

Joonas Lahtinen

# Hissikuilun yhteyteen rakennettavan tekniikka- kuilun toteutus

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusmestari (AMK)

Rakennusalan työnjohto

Opinnäytetyö

11.2.2016

Tekijä(t) Otsikko Sivumäärä Aika	Joonas Lahtinen Hissikuilun yhteyteen rakennettavan tekniikkakuilun toteutus 22 sivua + 1 Liite 11.2.2017
Tutkinto	Rakennusmestari (AMK)
Koulutusohjelma	Rakennusalan työnjohto
Suuntautumisvaihtoehto	Talonrakentaminen
Ohjaaja(t)	Metropolian valvoja Juha Virtanen Rakennus Oy Wareco Heikki Teerikoski
<p>Linjasaneeraus on enemmässä määrin ajankohtainen yhä useammalle taloyhtiölle. Ratkaisutapoja uusien vesi- ja viemärijärjestelmien saneeraukselle on paljon ja tässä työssä päätettiin perehtyä rakenteiden ulkopuoliseen nousukuilun toteutukseen.</p> <p>Referenssityönä oli Kampissa vuonna 1911 rakennettu kerrostalo. Kerrostaloon rakennettiin kolmeen rappukäytävään kolme hissiä, joiden yhteyteen rakennettiin tekniikkakuilu. Kylpyhuoneisiin uusittiin vesikalusteet, käyttövesiputket ja viemärit saneerattiin pinnoittamalla. Kohteeseen tuli myös uusi pesula, sekä verkkokomerot. Ullakon rakentamisoikeus oli myyty toiselle urakoitsijalle, joka tulevaisuudessa tulee muuttamaan ullakot asuin käyttöön.</p> <p>Opinnäytetyön pääpainona oli käyttövesien ja sähköjen uusiminen, sekä niihin liittyvät rakennustyöt. Rakennustöihin kuuluivat mm. alakatot, kotelot, hissikuilu, hissi sekä palo-osastointi. Työ oli onnistunut taloudellisesti ja aikataulullisesti, mutta suunnittelussa olisi ollut parantamisen varaa, jotta yllätyksiltä ja lisätöiltä työn aloitettua olisi välttytty.</p> <p>Työ koskettaa erityisesti urakan suoritusta ja se on toteutettu urakoitsijan näkökulmasta. Työn kehitysosa toteutettiin haastattelemalla pääurakoitsijan keskeisiä osapuolia. Siinä käydään läpi teknisiä, taloudellisia ja aikataulullisia asioita. Teknisesti työ oli onnistunut, eikä työn suorituksessa ollut ongelmia. Taloudellisesti myös työ eteni hyvin lukuun ottamatta suunnittelun puutteita, jotka olisi voitu hoitaa paremmin ja olisi välttytty lisätöiltä ja aikataulu olisi pysynyt kunnossa.</p> <p>Työssä annetaan vinkkejä tulevaan samanlaiseen kohteeseen ja sen toteuttamiseen.</p>	
Avainsanat	Tekniikkakuilu, Paloeristys, Laatu

Author(s) Title Number of Pages Date	Joonas Lahtinen Implementation of technical pit on well 22 pages + 1 supplement 11 Feb 2017
Degree	Construction site manager (UAS)
Degree Programme	Manager for building industry
Specialisation option	Building engineer
Instructor(s)	Metropolia supervisor Juha Virtanen Rakennus Oy Wareco supervisor Heikki Teerikoski
<p>Renovating water and drain pipes are topical in most housing cooperatives. There are many solutions to renovate water and drain pipes. This thesis describes how a technical pit was built outside of an internal structure.</p> <p>The project concentrated on an apartment building built in 1911, located in Kamppi, Helsinki, Finland. In this project the goal was to build three elevators in three different staircases, where each elevator shaft includes a technical pit. Water taps, showers, water pipes and drainpipes were renovated by coating in bathrooms. Also a new launderette and storage units were built.</p> <p>The right to build an attic was sold to another contractor who will make attics to loft apartments when the renovation with the contractor of the client company is done</p> <p>The project focused on water and electric renovation and their construction. The construction work included ceilings, casing, elevator shaft, elevator and fire resistance. The project was a success economically and from the point of view of schedule, but planning could have gone better, so there would not have been so many surprises when the actual work started.</p> <p>The thesis is especially intended for contractors and it gives instructions for contractors. The study included interviewing the key personnel of the main contractor. It goes through technical, economic and scheduling issues. Technical work succeeded well and there were no problems to carry out the work. Financially the project went well and budget did hold. However, the planning could have gone so there would not have been so much extra work and the schedule would have been on point. In conclusion, the thesis gives some tips for upcoming projects.</p>	
Keywords	Technical pit, Fire seal, Quality

