooppalainen tuotehyväksyntämenettely – Direktiivit näkyvät myös puhtasvesipuolella. Talotekniikka (2005) No: 4, s. 30–33.

Keinänen-Toivola M. M., Ahonen M. H. & Kaunisto, T. 2007. Talusveden laatu Suomessa vuosina 1984–2006. Pori: Vesi-Instituutti/Prizztech Oy. 107 s. (Vesi-Instituutin julkaisuja 2). ISBN 978-952-99840-3-9. PDF-versio <http://www.prizz.fi/linkkitiedosto.aspx?taso=3&id=234&sid=197>.

- Kekki, T. K., Keinänen-Toivola M. M., Kaunisto, T. & Luntamo, M. 2007. Talousveden kanssa kosketuksissa olevat verkostomateriaalit Suomessa. Pori: Vesi-Instituutti/Prizztech Oy. 101 s. (Vesi-Instituutin julkaisuja 1). ISBN 978-952-99840-1-5. PDF-versio <http://www.prizz.fi/linkkitiedosto.aspx?faso=3&id=233&sid=197>.
- Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitojaksot. 2008. LVI 01-10424 ja KH 90-00403. Rakennuskirja Oy. 33 s.
- Kiviniemi, M. 1997. Korjaushankkeen laatusuunnitelmat. VTT Tiedotteita 1849. 167 s. ISBN 951-38-5138-9.
- Kinnunen, H., Kuhanen, P. & Mäkinen, M. 2003. Uudistalon ja korjausurakan vastaanotto. Helsinki: Kiinteistöalan Kustannus Oy-Rep Ltd. 88 s. ISBN 951-685-094-4.
- Kosonen, R., Laitinen, A., Laine, T. & Martiskainen, V. 1999. Huonekohtaisten talotekniikkajärjestelmien elinkaarikustannukset. Espoo: VTT. VTT Tiedotteita 1947. 42 s. + liitt. 5 s. ISBN 951-38-5479-5.
- Kyber, P. & Helenius, T. 1998. Rakennuksen vedensäästömahdollisuudet, niiden taloudellisuus sekä vaikutukset vesi- ja viemäriverkoston toimintaan sekä mitoittamiseen. Espoo: Teknillinen korkeakoulu, Konetekniikan osasto, LVI-tekniikan laboratorio. 115 s. (Raportti B53). ISBN 951-22-3975-2.
- Laksola, J. & Palsala, A. 2006. Onnistunut putkistoremontti. Helsinki: Kiinteistöalan Kustannus Oy-Rep Ltd. 86 s. ISBN 951-685-162-2.
- Laksola, J. 2007. Onnistunut putkistoremontti 2 – tekniset vaihtoehdot. Helsinki: Kiinteistöalan Kustannus Oy-Rep Ltd. 140 s. ISBN 978-951-685-180-1.
- Lehtinen, E., Nippala, E., Jaakkonen, L. & Nuutila, H. 2005. Asuinrakennukset vuoteen 2025. Uudistuotannon ja perusparantamisen tarve. Tampere: VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka. 44 s. + liitteet. ISBN 952-5004-59-7.
- Lvi-, sähkö- ja teleasennusten reitit ja asennustilat korjausrakentamisessa. 2008. RT 92-10913. Rakennustieto Oy. 17 s.
- Manninen, M. 2007. Uusien linjasaneerausmenetelmien hyödyntäminen. Espoo: EVTEK-ammattikorkeakoulu, Talotekniikan koulutusohjelma. 45 s. (insinööriyö 27.2.2007).
- Mikkola, M. & Ryytänen, T. 2007. Liiketoimintamallit talotekniikan elinkaaripalveluissa. Espoo: VTT. VTT Tiedotteita 2410. 40 s. <http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2007/T2410.pdf>.
- Nieminen, J., Saari, A. & Salmikivi, T. 1994. Korjaushankkeen hankeselvitysmallin testaus. TTK Rakentamistalous -julkaisu 123. Otaniemi. 124 s. + liitt. 61 s.

