

Jani Lindblad

KERROSTALON KÄYTTÖVESIVERKOSTON
LINJASANEERAUSSUUNNITTELU

Rakennustekniikan koulutusohjelma
LVI-tekniikan suuntautumisvaihtoehto
2015



KERROSTALON KÄYTTÖVESIVERKOSTON LINJASANEERAUSSUUNNITTELU

Lindblad, Jani
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Kesäkuu 2015
Ohjaaja: Kivioja, Teppo
Sivumäärä: 32
Liitteitä: 1

Asiasanat: putkiremontti, LVI-suunnittelu, tiedotus

Opinnäytetyön tavoitteena oli käsitellä kolmikerroksisen asuinkerrostalon käyttövesiverkoston uusimista ja suunnittelua. Opinnäytetyössä tarkasteltiin erilaisia suunnitelmia ja ratkaisuja putkistosaneerauksesta. Niistä tiedotettiin asunto-osakeyhtiön asukkaille säännöllisesti. Toisena tavoitteena oli tehdä linjasaneerauksesta erilaisia materiaalivaihtoehtoja.

Linjasaneerauksella on suuri merkitys taloyhtiölle, jolle tämä toimenpide tuli ajan-kohtaiseksi. Tässä työssä pyrittiin huomioimaan asukkaiden ja osakkaiden mielipiteitä sekä kuulla ja tiedottaa heille suunnitelmien etenemisestä. Tämän suunnitelman tarkoituksena oli myös olla mahdollisimman asukasmyönteinen.

Keskeisenä toimenpiteenä pyrittiin tarkastelemaan asunto-osakeyhtiön kuntoa ja antamaan niistä taloyhtiön hallitukselle raportti. Suunnitteluun kuului tarkkojen lähtötietojen hankinta, jotta suunnittelusta saataisiin mahdollisimman hyvä ja kustannustehokas, jotta kustannukset eivät nousisi liiaksi puutteellisten lähtötietojen vuoksi.

LVI- suunnitteluun kuului olennaisena osana näiden edellä mainittujen asioiden lisäksi saneerauksen laajuuden selvittäminen ja määrittäminen. Tämän opinnäytetyön lopputulosta voidaan pitää onnistuneena sillä taloyhtiössä päätettiin hyväksyä suunnitelmat myöhäisempää toteutusta varten.

HVAC PLANNING FOR APARTMENT BUILDING

Lindblad, Jani

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Construction Engineering

June 2015

Supervisor: Kivioja, Teppo

Number of pages: 32

Appendices: 1

Keywords: plumbing renovation, hvac planning, housing corporation

The purpose of this thesis was to deal with the three-storey residential building water pipe systems renewal. The thesis examined with different kind of plans and solutions of renovation and informing the housing company residents. The second aim of the project was to study different kind of plumbing materials.

Plumbing renovation is a great sense of the housing companies, for whom this measure becomes relevant. This work aimed to take into account the residents 'and shareholders' minds and opinions, as well as comments on listening to and informing the progress of the plans. Planned purpose-plan was also to be the most positive for residents.

A key measure of the work was to examine the condition of the housing company, and to give them an apartment complex government report. The plan was to achieve the most accurate source data acquisition, so as to make the planning as good as possible and the costs would not be able to rise too much due to lack of source data.

HVAC planning is an integral part of these things mentioned above in addition, the detection and determination of the extent of the renovation. The final result of this thesis can therefore be considered a success, because the housing company decided to approve plans for a later implementation.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	ASUNTO-OSAKEYHTIÖ PURJEENTIE 1	6
2.1	Rakennuksen kuntokartoitus	6
2.1.1	Huoneistokatselmus	7
2.1.2	Kuntokartoituksen laadinta	8
2.1.3	Käyttövesiputkiston kuntotarkastus	8
2.1.4	Viemäreiden kuntotarkastus.....	10
2.2	Korjaustarpeen toteaminen.....	10
3	LVI-SANEERAUSSUUNNITTELU.....	11
3.1	RTC Vahanen Turku Oy	11
3.2	Projektin suunnitteluorganisaatio.....	11
3.3	Käyttövesiputkiston suunnittelu.....	12
3.3.1	Suunnittelun lähtötiedot	12
3.3.2	Vaihtoehtoiset putkimateriaalit	13
3.3.3	Putkien läpivientien ohjeet ja määräykset.....	17
3.3.4	Rakennustekniset asennustyöt.....	17
3.3.5	Sähkösuunnittelu	19
4	ILMANVAIHTO.....	21
4.1	Koneellinen poistoilmanvaihto	21
4.2	Koneellisen poistoilmanvaihdon päivittäminen.....	22
5	LÄMMÖNTUOTTO.....	25
5.1	Kaukolämpövaihdin	25
5.2	Lämmitysverkosto.....	26
5.3	Paisunta-astia.....	26
5.4	Lämpöjohtoverkoston perussäätö	26
5.4.1	Vesivirtojen säätö.....	27
6	AIKATAULUT	29
7	SUUNNITTELUN LOPPUTULOS.....	30
	LÄHTEET.....	32

LIITTEET

1 JOHDANTO

Tässä työssä suunniteltiin käyttövesiputkisto kolmikerroksiseen asuinkerrostaloon, joka sijaitsee Porin Pormestarinluodossa. Opinnäytetyössäni käsittelen LVI-suunnittelua sekä sen erilaisia toteutusvaihtoehtoja. Tämä projekti aloitettiin pitämällä isännöitsijän ja taloyhtiön hallituksen puheenjohtajan kanssa aloituskokous, jossa sovittiin, miten projektissa edetään.

Tiedottaminen on tärkeä osa tätä projektia, sekä se, miten projektin hankkeet ja aikataulut taloyhtiön asukkaille esitetään hallituksen kokouksissa. Ajatuksena oli, että tarjotaan asukkaille tietoa siitä, miten putkisaneeraus aloitetaan taloyhtiössä sekä esitellään muutama erilainen toteutustapa saneeraukselle. Perinteisessä putkiremontissa putket ja viemärit uusitaan kylpyhuoneissa ja saunatiloissa sekä uusitaan vesieristykset, laatoitukset ja vesikalusteet. Keittiöissä uusitaan putket, vesikalusteet ja viemärit. Myös kellareiden runkojohdot venttiileineen uusitaan.

Käyttövesisaneerauksessa eli hybridivaihtoehdossa uusitaan ainoastaan kylmä- ja lämminvesijohdot ja mahdollisesti hanat sekä muut vesikalusteet sen mukaan, mitä taloyhtiössä päätetään. Uusien kupariputkien käyttöikä on noin 50 vuotta. Putkistosaneerauksen tekeminen uusilla putkilla laskee huomattavasti taloyhtiön vuosittaisia vakuutuskustannuksia sekä vesivahinkojen kasvanutta riskiä.

1970-luvun elementeistä rakennettujen kerrostalojen peruskorjaukset ovat käynnistyneet. Erityisesti elementtirakenteisten kerrostalojen putkistosaneerausta voidaan nopeuttaa käyttämällä esivalmisteisia talotekniikkaelementtejä, joihin on valmiiksi asennettu uudet kupariputket käyttövesijärjestelmää varten sekä putket viemäriin ja mahdollisesti myös ilmastointikanaville. Esivalmistettujen elementtien käyttömahdollisuudet riippuvat usein kohteiden rakenneratkaisuista.



Kuva 1. Asunto-osakeyhtiö Purjeentie 1.

2 ASUNTO-OSAKEYHTIÖ PURJEENTIE 1

2.1 Rakennuksen kuntokartoitus

Kuntotutkimusta tarvitaan, jos kiinteistössä havaitaan ongelma tai vaurio, jota ei aistinvaraisin menetelmin pystytä tutkimaan. Kuntotutkimus on mittauksiin ja esim. laboratoriotutkimuksiin perustuva kunnan selvitystapa. Tutkimusmenetelmät ovat usein rakenteita rikkovia. Kuntotutkimuksen perusteella saadaan tarkka tieto tutkittavan kohteen kunnosta, vaurion syistä ja laajuudesta sekä kunnostus- tai uusimisvaihtoehtoista. (Rakennustieto Oy:n www-sivut 2007.)

Taloyhtiön kerrostalon kunto on hyvä määrittää LVI-saneerauksen tullessa ajankohtaiseksi, ennen kuin aloitetaan kerrostalon saneeraus. Kuntokartoituksessa selvitetään olemassa olevat vauriot, niistä johtuvat vaikutukset rakenteisiin sekä niiden laajuus. Kuntokartoituksessa tehtävät tutkimukset ovat lähinnä aistinvaraisia tutkimuksia, joilla vältetään rakenteiden rikkominen. Näitä menetelmiä käyttämällä saadaan selvi-

tettyä saneerauksen tärkeimmät osa-alueet. Kartoitus-termi liittyy usein toimenpiteisiin, joiden tarkoituksena on selvittää jonkun yksittäisen vaurion tai ongelman olemassa oloa ja laajuutta, esimerkiksi vesivahingon yhteydessä tehtävä kosteuskartoitus.

2.1.1 Huoneistokatselmus

Yleensä ensimmäiseksi perinteisessä linjasaneerauksissa ennen asuntokatselmuksia rakennetaan mallikylpyhuone valittavissa olevilla materiaaleilla, mutta tässä tapauksessa saneerauskohteena on vain käyttövesiputkisto. Kylpyhuoneen saneerauksessa käytettävät materiaalit päätetään asunto-osakeyhtiön kokouksissa. Osakkaille sekä asukkaille pidetään hyvissä ajoin huoneistokohtainen katselmus ennen saneerauksen alkua. Katselmuksia pidetään linjanousukohtaisesti. Huoneistokatselmus on osakkaan, asukkaan ja urakoitsijan kannalta tärkeä tapaaminen. Katselmuksessa pyritään selvittämään tarve asukkaan irtaimiston järjestämisestä suojaan, annetaan suojausohjeita sekä käydään läpi työsuoritteet urakasta. Asunnossa olevan irtaimiston suojaaminen jää yleensä asukkaan vastuulle. Yleensä kehoitetaan asukasta siirtämään kaikki elektroniset laitteet pois asunnosta, koska pöly saattaa olla niin hienojakoista, että se leviää helposti joka paikkaan. Urakoitsija kertoo ja määrittelee alueen huoneistosta, missä tullaan liikkumaan saneerauksen aikana.