## Sisällys

1	Johdanto	1
2	Työn tavoite ja rajaus	2
3	Nousukuilu	2
4	Nousukuilun toteutus hissien yhteydessä	2
4.1	Paikan valinta	2
4.2	Sisältö	4
4.3	Hissien yhteydessä oleva nousukuilu	4
5	Vesi	5
5.1	Eristys	6
5.2	Vuodonilmaisuus	7
6	Sähkö- ja telejärjestelmä	9
6.1	Paloeristys	9
7	Alakatot ja kotelot	10
8	Vaihtoehdot ja huomiot	12
8.1	Tekniikkakuilu	12
8.2	Alakatto	14
9	Kohteen onnistuminen ja parannettavat kohdat	15
9.1	Kuntokartoitus	15
9.2	Huolellinen suunnittelu	16
9.3	Aktiivinen tiedottaminen	17
9.4	Toteutusvaihe	17
9.5	Aikataulu	18
9.6	Talous	19
10	Haastatteluiden pääpointit	20
11	Johtopäätökset	20
	Lähteet	22
	Liitteet	1

## 1 Johdanto

Opinnäytetyö toteutettiin yhteistyössä Rakennus Oy Warecon kanssa. Wareco on vuonna 2002 perustettu korjausrakentamiseen erikoistunut rakennusliike. Liikevaihto vuonna 2015 28,7 miljoonaa euroa ja se työllistää 70 henkilöä ja välillisesti aliurakoitsijoiden kautta n. 300 henkilöä [1.]. Warecosta tuli vuonna 2016 osa Lehto Group -konsernia.

Vuoden 2016 aikana toimin taloyhtiön perusparannuksessa pääurakoitsijan edustajana. Perusparannus tapahtui tavoitehintaisten projektinjohtourakkana. Perusparannuksen yhteydessä rakennettiin kolme uutta hissiä. Hissien yhteydessä asuntoihin tuotiin uudet käyttövesiputket, uudet sähköt sähkökeskuksille sekä uudet telejärjestelmät. Taloyhtiössä suoritettiin myös viemärien pinnoitus ja kellariin rakennettiin uusi pesula. Vanhat viemärit ja käyttövesiputket jätettiin paikoilleen, uudet käyttövesiputket tuotiin hissikuilun yhteydessä asuntoihin ja viemärit pinnoitettiin. Sähköasennusten runko pysyi samana, mutta asuntoihin tuotiin uudet sähkö- ja telekeskukset, sekä kellariin asennettiin uusi sähköpääkeskus. Tämän kaltainen urakka on mittava hanke, joka kestää yleensä suunnitteluineen 2-4 vuotta [2, s. 8]. Omien työntekijöiden vähäisen määrän takia kohteessa ei ollut kuin muutama oma työntekijä, joten urakassa käytetään paljon aliurakoitsijoita, tässäkin kohteessa aliurakoitsijoita oli kymmenittäin.

## 2 Työn tavoite ja rajaus

Rakennus Oy Wareco on erikoistunut korjausrakentamiseen, sen vuoksi on tärkeää tuoda esille eri vaihtoehtoja putkiremontin toteutukseen. Tavoitteena on, että työ toimii ohjeena tulevaisuudessa samankaltaisille kohteille. Tarkoituksena on käydä läpi eri vaihtoehtoja ja auttaa valitsemaan parhaimman lopputuloksen. Tulevaisuudessa korjausrakentamisen trendi tulee kasvamaan ja putkiremontteja toteutetaan yhä enenevässä määrin. [3.]

Työ rajataan vain asunnon ulkopuolisiin nousukuiluihin ja niiden toteutuksiin. Työssä ei perehdytä perinteiseen linjasaneeraukseen.

## 3 Nousukuilu

Nousukuilussa kulkee asuntoihin tai kerrokseen menevä tekniikka. Nousukuiluun voidaan asentaa sähköt, telejärjestelmä, vedet, ilmanvaihto ja viemärointi. Nousukuilun toteutuspaikka määräytyy, kun taloyhtiö on päättänyt rakennuksen korjaustarpeesta. [2, s. 7]

Tekniikkakuiluista on tehtävä ääneneristävyydeltään hyviä, niiden on oltava tiiviitä ja ras-  
kasrakenteisia. Seinät, jotka eivät ole betoniseinän vastaisia on levytettävä kaksinkertaisesti niin, että saumat eivät kohta. Sekä saumat ja lattian- sekä katonrajat on tiivistettävä elastisella massalla. [4, s.8.]