- Paiho, S., Ahlqvist, T., Lehtinen, E., Laarni, J., Sipilä, K., Ala-Siuru, P. & Parkkila, T. 2007. Talotekniikan kehityslinjat. Teknologiat ja markkinat. Espoo: VTT. VTT Tiedotteita 2379. 55 s. + liitt. 60 s. <http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2007/T2379.pdf>.
- Pulakka, S., Heimonen, I., Junnonen, J.-M. & Vuolle, M. 2007. Talotekniikan elinkaarikustannukset. Espoo: VTT. VTT Tiedotteita 2409. 58 s. + liitt. 3 s. <http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2007/T2409.pdf>.
- Rajala, R., Rossi, M., Tuunainen, V. & Korri, S. 2001. Software Business Models. A Framework for Analyzing Software Industry. Helsinki: Tekes Technology Review 108/2001. 76 s.
- Relander A., Saari A. & Salmikivi T. 1993. Korjauskohteiden suunnitelma-asiakirjojen kehittäminen. TKK Rakentamistalous -julkaisu 122. Otaniemi. 106 s. + 98 liitteet.
- Sunikka, M. 1999. Arkkitehti suunnittelu-toteutus-kilpailussa. Uuden Design-Build-toteutusmuodon vaikutus arkkitehdin työhön. Tampere: Tampereen teknillinen korkeakoulu, Rakennussuunnittelun laitos, Arkkitehtuurin osasto. (Julkaisu 33.) 126 s. + liitt. 22 s. ISBN 952-15-0140-5.
- Talotekniikan reititysohje. Modulaarinen installaatiotekniikka. 2008. Helsinki: Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. 141 s. (RIL 239-2008). ISBN 978-951-758-484-5.
- Toivonen, A. 2007. Putkiremontin käynnistäminen. Case Asunto Oy Mallitalo. Tampere: Tampereen ammattikorkeakoulu, Rakennustekniikan koulutusohjelma, Kiinteistöpitotekniikka. 43 s. + liitteet (tutkintotyö).
- Vainio, T., Jaakkonen, L., Nippala, E., Lehtinen, E. & Isaksson, K. 2002. Korjausrakentaminen 2000–2010. Espoo: VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka. VTT Tiedotteita 2154. 60 s. + liitt. 25 s. <http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2002/T2154.pdf>.
- Viitala, R. & Jylhä, E. 2007. Liiketoimintaosaaminen. Helsinki: Edita. 399 s. (Business Edita).
- Virkamäki, M. & Kykkänen, P. 2008. Esiselvitys Maunulan putkikorjausten alueellisesta yhteistoimintamallista. MAP-loppuraportti. 21 s. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=83452&lan=FI>.
- Virtanen, K., Rahtola, R., Vahanen, R., Korhonen, P., Levamo, H., Salmi, J. & Taskinen, J. 2005. Asukaslähtöisen perusparantamisen kehityspusteet. IKE-esitutkimus. Helsinki: Ympäristöministeriö, Asunto- ja rakennusosasto. 80 s. (Suomen ympäristö 768). ISBN 951-731-149-4.

Ulkomaisia julkaisuja

- Botta, M. 2005. Towards Sustainable Renovation. Three research projects. Stockholm: Royal Institute of Technology, School of Architecture. 156 s. (Doctoral Dissertation). ISBN 91-7178-237-0.
- Cheng, Ch.-L. 2001. A physical study of plumbing life cycle in apartment houses. *Building and Environment* 36, s. 1049–1056.
- Chew, M.Y.L. 2005. Defect analysis in wet areas of buildings. *Construction and Building Materials* 19, s. 165–173.
- Ezrin, M. & Lavigne, G. 2007. Unexpected and unusual failures of polymeric materials. *Engineering Failure Analysis* 14, s. 1153–1165.
- Richard, R.-Br. 2005. Industrialised building systems: reproduction before automation and robotics. *Automation in Construction* 14, s. 442–451.
- Yang, J.-B. & Peng, Sh.-Ch. 2008. Development of a customer satisfaction evaluation model for construction project management. *Building and Environment* 43, s. 458–468.

Kortistot yms.