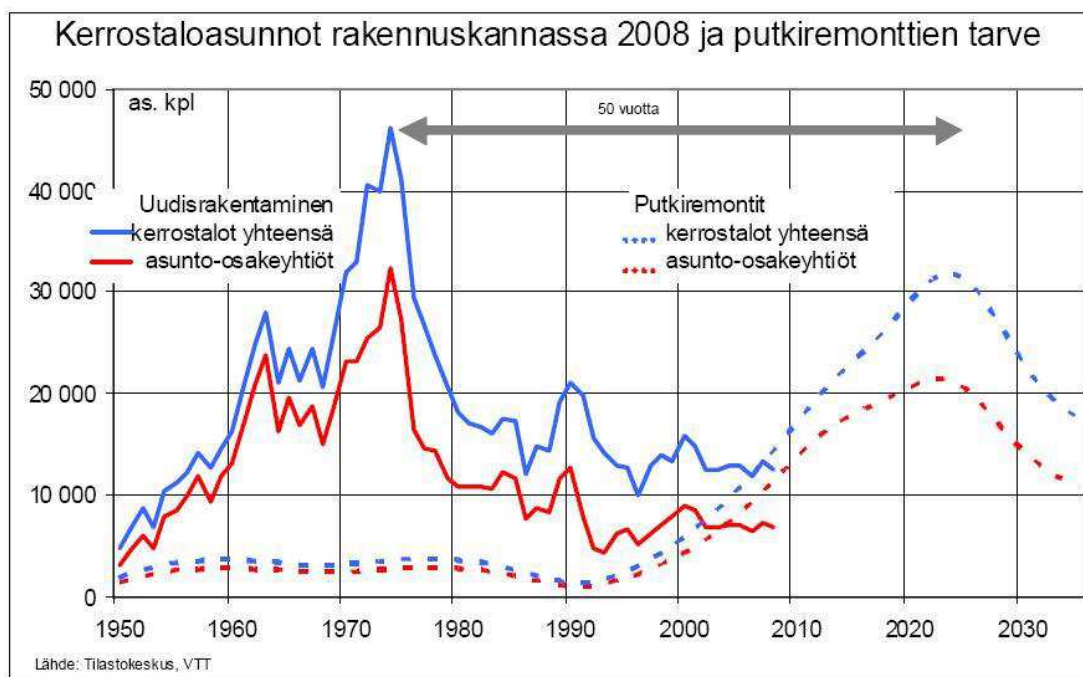
Huoneistokatselmuksessa käydään läpi tulevat saneeraustehtävät eli sähkö-, rakennus- ja putkityöt pääpiirteittäin tavoilla, jotka asukas ymmärtää. Huoneistokatselmus on hyvä pitää sellaisena tilaisuutena, jossa asukas/osakas saa rauhassa kysyä putkiremonttiin liittyviä asioita. Katselmustilaisuudessa asukkaan on hyvä ottaa puheeksi sellaiset asiat, mitä asukkaan mielestä pitää erityisesti ottaa huomioon, helposti rikkoutuvat tai tärinästä mahdollisesti rikkoutuvat asiat, otetaan erityisesti huomioon tehtäessä perinteistä putkisaneerausta.

Huoneistokatselmus on tärkeimpiä asioita onnistuneeseen suunnitteluun. Huoneistokatselmuksessa suunnittelijat ja urakoitsijan edustaja kartoittavat yhdessä taloyhtiön edustajien kanssa kiinteistön tilat sekä tekevät tarvittavat muistiot ja mittaukset. Rakennuksen pohjakuvien muuttaminen ja päivittäminen digitaaliseen muotoon on nykyään suunnittelutyön yksi tärkeimpiä edellytyksiä.

Yhteenvedon huoneistokatselmuksen tavoitteena oli kartoittaa kiinteistön rakenne ja kunto sekä myös dokumentoida kohteet digitalisointia varten.

2.1.2 Kuntokartoituksen laadinta

Kuntokartoituksen laadinta aloitettiin taloyhtiön hallituksen jäsenen kanssa sovitulla käynnillä taloyhtiön kiinteistössä ja dokumentoimalla pohjakerros sekä ottamalla kuvia kohteesta. Kuntokartoitusta laadittiin aistinvaraisesti, joten ei ollut tarpeen rikkoa rakenteita selvitettyä asuinkiinteistön kuntoa ja korjaustarpeita. Saneeraustarpeen selvittämiseksi taloyhtiön hallitukselle tulee saattaa tietoon putkiston tämänhetkinen kunto ja sen odotettavissa oleva tekninen käyttöikä. Tekninen käyttöikä tarkoittaa käyttöönoton jälkeistä aikaa, jolloin järjestelmän toimivuuden vaatimus täyttyy. Kun tekninen käyttöikä päättyy, tulee aika tehdä kiinteistöön tarkoitusta vastaava saneeraus, jolla korvataan vanha putkisto.



Kuva 2. Putkiremonttikehitys rakennuskannassa 2008. (VTT:n www-sivut 2009.)

2.1.3 Käyttövesiputkiston kuntotarkastus

Käyttövesiputkiston kuntoa lähdettiin tutkimaan tarkoituksellisesti lämmönjakohuoneesta etenemällä käyttövesiputkiston runkoa seuraamalla. Tutkimuksen tarkoitus oli selvittää putkiston toiminnallinen sekä rakenteellinen kunto. Nykyinen olemassa oleva käyttövesiputkisto sijaitsee pohjakerroksessa alas lasketun katon yläpuolella. Kohteen pohjakerroksessa oli elementtikatto, jota saatiin siirrettyä tarvittaessa. Tämä ra-

kennelma helpotti runkoverkoston kartoittamista. Sen avulla nähtiin selkeästi myös vanhat runkonousut sulkuventtiileineen.



Kuva 3. As Oy Purjeentie 1:n kellarikerroksen runkovesilinjat.

Kuntotarkastuksen yhteydessä nähtiin kokonaisuudessaan kuitenkin vain pieni osa putkistosta, koska suurin osa putkilinjoista kulki rakenteissa, jotka olisi pitänyt avata rakenteita purkamalla. Projektin tässä vaiheessa ei siihen ryhdytty. Kymmenisen vuotta LVI-alan töitä tehneenä tiesin tämän ikäisen putkiston olevan jo heikossa kunnossa. Usein taloyhtiön osakkaiden päätöstä voidaan helpottaa esittelemällä jotakin vaihdettua putkiston osaa, joka aiemmin on alkanut vuotamaan ja siitä syystä

vaihdettu uuteen. Esimerkiksi runkoputkessa on yleensä vain puolet sisätilavuudesta jäljellä sillä putken seinämille on kertynyt suuret määrät epäpuhtauksia. Useinkaan nämä eivät kuitenkaan ole haitallisia. Epäpuhtaudet ovat pääasiassa rauta-, mangaani- ja kalkkisakkaa.

2.1.4 Viemäreiden kuntotarkastus

Asunto-osakeyhtiön kiinteistössä viemärit olivat alkuperäiset ja kauttaaltaan muovia. Projektin aikana viemärit tutkittiin ja tultiin siihen tulokseen, että taloyhtiön yhtiökokouksessa tulnaisiin ehdottamaan viemärien uusimista samalla, kun rakenteet ja hormit avataan. Remontin mittavuus tulisi olemaan kiinni taloyhtiön osakkaista ja asukkaista sekä tietysti rahasta.

Monet tutkimukset osoittavat, että korroosiohyökkäykset vaihtelevat suuresti erityyppisten viemäreiden ja saman viemäriinlinjan eri osien välillä. Mm. keittiöiden pystysuorat viemärit olivat huomattavasti huonommassa kunnossa kuin kylpyhuoneiden viemärit. Tämä selitetään sillä, että keittiöissä viemäriin kulkeutuu erilaisia ruoka-aineita ja elintarvikekemikaaleja, jotka kovan käytön kanssa aiheuttavat syöpymää putkiin nopeammin kuin kylpyhuoneissa. Kylpyhuoneissa kemikaalit ovat yleensä neutraaleja, koska ovat kosketuksissa ihon kanssa. (Suomen Viemäripalvelu Oy:n www-sivut 2015.)

2.2 Korjaustarpeen toteaminen

Suunnittelukokouksissa päätettiin, että viemäreitä ei uusita, huolimatta, että viemärit ovatkin vanhoja. Viemärit ovat kuitenkin muovia ja näin pitkäikäisempiä. Tämä päätös pienensi projektin kustannuksia huomattavasti sillä tällä tavoin ei tarvinnut ryhtyä uusimaan kylpyhuoneiden kalusteita. Monissa tapauksissa on kyse asuinkerrostalon perinteisestä linjasaneerauksesta, jolloin suunnitellaan myös viemärit sekä ilmastointikanavat vaihdettaviksi. Perinteinen putkisaneeraus käsittää paljon laajemman remontin. Silloin uusittavaksi tulevat myös kylpyhuoneet ja niiden vesieristeet. Osakkaiden olisi hyvä ymmärtää, että putkisaneeraus on sijoitus asuinmukavuuteen.