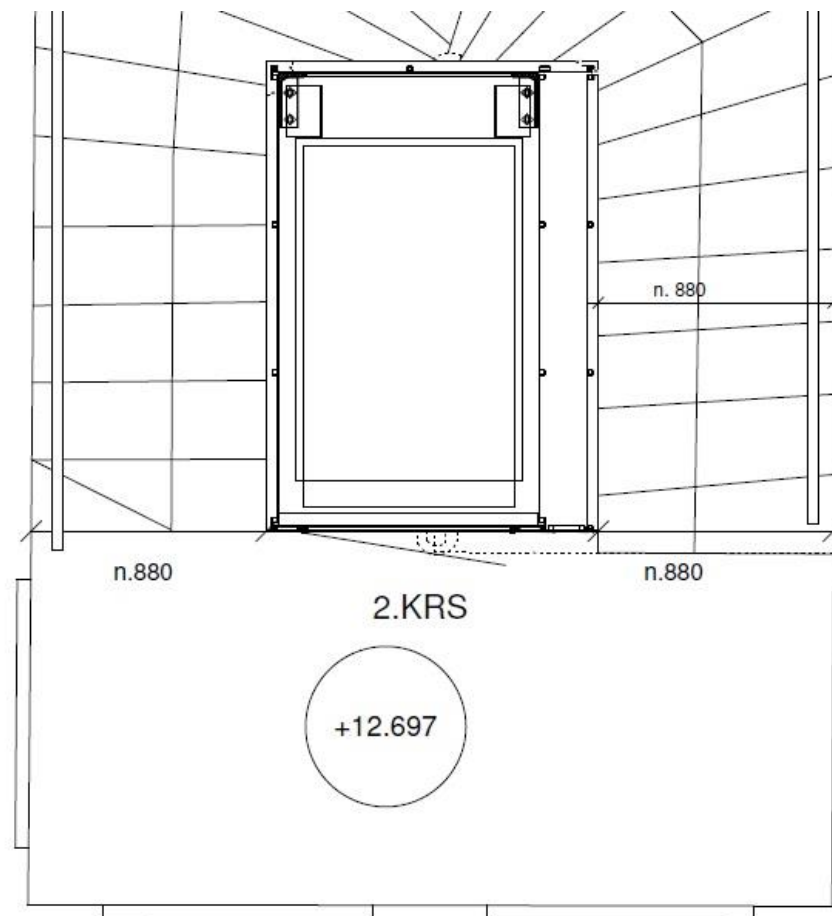
Nousukuilujen tulee täyttää sille asetettavat palotekniset vaatimukset. Kuilujen seinät on rakennettava vähintään A2-s1, d0-luokan rakennustarvikkeista [4, s.9].

## 4 Nousukuilun toteutus hissien yhteydessä

### 4.1 Paikan valinta

Koska peruseräparannuksessa oli päätetty tehdä porraskäytäviin uudet hissit, päätettiin kohteen tekniikkakuilu toteuttaa uuden hissikuilun yhteydessä.

Hissivalmistajan kanssa yhteistyössä suunniteltu hissi mahdollisti tämän toteutustavan.



Kuva 1. Hissin suunnitelma

Suunniteltaessa oli otettava huomioon hissien koko, jotta se ei vie liikaa tilaa porraskäytävästä. Porraskäytävään oli jätettävä tarpeeksi paljon tilaa, jotta pelastusyksikkö pystyisi kantamaan liikuntakyvyttöä henkilöä paareilla, niin vaadittaessa [5, s.12]. Toteuttamalla tekniikkakuilu hissikuilun yhteydessä, saatiin säästettyä tilaa muualta ja porraskäytävä pysyi esteettisesti hienompana säilyttämällä vanha porraskäytävä entisellään, ilman uusia koteloita. Kuvassa 1 ilmenee hissien paikka porraskäytävässä, sekä tekniikkakuilulle varattu paikka hissien oikeassa reunassa.

## 4.2 Sisältö

Koska kohteessa päätettiin pinnoittaa viemärit ja jättää vanha ilmanvaihto käyttöön, tuli tekniikkakuiluun vain uudet käyttövesiputket, sähköt uudelle pääkeskukselle sekä uusi telejärjestelmä. Nousukuilu jaettiin keskeltä niin, että toiselle puolelle tuli käyttövesiputket ja toiselle sähkö- ja telejärjestelmä.