Yleisiä ohjekortteja/julkaisuja

- Talo 2000 hankenimikkeistö RT 10-10872.
- Asuntoyhtiön korjaushankkeen kulku, RT 18-10780, LVI 03-10351.
- Asuntoyhtiön vesijohtojen ja viemäreiden uusiminen 2003, RT 18-10813.
- Terveen talon toteutuksen kriteerit. Kriteerit ja ohjeet asuntorakentamiselle. (2004) RT 07-10832.
- LVI-RYL.
- Asukaslähtöisen perusparantamisen kehityspusteet. IKE-esitutkimus. (2006) KH 91-40046.

Rakennuttaminen

- Linjasaneeraus, tilaajan ohje. Ratu G-0294. 18 s. 2006.
- RAP 95 rakennuttamisen tehtäväluettelo RT 10-10575.

- Rakennusalan suunnittelukilpailun periaatteet 2006 RT 10-10883.
- Rakennusalan urakkakilpailun periaatteet (1982) RT 16-10182.
- Valvontasopimuksen laatiminen LVI 03-10321, RT 16-10745 (vastaavia RT 80282 ja RT 80283).
 - LVI 03-10323 Talotekniikkatöiden valvonnan tehtäväluettelo (2001).
 - RT 16-10746 Talonrakennustyön työmaavalvonnan tehtäväluettelo (2001).
 - RT 16-10747 Talotekniikkatöiden valvonnan tehtäväluettelo (2001).
- Projektinjohtopalvelun tehtäväluettelo RT 10-10846.
- Projektinjohtopalvelusopimuksen laatiminen, talonrakennustyö. (2005) RT 13-10845 (vastaavia lomakkeita RT 80314 ja RT 80315).
- Urakkaohjelman laatiminen, talonrakennustyö. YSE 1998 asiakirjamalli (1999) RT 16-10698.
- Urakkamuodot ja -asiakirjat. YSE 1998 asiakirjaohje. (2002) LVI 03-10334, RT 16-10768.
- Urakkatarjouspyynnön ja urakkatarjouksen laatiminen. YSE 1998 asiakirjamalli. (2001) RT 16-10744 (vastaavia lomakkeita RT 80279, RT 80280 ja RT 80281).
- Urakkarajaliitteen laatiminen, talonrakennustyö. YSE 1998 asiakirjamalli. (1999) RT 16-10699.
- Rakennusalan töiden kuluttajasopimuksen laatiminen. (1999) RT 16-10696 (vastaavia lomakkeita RT 80261 ja RT 80262).
- Vastaanottotarkastuksen pöytäkirjan ja virheluettelon laatiminen. YSE 1998 asiakirjamalli. (2000) RT 16-10733 (vastaavia lomakkeita RT 80272 ja RT 80275).
- Takuutarkastuksen pöytäkirjan laatiminen. YSE 1998 asiakirjamalli. (2000) RT 16-10734 (vastaavia lomakkeita RT 80273 ja RT 80275).
- Jälki-/välitarkastuksen pöytäkirjan laatiminen. YSE 1998 asiakirjamalli (2000). RT 16-10735 (vastaavia lomakkeita RT 80274 ja RT 80275).
- Maksuerätaulukon laatiminen. YSE 1998 asiakirjamalli. (2000) RT 16-10736 (vastaava lomake RT 80276).

Suunnittelu

- Pääsuunnittelun tehtäväluettelo RT 10-10764.
- RT 13-10860 Suunnittelun johtaminen rakennushankkeessa (2005).
- Asuntosuunnittelun tehtäväluettelo RT 10-10827. PS, ARK, GEO, RAK, LVI, SÄHKÖ (2004).
- TATE 95 Talotekniikan suunnittelun tehtäväluettelo RT 10-10579 + lisälehti.
- Konsulttitoiminnan yleiset sopimusehdot KSE 1995 RT 13-10574, LVI 03-10238.
- Konsulttisopimuksen laadinta. (1995) (vastaava lomake RT 80252) RT 13-10578.
- Konsulttitoimeksiannon lisä- ja muutostyösopimus RT 80253.
- Asuntokohteiden suunnittelusopimusten laatiminen RT 10-10828 (2004).
- Asuntokohteiden LVIA-suunnittelusopimus RT 80293 (2004).
- Rakentamismääräysten Muistilista LVI-suunnittelijalle LVI rakmk-00287.
- Asuntokohteiden sähkö- ja telesuunnittelusopimus RT 80294 (2004).