3 LVI-SANEERAUSSUUNNITTELU

3.1 RTC Vahanen Turku Oy

RTC Vahanen Turku Oy on Vahanen-yhtiöihin kuuluva korjausrakentamisen asiantuntijayritys, joka vastaa korjausrakentamisen palveluiden tuottamisesta Lounais-Suomessa. Yritys on pääasiassa keskittynyt korjausrakentamisen ja kiinteistöjen teknisen elinkaaren hallintaan, kuten rakennetekniikkaan, talotekniikkaan, kuntotutkimuksiin ja -arvioihin sekä sisäilmatutkimuksiin ja rakennusfysiikkaan. RTC Vahanen Turku Oy on korjausrakentamisen ja kiinteistönhallinnan moniosaaja, joka palvelee taloyhtiöitä niille kohdennetuilla palveluilla. (Vahanen Oy:n www-sivut 2015.)

3.2 Projektin suunnitteluorganisaatio

Projektin johto-osaaminen perustuu Vahanen- konsernin omaan Project Passion-projektinhallintakoulutukseen, jonka kaikki Vahanen- konsernin projektipäälliköt suorittavat. Yritys toteuttaa putkiremonttikorjaushankkeiden projektinjohtoa ja suunnittelua Putkiremonttiplus -palvelumallilla, jonka tavoitteina on sujuva sekä asukaslähtöinen putkiremontti osakkaita ja asukkaita ymmärtäen. Hankkeissa on mukana projektinjohtaja ja projektintiedottaja aina alusta alkaen. Tällöin pystytään takaamaan, että projekti etenee hallitusti ja laadukkaasti sekä viestintä on asukkaille koko hankkeen ajan ymmärrettävää. Vahanen laajaan asiantuntijaverkkoon kuuluvat myös tutkijat, suunnittelijat ja valvojat putkiremonttihankkeen kuntotutkimuksista hankesuunnittelun kautta aina korjaustyön valvontaan saakka. Putkiremonttiplus- hankkeissa myös osakkailla on mahdollisuus vaikuttaa taloyhtiön korjaukseen. Projektin aikana järjestetään tiedotustilaisuuksia, joissa hankkeen kulkua esitellään ja asiantuntijoilta on mahdollista kysyä korjaushankkeeseen liittyviä asioita. Asukas- ja osakaskyselyillä on tarkoitus kartoittaa mielipiteet ja toiveet hankkeesta liittyen. Asukaslähtöisyys on keskeisessä osassa yrityksen taloyhtiöpalveluita. (Vahanen Oy:n www-sivut 2015.)

LVI-talotekniikkaan kohdistuvan peruskorjaustyön suunnittelun avainasemassa olevat henkilöt ovat suunnittelutyötä koordinoiva pääsuunnittelija, arkkitehti, LVI-suunnittelija ja rakennesuunnittelija. Tarvittaessa voidaan käyttää myös sähkö- ja telen suunnittelijaa. Saneeraushankkeessa tarvitaan myös projektipäällikkö ja valvoja. Käytännössä eri töitä voi silti hoitaa yksi ja sama henkilö. (Vahanen Oy:n www-sivut 2015.)

Taloyhtiön linjasaneerauksen tulisi olla aina mahdollisimman asukasmyönteinen prosessi. Tällä tarkoitetaan sitä, että osakkaan toiveista ja tarpeista lähtevä korjaustyön suunnittelu sekä toteutus olisivat mahdollisia. Varsinkin viestinnän osakkaille tulisi olla kaikissa vaiheissa vuorovaikutteista kommunikointia. Tämä on tärkeää, koska remonttia tehdään yksityisten ihmisten kodeissa, joissa saatetaan asua saneerauksen aikana. Osakkaiden tulisi saada hyvissä ajoin tieto linjasaneerauksen aikatauluista, suunnittelijan tai urakoitsijan vierailuista asunnoissa sekä oman kylpyhuoneen korjaustöitä koskevista aikatauluista ja kustannuksista. Osakkaiden toiveiden ja tarpeiden tulisi näkyä myös korjaustöiden tuloksissa. Käytännössä tämä tarkoittaa asukkaan näkökulman huomioimista jo ensimmäisissä keskustelutilaisuuksissa ja mielipiteiden kyselyissä. (Rakennustieto Oy:n www-sivut, 2010.)

3.3 Käyttövesiputkiston suunnittelu

Ensimmäiseksi suunniteltiin käyttövesiverkoston runkolinjat pohjakerrokseen, joille suunniteltiin paikat vanhojen putkirunkolinjojen viereen. Tämä suunnitelma tehtiin siksi, että saatiin helpotettua suunnitelman toteutumista sekä nopeutettua sitä, koska uudet runkolinjat voitiin rakentaa vanhojen vielä toimiessa. Uusien runkolinjojen paikat saatiin selvitettyä mittaamalla ja digitalisoimalla vanhat runkolinjat sähköiseen muotoon. Tämän jälkeen syntyi ajatus, että rakennusvalvonnasta voidaan kysyä, löytyisikö sieltä mahdollisesti rakennuksesta LVI-piirustuksia. Muutaman sähköpositiiviestin jälkeen saatiin selville, että kuvat ovat nähtävillä rakennusvalvonnassa. Näistä lähetettiin tarvittavat paperiset pohjapiirustukset kopiolaitokselle. Vanhoista pohjapiirustuksista oli suuri apu uusia vesirunkolinjoja suunniteltaessa sillä näin varmistettiin linjakohtaiset nousut. Tämä säästi aikaa suunnittelijalta sekä urakoitsijalta, vaikka siltikään ei voitu täysin luottaa, että vanhat linjat kulkevat juuri siellä minne ne on alkuperäisissä piirustuksissa merkitty.

3.3.1 Suunnittelun lähtötiedot

Asunto-osakeyhtiö Purjeentie 1:n lähtötiedot luovutettiin suunnittelijoiden käyttöön aloituskokouksessa, jossa oli taloyhtiön edustajista puheenjohtaja sekä isännöitsijä. Lähtötiedoissa olivat taloyhtiökansion lisäksi myös rakennuksen pohjapiirustukset sähköisessä muodossa. Taloyhtiöön oli aiemmin tehty lämmitysverkoston venttiilien vaihto sekä säätö samalla, kun kaukolämpö oli tuotu rakennukseen ja asennettu läm-

mönvaihdingpaketti. Luovutetuista pohjapiirustuksista saatiin selville myös runko-
lämpölinjat sekä lämpölinjojen kerrosnousut, joista osa kulki samassa hormissa kuin
käyttövesi- ja viemärirunkolinjat. Aloituskokouksessa päätettiin myös ajankohta seu-
raavalle kokoukselle, joka tulisi olemaan ensimmäinen suunnittelukokous. Suunnitte-
lukokouksessa tulnaisiin päivittämään tilanne, missä kohtaa suunnittelu etenee sekä
muut uudet huomiota kaipaavat asiat.

3.3.2 Vaihtoehtoiset putkimateriaalit

Taloyhtiön hallitukselle voidaan esitellä erilaisia putkimateriaaleja, joista on mahdol-
lista suunnitella ja myöhemmin toteuttaa käyttövesiverkosto. Näistä yleisimmät ovat
kupari- ja komposiittiputket. Vesijohtojen rungot ovat pääsääntöisesti kupariputkia,
jotka voidaan toteuttaa puristusliitoksilla tai perinteisesti fosforikuparijuotos liitoksil-
la. Jälkimmäisellä tavalla saatetaan joutua tekemään tulitöitä välillä ahtaissakin pai-
koissa, joissa voi olla tulipalon riskit. Puristusliitoksilla tehdyt vesilinjat ovat yleensä
nopeampia toteuttaa, mutta usein niissä on aikataulun kireydestä johtuvia riskejä, ku-
ten väärän kokoisilla työkaluilla tehdyt liitokset tai liitokset, joita ei ole huomattu
kiireen vuoksi tai liitokset, joissa on jostain muusta syystä johtuvia vuotoliitoksia.

Taloyhtiöille turvallinen valinta on kupariputki. Se ei edistä bakteerien kasvua juo-
mavedessä, mikä tekee siitä hygieenisen. Kupari on myös luonnontuote ja satapro-
senttisesti kierrätettävä, ympäristöystävällinen tuote. Kupariputki ei myöskään vaiku-
ta juomavedenlaatuun ja se soveltuu lähes kaikkiin putkistoihin, kuten käyttövesi-,
lämmitys-, aurinkolämpö-, kaasu-, jäähdytys- ja ilmastointiputkistoihin. (Cupori
Oy:n www-sivut 2015.)

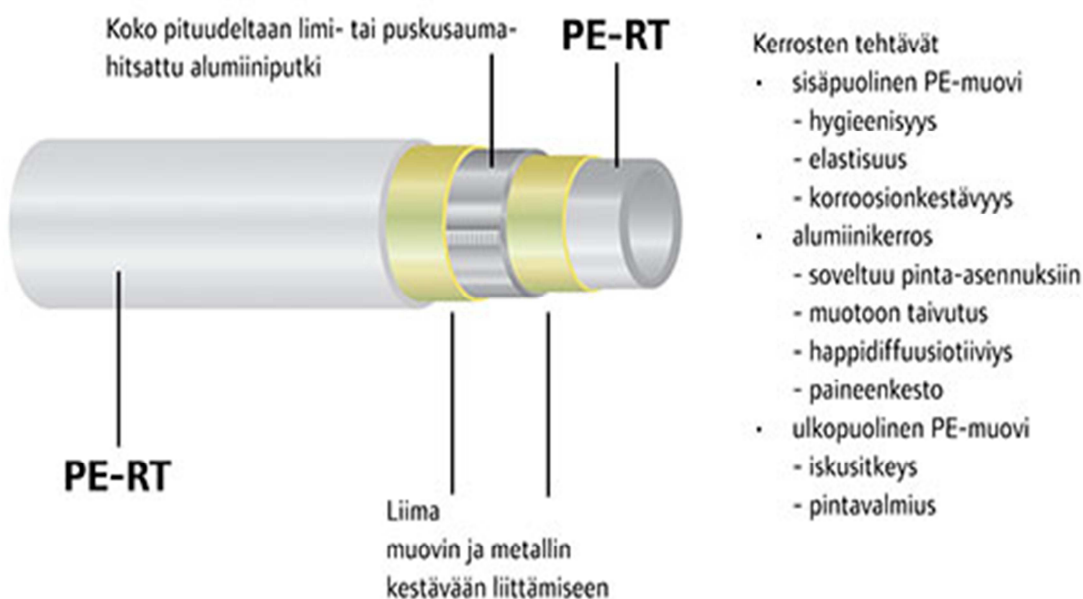


Kuva 4. Kupariputki (Cupori Oy:n www-sivut 2015)

Komposiittiputki on toinen varteenotettava vaihtoehto. Sitä käytetään yli 60 maassa. Komposiittiputkistojärjestelmä on tullut tunnetuksi sen helpeasta, turvallisesta ja nopeasta asennuksesta kaikilla vesi- ja lämpöjohtojen käyttöalueilla. (Tevetech Ky:n www-sivut 2013.)