Kuva 2. Nousukuilu

## 4.3 Hissin yhteydessä oleva nousukuilu

Hissi on metallirunkoinen hissi. Sen kolme sivua ovat verkkoseinää ja nousukuilun vastainen seinä umpipeltiä. Hissi koottiin sahattuun kuiluun ja siitä nousukuilun puoleinen seinä on jätettävä avoimeksi, jotta kuiluun päästään asentamaan käyttövesiputket ja sähkö- ja telejärjestelmä.



## 5 Vesi

Nousukuilun takaseinään on asennettava kiskot, joihin käyttövesiputket kiinnitettiin ja täten saadaan tuotua kellarista ullakolle.



Kuva 3. Kiskot ja käyttövesiputket

Käyttövesiputket tuodaan katon rajassa kerroksiin, jossa ne johdetaan asunnon sisälle oven yläpuolelle poratuista rei'istä. Putkia tulee kolme: lämminvesi, kylmävesi sekä kiertovesi. Kiertovesi kierrättää lämmintä vettä putkistossa, jotta vesi ei pääse jäähtymään ja käyttäjällä on välittömästi saatavilla lämmintä vettä [6, s. 4].



Kuva 4. Käyttövesiputket katossa

### 5.1 Eristys

Vesiputkien eristyksellä varmistetaan, että vesi ei jäähdy ja että kondenssivettä ei kerry putken ympärille. Jos kondenssia ei pystytä estämään, on putket asennettava niin, että kondenssivesi johtuu pois. [7, s. 11.]



Kuva 5. Eristetyt käyttövesiputket

## 5.2 Vuodonilmaisu

Putkistorikkojen varalle nousukuiluun asennetaan jokaisen kerroksen kohdalle vuodonilmaisiputken ympärille. Putkikirkon sattuessa vesi valuu kuppiin ja se jatkaa matkaansa

muoviletkaa pitkin kerrokseen. Vuotava vesi on johdettava näkyville, niin että se ei pääse vahingoittamaan rakenteita [7, s. 11]. Alakattoon asennetaan peitelevy, johon muoviletkut kiinnitetään. Kun putkistossa tapahtuu vuoto, valuu vesi alakatossa olevasta peitelevystä ja näin havaitaan putkirikko. Vuodonilmaisimen on tärkeää olla jokaisessa kerroksessa, jotta vuoto voidaan paikantaa nopeasti sen aiheuttamatta ylimääräistä vahinkoa rakenteille [6, s. 5].



Kuva 6. Vuodonilmaisim



Kuva 7. Peitelevy vuodonilmaisimelle

## 6 Sähkö- ja telejärjestelmä

Sähkö vietään uudelta sähköpääkeskukselta huoneistoiden uusiin sähkökeskuksiin. Asuntoihin myös asennetaan telekeskukset, joista vietään johdot uudelle antennipistokkeelle. Nousukuilun takaseinään asennetaan asennuskiskot, joihin kaapelit kiinnitetään. Johdot käännetään alakattoon käyttövesiputkien tavoin ja vietään asuntoihin alakaton pintaa pitkin. Asunnoissa johdot liitetään uusille keskuksille.

Kaapelit olisi sijoitettava niin, että ne risteäisivät mahdollisimman vähän putkien kanssa [4, s. 7].

### 6.1 Paloeristys

Nousukuilussa sähkökaapeleille tehdään erillinen palo-osastoitu tila. Nousukuilu eristetään ympäriinsä palokipsilevyllä ja nurkat ja ruuvinkannat tiivistetään palokatkopinnoitteella.