Urakointi

- Linjasaneeraus, toteutusohje. Ratu G-0295. 20 s. 2006.
- Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998, LVI 03-10277.
- Rakennusalan erikoistöitä koskevat yleiset sopimusehdot LVI 03-10288.
- RT 16-10783 Rakennusalan töitä koskevat yleiset kuluttajasopimusehdot RYS-9 1998. (2002) vastaavia lomakkeita RT 80261 ja RT 80262).
- Rakennusurakkasopimuksen laatiminen. (1998) RT 16-10669 (Vastaava lomake RT 80260).
- Sivu-urakan alistamissopimuksen laatiminen. YSE 1998 asiakirjamalli (2000). RT 16-10725 LVI 03-10312 (vastaava lomake RT 80271).
- Sivu-urakkasopimuksen laatiminen LVI 03-10284 (vastaava lomake RT 80260) RT 16-10667.
- KVR.

- KVR-esisopimuksen laatiminen. YSE 1998 asiakirjamalli. (2001) RT 16-10758 (vastaava lomake RT 80286).
- KVR-urakkasopimuksen laatiminen. YSE 1998 asiakirjamalli (2001). RT 16-10740 (vastaava lomake RT 80278).
- KVR-urakkatarjouksen laatiminen. YSE 1998 asiakirjamalli. (2001) RT 16-10756 (vastaava lomake RT 80284).
- KVR-urakan taloudellisen loppuselvityksen pöytäkirjan laatiminen. YSE 1998 asiakirjamalli. RT 16-10757 (2001) (vastaava lomake RT 80285).
- Putkiurakan muutostöiden hinnoitteluperusteet LVI03-10157, RT 16-10412.
- Putkiurakan muutostöiden laskentalomakkeiden täyttömallit. RT 16-10413 (1990) (vastaavia lomakkeita RT 80246 ja RT 80247).
- Laskutyösopimus, lomakkeen täyttömalli. (1990) (vastaava lomake RT 80244) RT 16-10416.
- Pienurakkasopimuksen laatiminen, rakennustekniset työt. (1999) RT 16-10703 (vastaava lomake RT 80265).
- Pienurakkasopimuksen laatiminen, sähkötekniset työt. (1999) RT 16-10707 (vastaava lomake 80265).
- Rakennustuotteiden yleiset hankinta- ja toimitusehdot RYHT 2000. (2000) (Vastaava lomake RT 80268), RT 17-10721, LVI 03-10309.
- Rakennustuotteiden hankinta- ja toimitussopimuksen laatiminen. (2000) RT 17-10722 (Vastaava lomake RT 80268).
- Työmaakokouksen pöytäkirjan laatiminen. (2005) RT 16-10837 (vastaava lomake RT 80310).
- Vuositarkastuksen kutsun, virheluettelon ja pöytäkirjan laatiminen. (2005) RT 16-10855.
- Pienten rakennustöiden laskutyösopimuksen laatiminen. (2006) RT 16-10867 (vastaava lomake RT 80319).

Hoito, käyttö ja kunnossapito

- Asuintalon huoltokirjan rakenne ja sisältö. (1996) RT 18-10609.
- Asuintalon huoltokirjan laadinta. (1996) RT 18-10610.

- Asuintalon huoltokirjan laadinnan tehtäväluettelot. (1996) RT 18-10613.
- Tavoitteelliset käyttöiät ja ohjeelliset kunnossapitojaksot. Asuintalon huoltokirja. (1998) RT 18-10663.
- Asuintalon huoltokirjan laadinta. Käytössä oleva talo. (1999) RT 18-10702.
- Rakennustuotteen ylläpito-ohjeen laatiminen. (2001) RT 18-10742.
- Asuinkiinteistön kuntoarvio. Tilaajan ohje. (2001) RT 18-10760.
- Asuinkiinteistön kuntoarvio. Laajennettu energiatalouden selvitys. (2002) RT 18-10785.
- Asuinkiinteistön kuntoarvio. Esimerkkiraportti. (2003) RT 18-10794.
- Talousveden laatu ja verkostomateriaalit. (2008) LVI 20-40075/KH 42-4006.