Komposiittiputkistojärjestelmän ylivoimana on sen soveltuvuus moniin käyttökohteisiin. Kiinteistön käyttövesiputkistot, lämmitysputkistot, ilmastoinnin jäähdytysputkistot tai jopa lattialämmitysjärjestelmä pystytään rakentamaan yhdestä ainoasta putkistojärjestelmästä. Komposiittiputkistojärjestelmän perustana oleva komposiittiputki on alumiinivaipalla vahvistettu monikerroksinen muoviputki, jossa yhdistyvät sekä muovi- että metalliputken hyvät ominaisuudet. Alumiinikerros lisää putken tarvittavaa happitiiviyyttä ja sen lämpölaajeneminen on pientä. Näistä rakenteista johtuen komposiittiputki tarjoaa monia etuja tavanomaisiin metalli- ja muoviputkiin verrattuna. (Tevetech Ky:n www-sivut 2013.)

Monikerroksisen komposiittiputken rakenne



Kuva 5. Komposiittiputki (Tevetech Ky:n www-sivut 2013)

Kromattu kupariputki soveltuu hyvin pinta-asennuksiin. Valmiiksi kromattu pinta vähentää työtä työmaalla, varmistaa siistin lopputuloksen ja se on helppo pitää puh-

taana. Kromattua putkea voidaan taivuttaa ja niitä voidaan liittää erilaisilla tavoilla ilman tulitöitä, kuten esim. puristus- ja puserrusliittimillä. Kromattua kupariputkea on saatavilla puolikovana ja hehkutettuna. Puolikovaa kromattua kupariputkea käytetään eniten pinta-asennuksissa. Se ei ole yhtä herkkä vääntymään, kuin hehkutettu putki. Puolikova kromattu kupariputki on suora, siro ja takaa siistin lopputuloksen. Se sopii hyvin myös muihin kromattuihin pintoihin.



Kuva 6. Kylpyhuone kromatulla putkella (Remonttiparkin www-sivut 2014)

Käyttövesisaneerauksessa tai perinteisen putkiremontin yhteydessä kannattaa vaihtaa myös vesikalusteet, hanat, altaat, wc-istuimet. Samassa on myös mahdollista suunnitella kylpyhuoneisiin kuivauspatterit vastaamaan tämän päivän mukavuustasoa. Uusien vesikalusteiden vaihto kannattaa silti, vaikka se nostaakin remonttikuluja. Uudet vesikalusteet maksavat itsensä pian takaisin, koska lähes poikkeuksetta vanhat vesikalusteet vuotavat oltuaan pois käytöstä ja kuivuttuaan. Niissä olevat tiivistepinnat kuivuvat ja hapertuvat, kun niitä ei ole käytetty pitkään aikaan. Näin ollen on turhaa maksaa siitä, että LVI-asentajat käyvät useita kertoja taloyhtiössä korjaamassa vuotavia vesikalusteita. On esimerkkejä monista taloyhtiöistä, jotka ovat lykänneet saneerauksen alkamisajankohtaa liiaksi ja sitä odotellessa on sattunut putkiston huonon

kunnan vuoksi monia vesivahinkoja. Tämä tulee taloyhtiölle huomattavasti kalliimmaksi, kuin saneerauksen teettäminen ajallaan.



Kuva 7. Kylpyhuone komposiittiputkella (LVI Tarkkuusputki yjt:n www-sivut 2014)

Putkisaneeraus vähentää vanhojen metalliputkien vesivahinkoriskiä. Huonoista putkistoista johtuvat korjaustyöt ovat lisääntyneet viime vuosien aikana merkittävästi ja vesivahingot ovat yleistymässä. Putkiremontti vaatii suunnittelijalta eri rakennustapojen ja –menetelmien kattavaa tuntemusta, laajaa ymmärrystä eri aikoina asennetuista järjestelmistä ja niiden uusimistarpeista. Suunnittelijalta vaaditaan myös visiota järjestelmästä, joihin tulisi varautua tai jotka olisivat kustannustehokkaita rakentaa putkisaneerauksen yhteydessä. On syytä huomioida, että halvin tarjous ei aina ole välttämättä edullisin. Asiantuntijoiden pätevyys on putkisaneerausprojektissa yhtä tärkeää kuin urakkahinta.

Kokouksissa sovittiin projektin toteutuksesta sekä mahdollisesti tulevista lisä- ja muutostöistä. Putkisaneeraus on kiinteistön kunnossapitoon kuuluva korjaustoimenpide. Remontti tulee ajankohtaiseksi, kun putket ovat 30-40 vuotta vanhoja. Putkistolle tehty kuntotutkimus antoi tärkeää tietoa. Se tuki taloyhtiön hallituksen jäseniä päätöksessään käynnistää suunnittelu. Oli myös tärkeää muistaa kertoa, että jos put-

kia ei korjata, niiden rikkoutuminen ja niistä aiheutuvat kulut voivat helposti olla enemmän kuin normaali käyttövesisaneeraus.

3.3.3 Putkien läpivientien ohjeet ja määräykset

Rakenteiden läpiviennit tiivistetään äänien, palon, kosteuden ja paineen eristävyys suhteen lävistettävää rakennetta vastaaviksi. Mahdollisen suojaputken, eristeen ja muun tiivisteaineen sekä muissa läpivienneissä käytettävien tarvikkeiden ja aineiden on oltava kyseisille läpivienneille soveltuvia. Näiden lisäksi tulee noudattaa myös putkille sekä läpivienneille ääni-, palo- ja rakennusteknisiä määräyksiä. Lisäksi vielä noudatetaan läpivienneille ja putkille tyyppihyväksyntäpäätöksiä ja laitevalmistajien ohjeita. Kaikki näkyviin jäävät eristämättömät putkiläpiviennit peitetään peitelaipoilla. Käyttövesi-, ja lämmitysputket asennetaan eristeineen rakenteiden lävitse. Rakenteen sisään jäävällä putken osuudella ei saa olla liitoksia. Rakenteisiin ja niihin tuleviin läpivienteihin asennetaan tarvittaessa suojaputki. Suojaputken tulee olla niin suuri, että putki eristeineen mahtuu suojaputken sisään ja pystyy laajenemaan siinä. Osastoivan rakenteen läpivienti ei saa heikentää oleellisesti rakenteen osastoivuutta. Osastoivan rakenneosan läpiviennissä putki tulee aina eristää mahdollista paloa palamattomalla eristeellä tai palomansetilla. Tiili- ja betonirakenteisiin läpivientejä voidaan helpottaa ja nopeuttaa valmisläpivientejä käyttämällä. Valmisläpivientien pitää täyttää niille asetetut ääni- ja palotekniset vaatimukset. Valmisläpivientä käyttämällä tulee noudattaa valmistajan ohjeita mitoituksessa ja asennuksessa. Kosteissa tiloissa rakenteiden läpivientien tulee täyttää rakenteen kosteudeneristävyysvaatimukset. Kosteiden tilojen läpivienneille valitaan paikka niin, että läpivienti olisi mahdollisimman vähän alttiina roiskevesille ja ettei vesi jäisi niin sanotusti makamaan läpiviennin juureen. Kostean tilan vesitiiviit läpiviennit tehdään ohjeita noudattaen eivätkä läpiviennit saa koskaan heikentää kantavia rakenteita. (Rakennustieto Oy:n www-sivut 2015.)

3.3.4 Rakennustekniset asennustyöt

As Oy Purjeentie 1:n hallitus päätti, että pyrittiin käyttämään mahdollisuuksien mukaan vanhoja vesikalusteita. Pääosin se onnistuu, koska viemäreitä ei aleta uusimaan edes pinnoituksilla. Tämä tarkoittaa sitä, että voidaan jättää vanhat wc-istuimet paikoilleen, kuitenkin huomioiden mahdollisuudet uusida ne huoneistokohtaisesti. Keittiöissä tilanne on hieman erilainen, koska joissakin huoneistoissa on seinämallinen

keittiöhana, ja toisissa taas pöytämalli. Niissä keittiöissä, joissa oli pöytämallinen keittiöhana, oli niihin asennettu samalla astianpesukone. Suunnittelussa tässä kohtaa olikin tärkeää olla hyvin dokumentoidut kuvat asuntokohtaisista ratkaisuista.