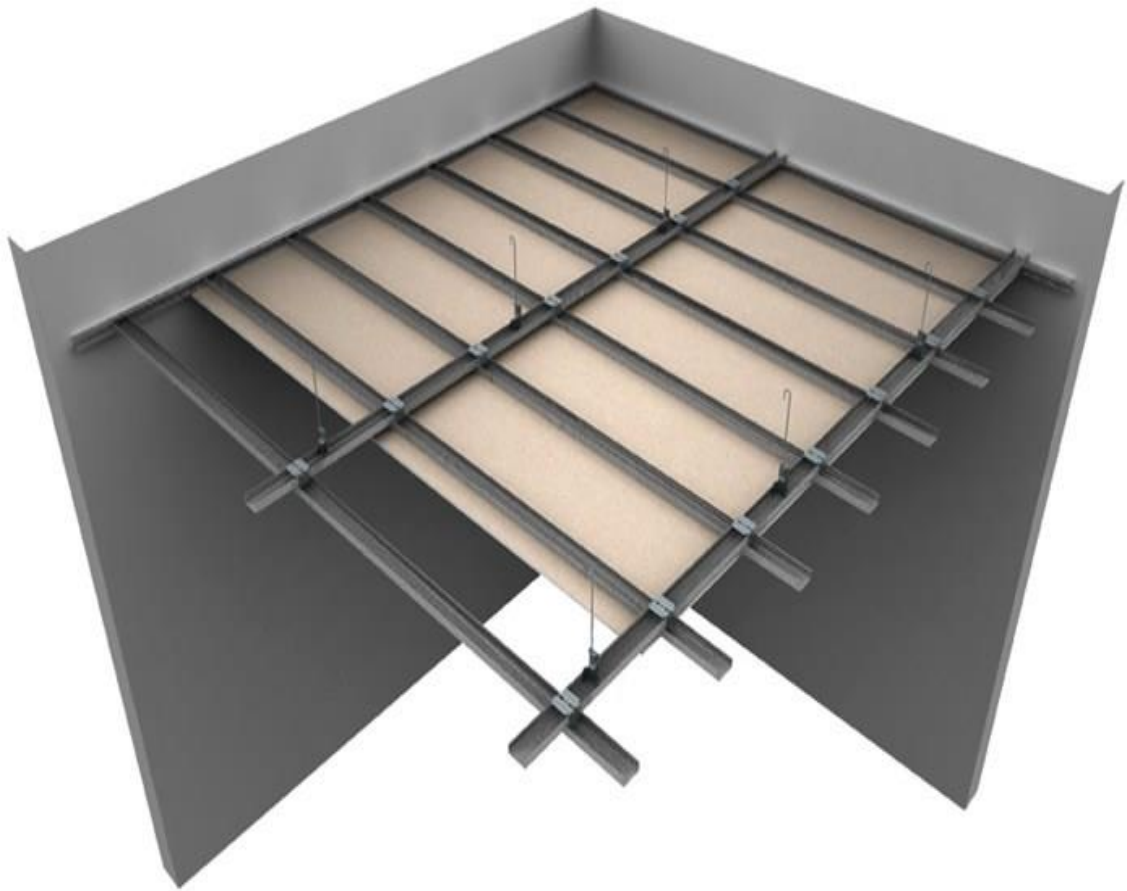
Kuva 8. Palo-osastoitu nousukuilu

Kun kaapelit on käännetty alakattoon ja viety asuntoon oven yläpuolisesta reiästä, reikä eristetään villalla, joka maalataan palokatkomaalilla kummaltakin puolelta seinää. Tämän jälkeen kaapeleiden ympärille rakennetaan palokotelot. Koteloissa käytetään samoja materiaaleja ja työmenetelmiä kuin nousukuilussa.

## 7 Alakatot ja kotelot

Alakatto on kantavaan rakenteeseen ripustettava kattorakenne. Alakaton ja kantavan rakenteen väliin jää asennustila, jota käytetään yleensä talotekniikan asennustilana, näin saadaan viimeistelty lopputulos käyttäjän näkökulmasta. [8.]

Referenssikohteen käyttövesiputket ja sähköt vietiin asennustilassa asuntoon, näin por-raskäytävä pysyi esteettisesti hyvänä. Alakatto toteutettiin metallirunkoisena ja sen pin-taan kiinnitettiin kipsilevy.



Kuva 9. Alakattorakenne

Asuntojen sisälle ei ollut järkevää rakentaa alakattoja, koska tekniikka kulki seinän ja katon välisessä nurkassa. Asuntoihin rakennettiin erilliset kotelot, jotka peittivät tekniikan. Kotelot toteutettiin niin ikään metallirunkoisina kipsikoteloina. Kotelot ja alakatot

maalattiin valkoisiksi taloyhtiön ohjeiden mukaan jokaiseen asuntoon. Asunnoiden sisällä kotelot koottiin vain vaakasuuntaisiin vetoihin, joten alas lasketut putket tehtiin kromipäällysteisinä putkina kuparisen sijaan.

## 8 Vaihtoehdot ja huomiot

### 8.1 Tekniikkakuilu

Nousukuilun toteutuspaikka määräytyy, kun taloyhtiö on päättänyt rakennuksen korjaustarpeesta. Jos asuntojen märkätilat ja vanhat rakenteet ovat tutkimuksissa todettu riittäviksi, on usein vaihtoehtona tuoda käyttövedet asunnon ulkopuolella yhteisissä tiloissa.