Liite A: Putkistojen korjaustarpeen arviointimenetelmä

Rivi- ja kerrostalojen putkistojen korjaustarvetta arvioitiin laskennallisesti Herzin säilyvyysfunktion (*Herz survival function*)¹ avulla. Säilyvyyskäyrä kertoo, kuinka suuri osa jonakin ajankohtana rakennetusta putkistokannasta on kulloinkin jäljellä. Sen käänteisarvo on ”uusimisfunktio” tai ”uusimistarvekäyrä”, joka kertoo, kuinka suuri osa olemassa olevasta putkistokannasta on uusimisen tarpeessa.

Uusimistarvekäyrä on muotoa: $F(x) = (a + 1) / (a + e^{b(x-c)})$, jossa

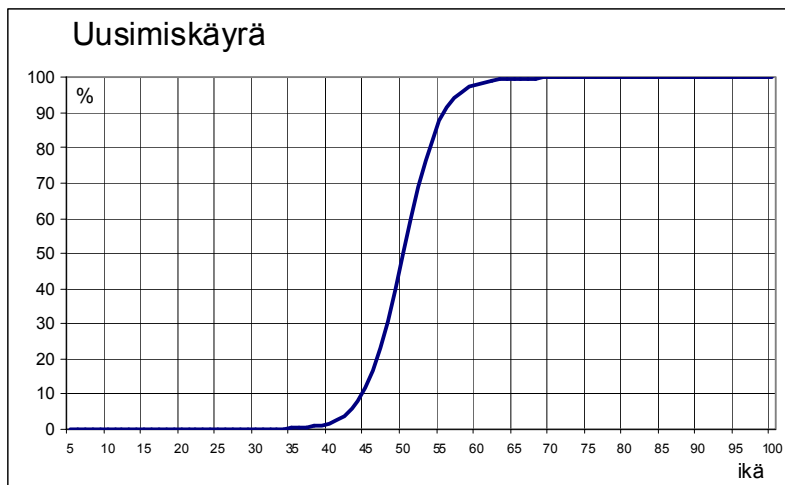
x = putkiston ikä vuosina

a = käyrän alkuosan kaarevuutta säätelevä parametri – ”ikäntymistekijä”, joka voidaan määrittää empiirisesti, jos käytettävissä on toteumatietoja korjauksista

b = vauriotekijä (failure factor), käyrän jyrkkyyttä säätelevä parametri, jonka avulla otetaan huomioon hajonta teknisessä kunnossa

c = saneerausten alkamisajankohta.

¹ <http://www.kanal-software.de/pdfs/minneapolis.pdf>.



Uusimiskäyrän muoto on sovitettu putkistojen tekniseen käyttöikään siten, että putket uusitaan poikkeuksia lukuun ottamatta 40–60 vuoden ikäisinä. Uusimiskäyrää voidaan soveltaa, kun alkuperäinen rakentamismäärä on tiedossa. Menetelyä ei kannata kuitenkaan soveltaa putkistoihin, jotka ovat yli 50 vuotta vanhoja. Näistä vanhoista putkistoista on jo uusittu suuri osuus ja iältään ne ovat jotakin muuta kuin mitä rakennusvuosi ilmoittaa.