Asunto-osakeyhtiö Purjeentie 1:ssä suunnitelma oli käyttövesiverkoston saneeraus. Löytyneet alkuperäiset LVI-kuvat helpottivat tätä suunnittelua suurilta osin, koska pystyttiin suunnittelemaan uudet vesijohdot linjanousukohtaisesti jokaiseen rappukäytävään niin, että ne olisivat mahdollisimman huomaamattomat kuin teknisesti oli mahdollista. Vanhat ja alkuperäiset kuvat löytyivät Porin Kaupungin Rakennusvalvonnasta. Silti otimme huomioon, että vanhat LVI-piirustukset on saatettu kopioida vain ohjeellisista pohjapiirustuksista. Niissä ei ole yleensä rakennusaikaisia muutoksia merkittynä, eli niin sanottuja punakynämuutoksia. Rakenteet eivät aina ole sellaisia kuin pohjakuvissa näkyvät. Tässäkin tapauksessa päivitettiin pohjakuvia, ulko-ovi sijaitisi yhden asunnossa väärässä paikassa kuvaan nähden. Tämä varmistui huoneistokierroksella. Se oli tärkeä havainto sillä nyt pystyttiin suunnittelemaan juuri siihen kohtaan A-rappukäytävän linjanousu. Asuntoihin yhdistyvät vesilinjat pystyttiin suunnittelemaan niin, että alas laskettuja kattoja tulisi asuntoihin mahdollisimman vähän.

Rappukäytäviin tulisi kerroskohtaisesti alas laskettu katto, josta jaettaisiin vesijohdot asuntoihin. Esimerkiksi A-rapussa on kerrosta kohden yksi asunto, johon suunniteltiin vesijohdot kulkemaan asuntoon niin, että koteloita, joissa vesijohdot asunnoissa kulkevat, ei tarvittaisi lainkaan. Kaikissa taloyhtiön asunnoissa tämä ei ole teknisesti mahdollista. Mahdollisuus on myös osassa asunnoissa tehdä katot niin, ettei tarvitse koko kylpyhuoneen kattoa laskea alas, vaan koteloida ainoastaan asuntokohtaiset vesimittarit niihin. Rakennusliikkeet usein sanovat, että halvemmaksi ja nopeammaksi tulevat ne työt, joissa koko katto lasketaan alas. Tämä otetaan huomioon tässä työssä, mutta myös kuunnellaan asukkaiden toiveita rakenteista siinä määrin, mikä on teknisesti ja rakenteiden kannalta mahdollista toteuttaa.

Taulukko 1:ssä tarkastellaan hieman laajemmin vaihtoehtoja saneerauksista ja korjauksista. Taulukossa ei mainita esimerkiksi vaihtoehtoa, jossa vain osa putkista saneerataan. Alla olevat taulukon vaihtoehdot valitaan sen perusteella, mitä kuntotutkimukset ja rakenteet ovat tuoneet esille. Märkätilojen rakenteisiin voidaan tehdä muutoksia sekä voidaan uusia vesieristykset nykyääräyksiä vastaaviksi.

Taulukko 1. Korjaustapojen soveltuvuuskuvaukset (RT 92-10913 2008, 3)

Korjaustapa	Soveltuu, kun	Edut ja haitat (+/-)	Arvioitu käyttöikä
1 Vanhat rakenteet ja putkistot ja kaapelit puretaan ja rakennetaan	<ul style="list-style-type: none"> • rakennuksessa on kosteus- ja mikrobivaurioita • halutaan parantaa laatua • halutaan tilamuutoksia • sähköasennukset korjataan samalla 	+ soveltuu hyvin mm. sisätiloiltaan säilytettäviiin kohteisiin – korjaustyö pölyävää ja meluisaa – vuotojen tarkkailu ei helppo – erittäin suuret kustannukset – korjaustyö kestää kauan	50 v.
2 Uudet putkistot ja kaapeloinnit asennetaan vanhoihin putkikuiluihin. 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 • tilat voidaan ottaa pois käytöstä korjaustyön ajaksi 	+ soveltuu hyvin mm. sisätiloiltaan säilytettäviiin kohteisiin – hormien koko rajoittaa uusia asennuksia – korjaustyö on pölyävää ja meluisaa – vuotojen tarkkailu ei helppo – 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 on nopeaa + kohtuulliset kustannukset – uudet kuilut vievät tilaa. Niille 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.
5 Putkien pinnoitusmenetelmät ³⁾ – valurautaviemärien pinnoitus muovimassapinnoitteella – käyttövesi- ja lämmitysputkien pinnoitus epoksihartsiseoksella – pysty- ja pohjaviemäreiden sisäpinnoitus muovipintaisella polyesterihuovalla sujuttamalla – edellä mainittujen pinnoitusmenetelmien yhdistelmä ⁴⁾	<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 latatiakaivot ovat kunnossa • vesijohdot uusitaan tai on uusittu ja viemärit pinnoitetaan • vuotojen syynä korrosio, ei putkien siirtymät 	+ voi olla putkien uusimista halvempi + korjaustyö on nopea tehdä Kokemustietoa putkien sisäpinnoitteiden pitkäaikaiskestävyydestä ei ole riittävästi. Vakuutusyhtiöt arvioivat pinnoitetulle putkistolle ikävähennyksen putkien pinnoituksella putkiston uusiminen siirretään myöhemmäksi – ei paranna putkiston riittävyttä eikä ulkonäköä	n. 15 v.

1) LVI-suunnittelija ja rakennussuunnittelija valitsevat putkikuilujen paikat yhteistyössä rakenne- ja sähkösuunnittelijoiden kanssa.

2) Taloteknisten asennusten purkamisen suunnittelussa otetaan huomioon niiden sisustukselliset, arkkitehtoniset ja kulttuurin ja tekniikan historiaan liittyvät historialliset aspektit. Varmistetaan, että ne eivät heikennä talotekniikan toimintaa. Esimerkiksi 1900-luvun alkupuolella lämmityslaitteet, valaisimet ja ilmanvaihtosäleiköt suunniteltiin oleelliseksi osaksi sisustusta ja arkkitehtuuria. Tiilirakenteisia vanhoja hormoneja saatetaan myöhemmin tarvita uudelleen käyttöön.

3) Pinnoitusmenetelmiä esitetään LVI- ja KH-tiedonjyväkortissa LVI 29-40071, KH 90-40055 *Putkiston vaihtoehtoisia kunnostusmenetelmiä*.

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

3.3.5 Sähkösuunnittelu

Sähkösuunnitelmat tilattiin RTC Vahanen Turku Oy:n sähkösuunnittelijalta, johon oltiin yhteydessä tässä projektissa. Hänelle kerrottiin, missä kohtaa LVI- suunnittelu eteni ja milloin sähkösuunnitelmat tarvitaan. Sähkösuunnitelmat olisivat hyvä olla valmiita, kun päätösvaltainen As Oy Purjeentie 1:n hallitus kutsutaan Vahanen Pori suunnittelutoimistolle valmiita suunnitelmia tutkimaan ja kommentoimaan. Sähkösuunnittelijalle selvitettiin budjetoitu suunnittelu-aika ja mitä suunnitelmia tarvitaan.

Kyse oli tässä tapauksessa huoneistovesimittareiden sähkökaapeloinnista. Yleensä sähkökaapelit vesimittareille tuodaan samoja linjoja pitkin kuin vesijohdot tuodaan asuntoihin. Näin vältetään uusien reikien tekemiseltä kiinteistöön ja saavutetaan pienemmät kustannukset.

Koska tässä projektissa ei uusita tele- ja rakennusautomaatiojärjestelmiä, sähkösuunnittelun osuus oli melko pieni. Kaapelointihyllyjä ja varauksia ei tarvitse ottaa huomioon. Yleensä laajemmissa perinteisissä putkisaneerauksissa ne toteutetaan samalla. Järjestelmien myöhemmin rakentaminen saattaa tulla kalliimmaksi kuin se, että ne tehdään samalla kertaa, kun käyttövesiputkisto uusitaan.

As Oy Purjeentie 1:n käyttövesiverkostosaneerausprojektissa sähkösuunnittelulla saadaan aikaan myös se, että voidaan seurata mahdollisuuksien mukaan etäluentana huoneistojen vedenkulutusta. Sen kertominen asukkaille saattaa johtaa vedenkulutuksen vähenemiseen, jolloin taloyhtiö säästää energiaa ja vettä, mikä huomataan myös kulutusmaksuissa. Asukkaat voivat siis omia käyttötottumuksiaan muuttamalla vaikuttaa vedenkulutukseensa ja asumiskustannuksiinsa.

Korjausrakentamisessa vesijohtojen reititys suunniteltiin mittareiden vuoksi kokonaan alkuperäisestä poikkeavaksi. Tästä johtuen toisessa asunto-osakeyhtiö Purjeentie 1:n suunnittelukokouksessa päätettiin, että suunniteltaisiin huoneistovesimittarit kylpyhuoneiden kattoon. Tämä on yleinen käytäntö, mikä edelleen tukee säästölinjasta kustannuksista, koska saadaan lämpimän veden kiertojohto mahdollisimman lähelle vesikalusteita. Veden turha juoksumus näin ollen saadaan pidettyä pienenä sillä lämmintä käyttövettä on nopeasti saatavilla.

Suunnittelukokouksessa tuotiin myös esille erilainen vesimittarin tulevaa lukemista helpottava vaihtoehto. Kyse on etäluettavasta ja langattomasta vesimittarista, jonka hankintahinta on kuitenkin korkeampi kuin perinteisen johdollisen vesimittarin. Tiedonkeruuyksikkö sijoitettaisiin lämmönjakohuoneeseen, jossa ei tarvita tiedonkeruuyksikköä varten kuin sähkönsyöttö. Isännöitsijä pystyy lukemaan mittarit huoneistokohtaisesti etänä, joten paikan päällä käyminen jää pois. Tämä kompensoi korkeampaa vesimittareiden hankintahintaa. Kun perinteisiä mittareita luetaan huoneistokohtaisesti, niin se tarkoittaa laskua työpanoksesta, joka mittareiden lukemisiin kuluu. Vaihtoehtona tämä on hyvä esittää osakkaille ja asukkaille. Tämä mahdollistaa sen, että sähkösuunnittelun sekä sähkötyöiden määrä on pieni. Näin voidaan säästää toteutusajassa, materiaaleissa sekä suunnittelussa.