Taulukko 1. Taloteknisten asennusten korjaustapojen soveltuvuuskuvaus (RT 92-10913)

Taulukko 1.

Taloteknisten asennusten korjaustapojen soveltuvuuskuvaus ja korjatun rakenteen odotettavissa oleva käyttöikä.

Korjaustapa	Soveltuu, kun	Edut ja haitat (+/-)	Arvioitu käyttöikä
1 Vanhat rakenteet ja putkistot ja kaapelit puretaan ja rakennetaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>rakennuksessa on kosteus- ja mikrobivaurioita</li> <li>halutaan parantaa laatua</li> <li>halutaan tilamuutoksia</li> <li>sähköasennukset korjataan samalla</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ soveltuu hyvin mm. sisätiloiltaan säilytettävään kohteisiin</li> <li>- korjaustyö pölyävää ja meluisaa</li> <li>- vuotojen tarkkailu ei helppoa</li> <li>- erittäin suuret kustannukset</li> <li>- korjaustyö kestää kauan</li> </ul>	50 v.
2 Uudet putkistot ja kaapeloinnit asennetaan vanhoihin putkikuluihin. Kulut puretaan tarvittavilta osin, yleensä yhdeltä tai kahdelta sivulta, ja vanhat putket poistetaan kullusta	<ul style="list-style-type: none"> <li>vanhat hormit ovat helposti avattavissa</li> <li>tilat voidaan ottaa pois käytöstä korjaustyön ajaksi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ soveltuu hyvin mm. sisätiloiltaan säilytettävään kohteisiin</li> <li>- hormien koko rajoittaa uusia asennuksia</li> <li>- korjaustyö on pölyävää ja meluisaa</li> <li>- vuotojen tarkkailu ei helppoa</li> <li>- suuret kustannukset</li> <li>- korjaustyö kestää kauan</li> </ul>	50 v.
3 Vanhat putkistot ja kaapelit jätetään paikoilleen. Uudet asennukset tehdään uusiin koteloihin ja/tai asennetaan pinta-asennuksena <sup>1) 2)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>uudet putkistot ja kaapelit voidaan asennetaan pinta-asennuksena porrashuoneisiin ja huonetiloihin ja/tai alakattoihin</li> <li>tilojen ja järjestelmien käyttöä ei voi keskeyttää</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ häiritsee vähän tilojen käyttöä</li> <li>+ soveltuu hyvin vuotojen tarkkailuun, hoitoon ja huoltoon tarkastusluukuista</li> <li>- ei sovellu kohteisiin, joissa sisätilat halutaan säilyttää ennallaan</li> <li>- uudet kotelot vievät tilaa</li> <li>- suuret kustannukset</li> <li>- korjaustyö kestää kauan</li> </ul>	50 v.
4 Vanhat putkistot ja kaapelit jätetään paikoilleen. Asennetaan kuiluelementit, joissa on putket ja kaapelit valmiina yhdistettäviksi <sup>1) 2)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rakenteet ovat mitoillaan ennalta tarkasti tiedossa</li> <li>märkätilojen ym. tilojen pintarakenteisiin ei haluta tehdä muutoksia</li> <li>huonetiloissa voidaan tehdä pinta-asennuksia</li> <li>viemärit voidaan asentaa alemman kerroksen alakattoihin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ hormien ja putkien asennus on nopeaa</li> <li>+ kohtuulliset kustannukset</li> <li>- uudet kuilut vievät tilaa. Niille on varattava erikseen tila esimerkiksi märkätiloista tai muualta sopivista huonetiloista</li> <li>- ei sovellu kohteisiin, joissa sisätilat halutaan säilyttää ennallaan</li> <li>- huonekohtaiset asennukset häiritsevät tilojen käyttöä</li> <li>- korjaustyö kestää kauan</li> </ul>	50 v.
5 Putkien pinnoitusmenetelmät <sup>3)</sup> - valurautaviemärien pinnoitus muovimassapinnoitteella - käyttövesi- ja lämmitysputkien pinnoitus epoksihartsiseoksella - pysty- ja pohjaviemäreiden sisäpinnoitus muovipintaisella polyesterihuvalla sujuttamalla - edellä mainittujen pinnoitusmenetelmien yhdistelmä <sup>4)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>märkätilojen pintarakenteisiin ei haluta tehdä muutoksia ja vedeneristyksen ovat kunnossa</li> <li>ei ole tarvetta laatutason nostoon</li> <li>rakenteet, pinnat, vesikalusteet ja latia-kaivot ovat kunnossa</li> <li>vesijohdot uusitaan tai on uusittu ja viemärit pinnoitetaan</li> <li>vuotojen syynä korrosio, ei putkien siirtymät</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ voi olla putkien uusimista halvempi</li> <li>+ korjaustyö on nopea tehdä</li> <li>Kokemustietoa putkien sisäpinnoitteiden pitkäaikaiskestävyydestä ei ole riittävästi. Vakuutusyhtiöt arvioivat pinnoitetulle putkistolle ikävähennyksen putkien pinnoituksella putkiston uusiminen siirretään myöhemmäksi</li> <li>- ei paranna putkiston riittävyttä eikä ulkonäköä</li> </ul>	n. 15 v.