Julkaisun sarja, numero ja raporttikoodi

VTT Tiedotteita 2483
VTT-TIED-2483

Tekijä(t) Satu Paiho, Ismo Heimonen, Ilpo Kouhia, Esa Nykänen, Veijo Nykänen, Markku Riihimäki & Terttu Vainio		
Nimeke Putkiremonttien uudet hankinta- ja palvelumallit		
Tiivistelmä Rivitaloja rakennettiin vilkkaasti 1970-luvun puolivälistä 1990-luvun alkupuolelle. Niiden putkistoremontit ovat laajalti ajankohtaisia vuoden 2020 jälkeen. Asuinkerrostalaja on rakennettu jo 1800-luvulta lähtien. Varhaisimmassa tuotannossa asuntojen saniteettitilat olivat varsin vaatimattomia, ja siksi niihin on tehty putkiremontteja jo kymmenien vuosien ajan. Asuinkerrostalojen putkiremonttien tarve on kuitenkin kasvamassa aivan toiseen kokoluokkaan, kun 1960-luvun lopun ja 1970-luvun vilkkaiden rakentamisen vuosien kerrostalotuotanto tulee koko laajuudessaan korjausikään vuoden 2010 jälkeen. Putkiremontti onnistuu, jos urakoitsijan valinnassa painotetaan hinnan lisäksi urakoitsijan laaduntoukkokykyä, asukkaille annetaan mahdollisuus vaikuttaa omaa asuntoa koskeviin ratkaisuihin ja heitä tiedotetaan myös remontin haitoista. Tyytymättömyyttä aiheuttavat luvutun aikataulun pettäminen ja huolimaton työmaakulttuuri. Putkiremonttimenetelmät voidaan karkeasti jaotella seuraavasti: pinnoitukset, sujutukset ja sukutukset, uusimiset vanhoille tai uusille reiteille sekä edellisten yhdistelmät. Näiden korjaustapojen lisäksi käytetään putkistojen käyttökääh lisäävänä menetelmänä veden kemikaalitonta käsittelyä. Tässä tutkimuksessa ei kehitetty, tutkittu eikä vertailtu putkiremonttimenetelmiä vaan painopiste oli putkistokorjauspalveluissa. Putkiremonttien nykykäytäntöä ja selvitetiin sekä kyselyin että tutustumalla putkiremontteihin eri korjaustapoja soveltavilla työmailla. Käytännön näkökulmista esiin nousseita palvelutarpeita hyödynnettiin korjauspalveluiden kehittämisessä. Monet toteutusvaiheen ongelmat voidaan välttää, kun putkistojen kunto selvitetään ennen remonttia ja hankesuunnittelu tehdään huolellisesti. Kunnolla tehty hankesuunnitelma on lähtökohhta hankinta-asiakirjojen laadintaan, ja sen avulla voidaan asettaa tavoitteet suunnittelulle ja toteutukselle. Myös putkiremontin hankintatapa on päätettävä viimeistään hankesuunnittelun yhteydessä, koska eri hankintatapojen prosessit ja vastuunjakoa poikkeavat toisistaan suunnitteluvaiheesta alkaen. Hankesuunnitelman perusteella taloyhtiö tekee päätöksen putkiremontista. Tarjosten vertailuun ja kilpailuttamiseen voidaan hyödyntää palvelua, joka soveltaa tutkimuksessa kehitettyä arvomatriisiin perustuvaa laskentayökalua. Korjausvaihtoehtojen ja työmaaprosessin havainnollistamista, asukasviestintää ja asukkaiden päätöksentekoa voidaan tukea myös erilaisilla viestintäpalveluilla