4 ILMANVAIHTO

4.1 Koneellinen poistoilmanvaihto

Asunto-osakeyhtiö Purjeentie 1:ssä on koneellinen poistoilma yhteiskanavajärjestelmällä eikä sille tässä projektissa haluttu tehdä saneerausta. Huoneistokierroksissa huomiota kiinnitettiin myös asuntojen poistoilmapäätelaitteisiin. Taloyhtiön puheenjohtaja oli huoneistokierroksella mukana ja hänelle kerrottiin aina, kun päätelaitteissa huomattiin korjattavaa. Eräässä asunnossa oli keittiön ilmanvaihtokanavassa väärän mallinen päätelaite, joka kuului tuloilmakanavaan, mutta oli virheellisesti asennettu poistoilmakanavaan. Toisessa asunnossa kylpyhuoneesta oli irrotettu koko päätelaite pois kanavasta. Tällaisten virheellisten asennuksien vuoksi yhteiskanavajärjestelmän tasapaino häiriintyy, poistoilmamäärät ovat virheellisiä ja joissakin asunnoissa tapahtuu liikaa ilmanpoistoa, kun taas toisissa on liian vähän.

Kun ilmamäärät ovat virheelliset sekä tasapainotus on väärä, asuntojen sisäilma muuttuu oleellisesti ja hyvin usein huonommaksi. Nämä seikat vaikuttavat myös energiankulutukseen. Lämpöenergiaa sisältävää sisäilmaa poistetaan liikaa ja lämmittämätöntä ulkoilmaa otetaan hallitsemattomasti asuntoihin korvausilmana sisään. Lämmitysverkostosta joudutaan ottamaan lisää lämpöä, mikä on suorassa vaikutuksessa energiankulutukseen, näin ollen se kasvaa merkityksellisesti.

Ilmanvaihdon osuus taloyhtiöissä, varsinkin vanhoissa taloissa, on suuressa merkityksessä. Hyvä energiansäästötoimenpide on ilmanvaihdon mittausta ja säätöä, jos muuta ei järjestelmälle tehdä. Horminuohous suositellaan tehtäväksi asuinkerrostaloissa vähintään 10 vuoden välein.

Ilmanvaihtohormeille ei tässä vaiheessa haluttu tehdä muita peruskorjauksia, kuin vaihtaa puuttuvat ja väärät päätelaitteet. Osakkaiden ja asukkaiden olisi hyvä puhdistaa päätelaitteet säännöllisesti. Tämä on pieni ja lähes vaivaton toimenpide, joka vaikuttaa kaikkien asuntojen sisäilman puhtauteen sekä energiankulutukseen.

Vanhojen asuinkerrostalojen koneellista ilmanpoistoa ohjataan yleensä kellokoneella, mutta silloinkin vain koko rakennusta koskevasti. Olisi hyvä tarkistaa kellokoneen säädöt ja säätää sitä asukkaiden tarpeet huomioiden. Kellokone on tämän ikäisissä asuinkerrostaloissa usein säädetty niin, että koko rakennuksen poistoilmanvaihto toimii päivisin täydellä teholla ja yöaikaan puolella teholla. Nämä säädöt ovat siksi, että öinen ilmanvaihdon äänitaso jäisi mahdollisimman pieneksi.

Taulukko 2. Ilmanvaihtojärjestelmän peruskorjaus (LVI 03-10378 2004, 6)

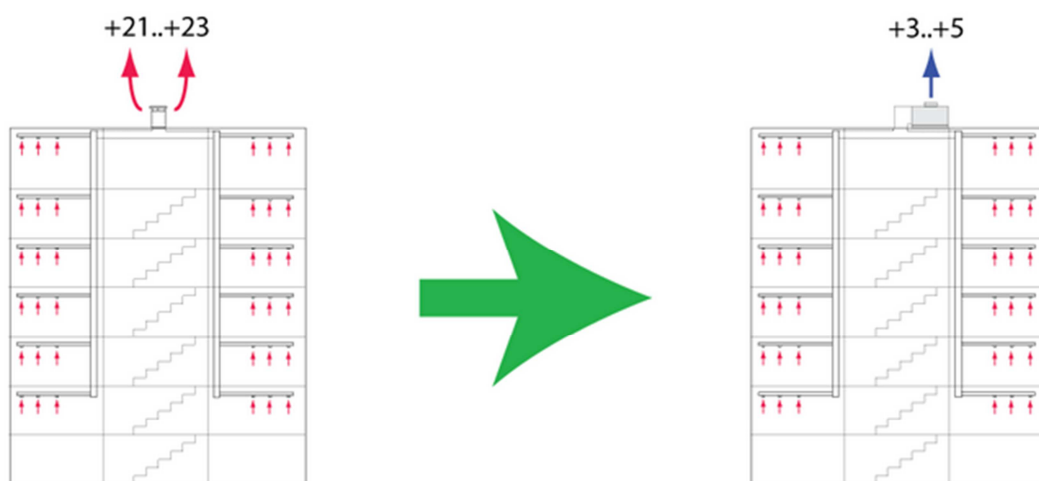
	Painovoimainen järjestelmä	Koneellinen poistoilmajärjestelmä	Koneellinen tulo- ja poistoilmajärjestelmä
Tuloilmalaitteet	<ul style="list-style-type: none"> • puhdistus/tarkastus/ uusiminen/ lisääminen • suodatuksen lisääminen • äänenvaimennuksen lisääminen • lämmityksen lisäys 	<ul style="list-style-type: none"> • puhdistus/tarkastus/ uusiminen/ lisääminen • suodatuksen lisääminen • äänenvaimennuksen lisääminen • lämmityksen lisääminen 	<ul style="list-style-type: none"> • puhdistus/tarkastus/ uusiminen/ lisääminen • selvitetään vanhojen soveltuvuus (painehäviö, heittokuvio, ääniominaisuudet)
Oviraot	<ul style="list-style-type: none"> • kunnostus • uusien lisääminen 	<ul style="list-style-type: none"> • kunnostus • uusien lisääminen 	<ul style="list-style-type: none"> • kunnostus • uusien lisääminen
Poistoilmalaitteet	<ul style="list-style-type: none"> • puhdistus/tarkastus/uusiminen/ lisääminen • liesikuvun lisääminen 	<ul style="list-style-type: none"> • puhdistus/tarkastus/uusiminen/ lisääminen • selvitetään vanhojen soveltuvuus (mm. ääniominaisuudet) • liesikuvun lisääminen 	<ul style="list-style-type: none"> • puhdistus/tarkastus/uusiminen/ lisääminen • selvitetään vanhojen soveltuvuus (mm. ääniominaisuudet) • liesikuvun lisääminen
Hormit ja kanavat varusteineen	<ul style="list-style-type: none"> • puhdistus/tarkastus • kunto ja tiiviys • korjaaminen pinnoittamalla tai lisäämällä uudet peltikanavat • tuuliroottorien lisääminen 	<ul style="list-style-type: none"> • puhdistus/tarkastus • kunto ja tiiviys • mahdollinen uusien kanavien lisääminen • äänenvaimentimien tarkastus/ uusiminen/lisääminen • säätö-, sulku- ja palopeltien tarkastus/uusiminen/lisääminen 	<ul style="list-style-type: none"> • puhdistus/tarkastus • kunto ja tiiviys • mahdollinen uusien kanavien lisääminen • äänenvaimentimien tarkastus/ uusiminen/lisääminen • säätö-, sulku- ja palopeltien tarkastus/uusiminen/lisääminen
Puhaltimet		<ul style="list-style-type: none"> • huolto/tarkastus/uusiminen • mitoituksen (tehon) tarkastus • sähkönsyötön tarkastus/uusiminen • turvakytkimien tarkastus/lisääminen/uusiminen 	<ul style="list-style-type: none"> • huolto/tarkastus/uusiminen • mitoituksen (tehon) tarkastus • sähkönsyötön tarkastus/uusiminen • turvakytkimien tarkastus/lisääminen/uusiminen
Ulko- ja jäteilmalaitteet	<ul style="list-style-type: none"> • puhdistus/tarkastus/uusiminen 	<ul style="list-style-type: none"> • puhdistus/tarkastus/uusiminen 	<ul style="list-style-type: none"> • puhdistus/tarkastus/uusiminen
Mittaus ja säätö	<ul style="list-style-type: none"> • vanhojen tulo- ja poistoilmalaitteiden varustaminen säätökahvoilla • ilmavirtojen säätö 	<ul style="list-style-type: none"> • vanhojen tuloilmalaitteiden varustaminen säätökahvoilla • ilmavirtojen säätö • säätölaitteiden toiminnan tarkistus/uusiminen • poistoilmapuhaltimen säätötavan valinta • liittäminen rakennusautomaatiojärjestelmään 	<ul style="list-style-type: none"> • ilmavirtojen säätö • säätölaitteiden toiminnan tarkastus/uusiminen • puhaltimien säätötavan valinta • liittäminen rakennusautomaatiojärjestelmään
Ilmanvaihtokoneet			<ul style="list-style-type: none"> • huolto/tarkastus/uusiminen • mitoituksen tarkastus • sähkönsyötön tarkastus/uusiminen • turvakytkimien tarkastus/ lisääminen/uusiminen • lämmöntalteenoton lisääminen

4.2 Koneellisen poistoilmanvaihdon päivittäminen

As Oy Purjeentie 1:n, kuten monien muidenkin vanhojen asuinkerrostalojen, suurimmat energiankuluttajat ovat ilmanvaihto sekä ilmavuodot. Koneellisella poistoilmanvaihdoilla lämmintä sisäilmaa puhalletaan ulos jäteilmaksi, mikä tarkoittaa samaa kuin energian haaskaus. Päivittämällä tämä ilmanvaihtojärjestelmä uudeksi LTO-ilmanvaihdoksi saadaan ulospuhallettavasta poistoilmasta talteen energia, jota voidaan käyttää käyttöveden ja lämmityksen hyödyksi.