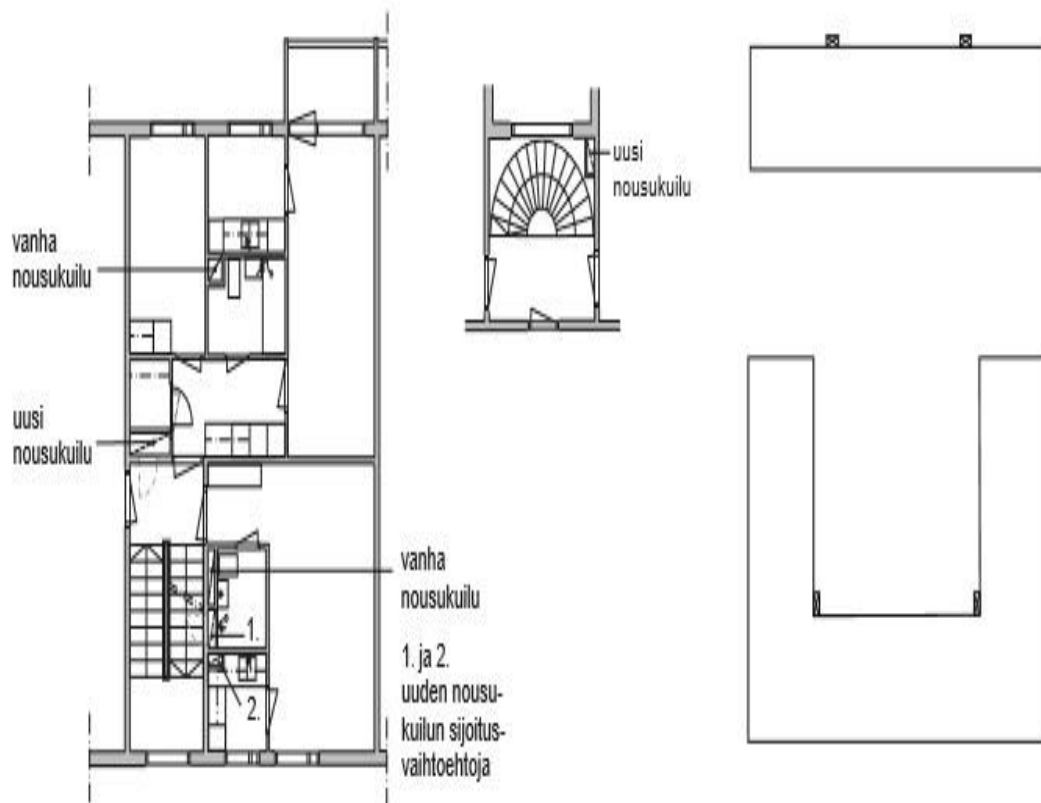
1) LVI-suunnittelija ja rakennussuunnittelija valitsevat putkikulujen paikat yhteistyössä rakenne- ja sähkösuunnittelijoiden kanssa.

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 hormeja 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.

Nousukuilut voivat sijaita vanhoilla paikoilla tai ne voidaan rakentaa uuteen sijaintiin asunnon ulkopuolelle. Tällaisia paikkoja ovat mm. käytävät, porrashuoneistot, hissikulun vierusta ja ulkoseinän viereen.