koko putkiremontin ajan. Tutkimuksessa kehitettiin aidosti kolmiulotteista liikkuvaa kuvamateriaalia, jota esitellään 3D-televisiolla. Jotta yrityksille olisi paremmat edellytykset kehittää palveluitaan, tulisi palveluita hankkia laajempina kokonaisuuksina yhdeltä yritysryhmältä. Tällöin markkinoille muodostuisi palveluverkostoja. Mahdollisuus verkostoitumiseen on sekä suurilla että pienillä yrityksillä. Verkostot kilpailevat keskenään korjausrakentamisen asiakkaista ja voivat jatkuvien yhteistyösuhteiden ansiosta kehittää suunnittelu-, rakentamis- ja palveluprosesseja monipuolisesti. Tutkimuksessa keskityttiin kokonaispalvelumallien käyttöön taloyhtiöiden putkiremonteissa. Taloyhtiön ja asukkaiden kannalta keskeisten tavoitteiden saavuttamisessa tarvitaan sekä suunnittelun että tuotannon yhteistyötä. Uusien korjauskonseptien kehittämiseen tarvitaan suunnittelun, uusien tuoteratkaisujen ja korjausprosessin näkökulmat. Asiakkaiden kannalta putkiremontteja pitää pystyä nopeuttamaan merkittävästi, ja korjausmenetelmät on saatava tuottamaan vähemmän häiriötä. Suunnittelun on oltava sekä asiakas- että tuotantolähtöistä. Asiakaslähtöisyyden myötä voidaan vastata todellisiin palvelutarpeisiin. Tuotantolähtöisyydellä laatu voidaan hallita ja tulos syntyy kustannustehokkaasti. Putkiremontin kokonaispalvelun oleelliset elementit ovat suunnittelu- ja korjauspalvelut, joihin sisältyy toteutuksen lisäksi viestintää, asumista turvaavia palveluita, väliaikaisasuntoja, omaisuuden suojauspalveluita, siivouspalveluita, vartiointipalveluita tai osakkaille tarjottavia omien remonttien suunnittelu- ja toteutuspalveluita. Palveluvalikoimaan voi kuulua myös hankesuunnittelu- ja kuntotutkimispalveluita. Tutkimuksessa esitettiin putkiremontin kokonaispalvelun liiketoimintamalli ja vastaavan hankintamallin vaiheistettu ja roolitettu prosessikuvaus.		
ISBN 978-951-38-7293-9 (nid.) 978-951-38-7294-6 (URL: http://www.vtt.fi/publications/index.jsp)		
Avainnimeke ja ISSN VTT Tiedotteita – Research Notes 1235-0605 (nid.) 1455-0865 (URL: http://www.vtt.fi/publications/index.jsp)		Projektinumero 18372
Julkaisu aika Toukokuu 2009	Kieli Suomi, engl. tiiv.	Sivuja 155 s. + liitt. 2 s.
Projektin nimi t InSert-linjasaneerausten uudet hankinta- ja palveluratkaisut		
Toimeksiantaja(t) Tekes, VTT, Bauer Wattertechnology Oy, Cupori Group Oy, Harmiton Oy, Helsingin kaupungin asuntotuotantotoimisto (ATT), NCC Rakennus Oy, Poxytec Oy, PutkiReformi Oy, Suomen Kiinteistöliitto ry, Suomen Talokeskus Oy, Uponor Suomi Oy, Valtion Asuntorahasto (ARA)		
Avainsanat pipe repair, services, visualization, total service, procurement model, service networks	Julkaisija VTT PL 1000, 02044 VTT Puh. 020 722 4404 Faksi 020 722 4374	