Tutkimukset osoittavat lähes kaikkien koneellisten ilmanpoistojärjestelmien olevan perusparannuksen tarpeessa. Vähimmäisvaihtoehtona tehdään järjestelmään kunnos-

tus, johon sisältyy kanavien ja päätelaitteiden puhdistus, puhaltimien tarkastaminen ja säätäminen. Näiden lisäksi keittiön ilmanvaihtoa voidaan parantaa asentamalla liesikupu. Ulkoilma voidaan ottaa hallitusti sisään, kun asennetaan ulkoilmaventtiilit olo- ja makuuhuoneeseen. Venttiilit asennetaan joko seinään tai ikkunarakenteisiin. Seinäasennuksiin käytetään ulkoilmaventtiiliä, joka on varustettu suodattimella, säädöllä sekä mahdollisesti äänenvaimentimella. Ikkunakarmiin voidaan asentaa rakoventtiili, käsisäätisenä tai termostaattiohjauksella varustettuna. Termostaattiventtiilit reagoivat ulkoilman lämpötilaan ja silloin se pienentää rakoja kylmällä ilmalla. Termostaatit reagoivat myös tuuleen, koska tuulesta johtuva ilmavirta jäädyttää termostaatteja tehokkaasti. (Taloyhtiö www-sivut 2015.)



Kuva 8. Koneellisen ilmanpoiston ja LTO- koneen jäteilmojen lämpötilat (Thereco.fi www-sivut 2011)

Ulospuhallettavasta jäteilmasta otetaan lämpöä talteen lämpöpumpulla ja talteen otettua energiaa käytetään käyttöveden sekä kiinteistön lämmitykseen. Kuvassa 6. vasemmalla puhalletaan ulos +21...+23 -asteista jäteilmaa, oikealla lämmön talteenoton jälkeen jäteilman lämpötila on lähellä nollaa. Lämmöntalteenotolla saadaan vuositasolla lähes puolet kiinteistön lämmitysenergian tarpeesta talteen. Takaisinmaksuaika on yleensä jäänyt alle kymmeneen vuoteen. Joissakin kohteissa on päästy jopa 4-5 vuoteen.

On olemassa sellaisia lämmön talteenottokoneita, joiden kytkeminen tapahtuu suoraan kiinteistön poistoilmajärjestelmään ja kiinteistön lämmitysenergiakustannukset putoavat 30-40%. Tällöin ei tarvitse rakentaa uusia ja kalliita tuloilmakanavia. Tuloilmakanaviston rakentaminen vanhoihin kiinteistöihin on lähes poikkeuksetta suuri ja kallis projekti, jossa yleensä saavutetut säästöt jäävät pieniksi. Näistä seikoista

päästään lopputulokseen, joka tarkoittaa todella pitkää takaisinmaksuaikaa, yleensä yli 30:tä vuotta. Talteenoton rakentamisen yhteyteen kannattaa suorittaa patteriverkon perussäätäminen, joka tässä kohteessa olikin suoritettu lämmönsiirtimen uusimisen yhteydessä. Kaiken tämän lisäksi vielä rakennuksen hiilijalanjälki saadaan pienemmäksi, energiatehokkuus paranee sekä rakennukselle saadaan myös parempi E-luku.

5 LÄMMÖNTUOTTO

As Oy Purjeentie 1:n lähtötietojen mukana luovutettiin aiemmin luotu lämpöjohtoverkoston tasapainotussuunnitelma, jonka toteutuksesta tehtiin seuraavanlaisia havaintoja lämmöntuotosta.

5.1 Kaukolämpövaihdin



Kuva 9. As Oy Purjeentie 1:n nykyinen lämmönvaihdin.

As Oy Purjeentie 1:n kiinteistö on aiemmin liitetty kaukolämpöverkoston lämmönsiirtimien välityksellä. Tuolloin lämmönsiirrinkekus on uusittu vanhan lämmönsiirrinkeksen tilalle ja lämmönsiirrinkekus on tuolloin uusittu täyteen käyttökuntoon.

5.2 Lämmitysverkosto

Kiinteistön lämpöjohtoverkosto on ollut valmiiksi perussäädettynä ja edellisen remontin yhteydessä kiinteistöön on uusittu termostaattiset patteriventtiilit, sulikutulpat ja ilmausruuvit. Kiinteistössä lämpörunkolinjojen linjasäätöventtiilit on tuolloin säädetty lämmitysverkoston suunnitelmien mukaisiksi ja lämpölinjoihin on lisätty linjasäätö- ja sulkuventtiilit tasapainotusta varten. Lämpöverkosto on suunnitelman mukaan myös ilmattu, puhdistettu ja huuhdeltu koko verkoston osalta. Näin on saatu kuljetettua mahdolliset roskat pois järjestelmästä.

Lämpöverkoston mitoituslämpötiloina on suunnitelman mukaan käytetty ulkolämpötilaa $-26\text{ }^{\circ}\text{C}$. Lämmitysverkostoon ajetaan $+80\text{ }^{\circ}\text{C}$ menovettä. Paluuvesi on $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$. Aiemmin kiinteistöön on lämmönvaihdinpaketin yhteydessä asennettu uudet pumput, jotka ovat keskipakoispumppuja. Lämmityspatterit kiinteistön huoneistoissa ovat alkuperäiset. Kaikki patterit, joissa on aiemman lämpöverkostosuunnitelman mukaan merkintä TV, ovat varustettuina esisäädettävillä termostaattiventtiileillä, joissa on aste ($^{\circ}\text{C}$) merkintä. Sulikutulpat ovat uusittu edellisen lämpöverkoston peruskorjauksen yhteydessä.

5.3 Paisunta-astia

Tasapainosuunnitelmasta kävi ilmi, että paisunta-astia on uusittu edellisen paisuntaastian tilalle. Uuden paisuntaastian tilavuus on 150 l, esipaine on 150 kPa. Paisuntaastia varustettiin 2 * NS 25 varoventtiileillä, avautumispaine on 250 kPa.

5.4 Lämpöjohtoverkoston perussäätö

Lämmitysverkoston perussäätö on tasapainotussuunnitelmassa jakautunut vesivirtojen säätöön, lämpötilojen hienosäätöön sekä mittauksiin. Verkostossa on suoritettu mittauksia, kunnes suunnitellut mittaustulokset on saavutettu. Vesivirtojen säätö eli

alustava perussäätö on suoritettu ulkolämpötilasta riippumatta heti, kun lämmitysverkosto on saatu asennettua lopulliseen käyttökuntoon. Lämpötilojen hienosäätö eli varsinainen perussäätö on tehty lämmityskaudella, kun vuorokauden keskilämpötila on jäänyt alle $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Näin on saatu luotettavat mittaustulokset.

Lisäksi tasapainotussuunnitelmasta voi todeta, että on varmistettu rakennuksen olosuhteiden olevan normaalit. Ilmanvaihto on ollut toiminnassa ja oikein säädetty, ikkunat ovat olleet kiinni eikä normaalista poikkeavia ulkoisia tai sisäisiä lämpökuormia ole havaittu sekä rakennustekniset työt on tehty oikein. Säädön onnistumisen kannalta on ollut tärkeää, että ulkolämpötila on pysynyt tasaisena vähintään yhden vuorokauden ennen säätötöiden aloittamista, koska perussäädön jälkeen eivät samalla mitoituslämpötilalla suunnitellut tilat tai huoneistot keskilämpötiloiltaan saisi poiketa toisistaan enempää kuin $n.3^{\circ}\text{C}$.

5.4.1 Vesivirtojen säätö

Vesivirtojen säätö on edellisessä remontissa suunnitelman mukaan tehty täyttämällä ja ilmaamalla lämpöverkoston runkolinjat, jonka jälkeen on täytetty ja ilmattu jokainen nousulinja erikseen. Ilmaamisen aikana pumppu on pitänyt olla pysäytettynä sillä verkoston korkeampi lämpötila ja paine helpottaa ilmausta, mutta ne eivät saa ylittää heikoimman osan suurinta sallittua painetta ja lämpötilaa. Tämän jälkeen on avattu moottoritoimiset säätöventtiilit, magneettiventtiilit ja muut vastaavat venttiilit auki, jonka jälkeen on säädetty kokonaisvirta pumpun säätöventtiilillä. Kun pumppu on ollut oikein mitoitettuna, tämä osuus on ollut hienosäätöä. Tämän jälkeen on mitattu linjasäätöventtiilien virtaamat ja tarvittaessa säädetty ne vastaamaan suunniteltuja mitoitusarvoja. Suurin sallittu poikkeama linjasäätöventtiileille on $\pm 10\%$.

Verkostoa on säädetty menoveden lämpötilaa säätökeskuksen asetusarvoa muuttamalla. Kun säätökäyrän asettelua on muutettu, lämpötilojen on pitänyt antaa tasaantua vähintään kaksi vuorokautta. Käyrää on muutettu vain vähän kerrallaan. Yleisohjeena tässä kohtaan voidaan todeta, että muuttamalla lämpötilaa $2\text{...}3^{\circ}\text{C}$, muuttuu huonelämpötila noin 1°C . Nopeat muuttuvat ulkolämpötilat vaikuttavat huonelämpötiloihin, mutta niiden perusteella ei kannata muuttaa säätökäyrien asetuksia. Sään tasaantuessa rakennus löytää uuden lämpötilatasapainonsa noin 2-3 vuorokauden kuluessa.

Mittaustuloksista ja säätöarvoista on tehty mittauspöytäkirja, joka on liitetty kohteen luovutusasiakirjoihin. Mittauspöytäkirjaan on merkitty säätämisaikakohta, mittaustilanteen ulkolämpötila, verkoston meno- ja paluuveden lämpötilat, huoneistojen lämpötilat, venttiilien esisäätöarvot ja muut tunnuksset. (Asunto-osakeyhtiön sisäinen dokumentti 2007.)

6 AIKATAULUT

As Oy Purjeentie 1:n ensimmäisessä suunnittelukokouksessa, joka pidettiin 4.11.2014 Vahanen Porin toimistolla, päätettiin jatkosuunnitelmista prosessin etene- misestä. Kenttäkierros pidettäisiin tammikuussa.

As Oy Purjeentie 1:n toisessa suunnittelukokouksessa, 4.2.2015, esiteltiin LV- suunnittelun tilanne. Tässä kohtaa vesijohtoverkoston runkolinjat kellarikerroksessa sekä nousujohdot porraskäytävien osalta olivat kunnossa. Kokouksessa päätettiin myös ajankohta asuntokierrokselle. Asukkaille jaettiin asukastiedote 6.2.2015. Huoneisto- kierros toteutettiin viikon asukastiedotteen jakamisesta, 12.2.2015.

As Oy Purjeentie 1:n kolmas suunnittelukokous pidettiin 12.3.2015 klo 13.00-14.00 Vahanen Pori:n tiloissa. Mukana oli päätösvaltainen As Oy Purjeentie 1:n hallitus, jolle esiteltiin valmiit suunnitelmat. As Oy Purjeentie 1:n hallitus kokoontui myö- hemmin samana päivänä isännöitsijän kokoustiloihin päättämään jatkoaikatauluista. As Oy Purjeentie 1:n hallitus päätti hyväksyä laaditun suunnitelman käyttövesiver- koston uusimisesta.

As Oy Purjeentie 1:n hallituksen kokouksessa taloyhtiön kokoustiloiissa, 27.3.2015, oli mukana Vahanen Porin edustaja.

7 SUUNNITTELUN LOPPUTULOS

As Oy Purjeentie 1:n päätösvaltainen hallitus hyväksyi käyttövesiverkoston saneeraussuunnitelman. Tähän lopputulokseen päästiin tarkastelemalla putkisaneerauksen erilaisia vaihtoehtoja ja huomioimalla ne jo suunnittelun alkuvaiheessa. As Oy Purjeentie 1:ssä on aiemmin tehty useita huoltoja sekä korjauksia putkistoihin, niin kuin yleensä tämänikäisiin asuinkerrostaloissa on usein tehty. Oli hyvä määrittää putkiston kunto jo aikaisessa suunnitteluvaiheessa, jotta osattiin tehdä oikeanlaiset suunnitelmat. Nämä seikat olivat tärkeitä saattaa asukkaiden ja osakkaiden tietoon, koska riski vesivahinkoon kasvaa ja muutama laajempi vesivahinko jo itsessään voi olla lähellä saneerauskustannuksia. Kiinteistössä viemärit olivat muovia, joten ei ollut tarpeen uusia niitä, vaan vain käyttövesijohdot. Silloin ei ollut kyse perinteisestä putkiremontista, vaan eräänlaisesta hybridivaihtoehdosta. Hybridiratkaisu tässä projektissa tarkoitti sitä, että koska viemäreitä ei uusita eikä pinnoiteta, vain vesijohdot suunnitellaan uusittaviksi.

Putkiston kuntoa tarkastelemalla saatiin alustava tieto, minkälaiset suunnitelmat tarvitaan. Suunnitelmiin vaikuttivat suuresti myös märkätilojen kunto, vesikalusteiden kunto sekä sähkö- ja televerkon kunto. Sähköverkkoa ei näissä suunnitelmissa haluttu uusia. Sähkösuunnitelmat olivat minimaalisen pieniä osittain tämän vuoksi, mutta myös sen vuoksi, että asuinhuoneistoihin suunniteltiin langattomat ja etäluettavat mittarit.

As Oy Purjeentie 1:n hallitus päätti myös uusia yhteiset sauna- ja pesutilat. Niistä tullaan tekemään suunnitelmat myöhemmin. Se tulee olemaan kannattavaa sillä samalla uusitaan vesijohdot sekä suurin osa vesikalusteista.

Onnistunut tiedotus on tavoittelemisen arvoinen asia. Onnistunut tiedotus kertoo, että otetaan vastuuta asukkaista sekä heidän asumisviihtyvyydestään ja ymmärretään heitä. Toki voidaan tästä huolimatta kompastua asioihin ja molemminpuolinen ymmärrys auttaa tässä asiassa sillä molempia osapuolia tarvitaan tässä projektissa. Se, että tiedotetaan oikein ja oikealla tavalla, vähentää mahdollisia tulevia yllätyksiä sekä reklamaatioita tai muita valituksia. Luottamusta saavutetaan myös näillä onnistumisilla helposti. Siksi on äärimmäisen tärkeää, että asukkaat ja osakkaat tietävät missä vaiheessa suunnitelmat ovat ja mitä tulee tapahtumaan seuraavaksi.

LÄHTEET

Asunto-osakeyhtiön sisäinen dokumentti, 2007. Viitattu 27.5.2015.

Cupori Oy:n www-sivut 2015. Viitattu 19.2.2015.

http://www.cupori.com/kerrostalon_putkiremontti/uudet-putket-vai-lisaaikaa/kupariputki-suosituin

LVI Tarkkuusputki ytj, 2014. Viitattu 19.2.2015.

<http://www.tarkkuusputki.fi/putkiasennus>

Rakennustieto Oy:n www-sivut, 2008. Viitattu 21.2.2015.

<https://www.rakennustieto.fi.lillukka.samk.fi/kortistot/tuotteet/101405.html.stx>

Rakennustieto Oy:n www-sivut, 2010. Viitattu 21.2.2015.

<https://www.rakennustieto.fi.lillukka.samk.fi/kortistot/tuotteet/105136.html.stx>

Rakennustieto Oy:n www-sivut, 2004. Viitattu 21.2.2015.

<https://www.rakennustieto.fi.lillukka.samk.fi/kortistot/tuotteet/LVI8917.html.stx>

Rakennustieto Oy:n www-sivut, 2007. Viitattu 27.11.2014.

<https://www.rakennustieto.fi/kortistot/lvi/fi/index/haku.html.stx?Kaikki=kerrostalon+kunto>

Rakennustieto Oy:n www-sivut, 1994. Viitattu 23.3.2015.

<https://www.rakennustieto.fi.lillukka.samk.fi/kortistot/tuotteet/LVI2490.html.stx>

Ruokolainen, V. 2014. Remonttiparkki, 2014. Viitattu 19.2.2015.

<http://remonttiparkki.fi/remontit-pori-pyyda-tarjous-remontistasi-jo-tanaan/>

Suomen Viemäripalvelu Oy, 2015. Viitattu 19.2.2015

<http://www.viemaripalvelu.fi/viemarin-kuntotarkastus>

Taloyhtiö.net www-sivut, 2015. Viitattu 21.2.2015.

<http://www.taloyhtio.net/talotekniikka/iv/konepoistoparantaminen/>

Tevetech, 2013. Viitattu 19.2.2015. <http://www.tevetech.fi/12>

Thereco.fi www-sivut, 2011. Viitattu 21.2.2015.

<http://www.thereco.fi/component/content/article/1/8-laemmoen-talteenotto>

Uponor, 2015. Viitattu 19.2.2015.

<https://www.uponor.fi/ratkaisut/komposiitti/komposiittiputki.aspx>

Vahanan Oy:n www-sivut 2014. Plus-palvelut taloyhtiöille. Viitattu 21.5.2015.

<http://www.vahanan.com/fi/palvelut/talotekniikka/putkiremonttiplus-taloyhtiöille/>

VTT putkiremonttikehitys, 2009. Viitattu 1.12.2014.

http://www.vtt.fi/Documents/2009_insert.pdf

LIITE 1



Asukastiedote
As Oy Purjeentie 1

1 (1)

AS OY PURJEENTIE 1:N TOTEUTUSSUUNNITTELU ON KÄYNNISTYNYT

As Oy Purjeentie 1:ssä on alkamassa toteutussuunnittelu, jonka tarkoituksena on suunnitella käyttövesiverkoston uusiminen sekä sähkösuunnittelu. Toteutussuunnitelman valmistumisaika on kevät 2015. Varsinaisen remontin aloitusajankohta tarkentuu kevään yhtiökokouksessa, jossa päätetään hankkeen jatkosta.

Suunnittelijat kiertävät huoneistoissa TO 12.2.2015 klo 09.00 – 16.00

Suunnittelijat tarkastavat kenttäkierroksen aikana kaikki asuinhuoneistot ja kaikki yhteistilat.

Asukkaita pyydetään jättämään huoneiston turvalukko auki, jotta huoneistoon päästään tarvittaessa yhtiön yleisavaimella. Kierroksella olevat suunnittelijat tunnistaa henkilökorteista, joissa näkyy henkilön ja yrityksen nimi. Käynnin aikana valokuvataan mm. keittiöt ja kylpyhuoneet.

Yksittäisen huoneistokäynnin kesto on noin 5 minuuttia. Jos asunnossasi on lemmikkieläimiä tai muita esteitä tarkastukselle, otathan yhteyttä Jani Lindblad.

Lisätietoja

LVI-suunnittelija Jani Lindblad
Vahanan Pori
Puhelin 044 7688 377
jani.lindblad@vahanen.com