Series title, number and
report code of publication

VTT Research Notes 2483
VTT-TIED-2483

Author(s) Satu Paiho, Ismo Heimonen, Ilpo Kouhia, Esa Nykänen, Veijo Nykänen, Markku Riihimäki & Terttu Vainio		
Title New pipe repair services		
Abstract <p>Large numbers of terraced houses were built from the mid-1970s until the early 1990s. Pipe repairs will have to be carried out in many of these terraced houses after 2020. Blocks of flats have been built since the 19th century in small numbers. In the earliest blocks of flats, the sanitary facilities of the apartments were very basic. Thus, pipe repairs have been carried out in blocks of flats for decades. But the need to perform pipe repairs on blocks of flats is growing to another order of magnitude, however, because after 2010, the buildings built during the construction boom of the late 1960s and 1970s will reach the age in which pipe repairs are necessary.</p> <p>Pipe repairs will be successful if when choosing the contractor one pays attention not only to the price but to the contractor's ability to deliver quality, and residents are given the opportunity of influencing decisions concerning their own home and are also informed of any negative aspects of the repairs. Dissatisfaction will result from failure to keep to the promised schedule or from a culture of carelessness at the worksite.</p> <p>Pipe repair methods can be divided into the following rough categories: Coating, insertion of new pipes inside old pipes, insertion of soft sleeves that harden inside old pipes, construction of new pipes along old or new routes, and combinations of the above. In addition to these repair methods, the service life of pipes can be extended through a method of processing water without using chemicals. Pipe repair methods were not developed, studied, or compared in this study, rather the focus was on pipe repair services. The current practices in pipe repair were studied using both interviews and by observing pipe repairs being carried out using different methods at various sites. Service needs arising from practical perspectives were utilised in the development of repair services.</p> <p>Many problems can be avoided during the implementation stage if the condition of the pipes is determined before the repairs and project planning is performed carefully. A well-performed project plan is the starting point for the drawing up of procurement documents and a method of setting targets for planning and implementation. The pipe repair procurement method must be decided at the latest during project planning because the processes and divisions of responsibility of different procurement methods differ from each other starting from the planning stage. The housing company makes a decision on the pipe repairs based on the project plan. In comparing the offers and trying to find the best price, one can use a service that applies the calculation tool developed in this study that is based on a value matrix. The clarification of repair alternatives and the worksite process, dissemination of information to residents, and decision-making by residents can also be supported through various communication services throughout the whole pipe repair process. Authentic three-dimensional moving image material was developed in the study, which is viewed using a 3D television.</p> <p>In order for companies to have better preconditions for developing their services, the services should be procured in larger totalities from one group of companies. This creates service networks in the market. The opportunity for networking is open to both small and large companies. The networks compete with each other for renovation customers. And thanks to a relationship of continuous cooperation, they can develop planning, construction, and service processes in a multifaceted way.</p> <p>The study emphasised the use of total service models in the pipe repairs of housing companies. Cooperation between planning and production is necessary to achieve the key objectives of the housing company and residents. The perspectives of planning, new product solutions, and the repair process are necessary for the development of new repair concepts. From the customers' point of view, it must be possible to significantly speed up the pipe repairs. The repair methods must be improved so they produce fewer negative effects. The planning must be both customer-oriented and production-oriented. Customer-orientation makes it possible to respond to the actual service needs. Production-orientation enables the management of quality and the result is achieved cost-effectively.</p> <p>The essential elements of the overall pipe repair service are planning and repair services, which include – in addition to implementation – communication, services that protect habitation, temporary residences, property protection services, cleaning services, guarding services, and planning and implementation services provided to owners for their own renovations. The range of services can also include project planning services and services to determine the condition of properties. The study presents a business model for comprehensive pipe repair services and a process description – including stages and roles – of the corresponding procurement model.</p>		
ISBN 978-951-38-7293-9 (soft back ed.) 978-951-38-7294-6 (URL: http://www.vtt.fi/publications/index.jsp)		
Series title and ISSN VTT Publications 1235-0605 (soft back ed.) 1455-0865 (URL: http://www.vtt.fi/publications/index.jsp)		Project number 18372
Date May 2009	Language Finnish, Engl. abstr.	Pages 155 p. + app. 2 p.
Name of project InSert-linjasaneerausten uudet hankinta- ja palveluratkaisut		
Commissioned by Tekes, VTT, Bauer Watertechnology Oy, Cupori Group Oy, Harmiton Oy, The Helsinki Housing Production Department (ATT), NCC Rakennus Oy, Poxytex Oy, PutkiReformi Oy, The Finnish Real Estate Federation (FREF), Suomen Talokeskus Oy, Uponor Suomi Oy, The Housing Finance and Development Centre of Finland (ARA) (ARA)		
Keywords pipe repair, services, visualization, total service, procurement model, service networks		Publisher VTT Technical Research Centre of Finland P.O. Box 1000, FI-02044 VTT, Finland Phone internat. +358 20 722 4404 Fax +358 20 722 4374

Tutkimuksen painopiste oli putkistokorjauspalveluissa eikä siinä kehitetty, testattu eikä vertailtu putkiremonttimenetelmiä. Monet toteutusvaiheen ongelmat voidaan välttää, kun putkistojen kunto selvitetään ennen remonttia ja hankesuunnittelu tehdään huolellisesti. Korjausvaihtoehtojen ja työmaaprosessin havainnollistamista, asukasviestintää ja asukkaiden päätöksentekoa voidaan tukea erilaisilla viestintäpalveluilla koko putkiremontin ajan.

Jotta yrityksillä olisi paremmat edellytykset kehittää palveluitaan, tulisi palveluja hankkia laajempina kokonaisuuksina yhdeltä yritysryhmältä. Tällöin markkinoille muodostuvat palveluverkostot kilpailevat keskenään korjausrakentamisen asiakkaita ja voivat jatkuvien yhteistyösuhteiden ansiosta kehittää suunnittelu-, rakentamis- ja palveluprosesseja monipuolisesti. Julkaisussa esitetään putkiremontin kokonaispalvelun liiketoimintamalli ja vastaavan hankintamallin vaiheistettu ja roolitettu prosessikuvaus.