*Kuva 1.  
Kuilun sijoitusmahdollisuuksia huoneiston seinien ja porrashuoneiden seinien yhteydessä.*

*Kuva 2.  
Kuilujen sijoitusmerkkejä ulkoseinälle rakennuksen sivulle tai sisäpihan puolelle.*

Kuva 10. Nousukuilun sijainti esimerkkejä (RT 92-10913)

## 8.2 Alakatto

Porraskäytävän alakattoon on useita ratkaisuja, ne voidaan tehdä esimerkiksi akustoivana tai paloeristettynä. Sähkötekniikka on paloeristettävä, joten koko alakaton tekeminen paloeristettynä säästää työaikaa huomattavan määrän, koska palokoteloiden tekemiseltä vältytään. Palokotelot voivat olla hyvinkin aikaa vieviä, jos joudutaan väistämään muita rakenteita tai tekniikkaa. Alakatto paloeristeenä on kuitenkin suurempi menoerä, kalliiden materiaalien ansiosta, koska kaiken kattoon kiinnitettävän esimerkiksi valaisimien ja tarkastusluukkujen pitäisi olla myös paloeristettyjä.

## 9 Kohteen onnistuminen ja parannettavat kohdat

Työtä varten suoritettiin haastattelu, jossa haastateltiin referenssikohteen vastaavaa mestaria sekä työpäällikköä. Koska olin mukana suurimmassa osan referenssikohteen toteutusta, tuon myös ilmi itse huomaamiani asioita.

### 9.1 Kuntokartoitus

Korjausrakentamisen sujuvan onnistumisen peruslähtökohdat ovat perusteellinen kuntokartoitus. Taloyhtiön korjaustarpeet kartoitetaan, tällöin nähdään kiinteistön kunto ja sen korjauksen vaativat toimenpiteet. Monesti kustannukset kasvavat, kun kuntokartoitusta ei ole tehty huolellisesti ja huomataan uusia korjaustarpeita remontin edetessä.

Referenssikohteessa kuntokartoitusta olisi mielestäni pitänyt laajentaa kylpyhuoneisiin. Osassa kylpyhuoneissa kunto oli todella välttävä. Tämä voi johtaa tulevaisuudessa veden pääsyä rakenteisiin, joka tuo lisäkustannuksia taloyhtiölle.

Vastaavan mestarin mielestä suurin kuntokartoituksen puute referenssi kohteessa oli, kun portaita oletettiin itsestään kantavaksi, mutta ne paljastuivat molemmista päistä tuetuiksi elementtiportaiksi. Tämä aiheutti ongelmia hissikuilun sahausessa, koska portaat oli tuettava väliaikaisesti metallirungolla. [9.] Portaat tuettua pystyttiin hissille sahaamaan kuilu. Hissin rungon asennettua paikoilleen pystyttiin tuenta purkamaan. Tuenta aiheutti muutoksia, sekä aikatauluun että kustannuksiin.



Kuva 11. Porraskäytävän tuenta

## 9.2 Huolellinen suunnittelu

Huolellisella suunnittelulla varmistetaan työn sujuva toteutus. Kun suunnitelmat tehdään huolella alusta pitäen ja kuvia päivitetään tarpeen mukaan, on urakoitsijan helpompi toteuttaa kohteen saneerausta. Kuvat, jotka eivät vastaa todellisuutta tai poikkeavat muista suunnitelmista, tuottavat viivästymistä työn toteutuksessa, josta koituu lisäkustannuksia.

Referenssikohteessa suunnittelu olisi voitu toteuttaa huolellisemmin. Osassa suunnitelmia oli vakavia puutteita ja niitä päivitettiin useilla suunnitelmakokouksilla.

Kohteessa pesulan ja kellarin työt saatiin aloitettua myöhässä johtuen rakennusluvan muutoksesta, työpäällikkö kertoo tämän olleen tilaajan virhe, josta aiheutui kohteen valmistumisen venymistä. Jos rakennusluvat ja muutokset olisi haettu ajoissa, olisi tältä vältytty ja työt pysyneet aikataulussa. [10.]

### 9.3 Aktiivinen tiedottaminen

Tärkein asia viihtyvyyden ja asukastyytyväisyyden kannalta on huomattu olevan tiedotus. Kun asukkaat saavat tiedot tarpeeksi ajoissa tulevista vesi- ja sähkökatkoista tai aikataulun myöhästymisestä ja sen syistä, on asukkaiden kanssa helpompi olla kanssakäymisissä.

Referenssikohteen kylpyhuoneen pintamateriaaleja ei purettu joten, asukkaita oli poikkeuksellisen paljon asumassa kohteessa remontin aikana. Tällöin tiedotus nousee suurempaan rooliin, vesi- ja sähkökatkojen takia. Tiedotus tapahtui monessa eri kanavassa, tällä varmistettiin että tieto kulkeutuu kaikille osapuolille.

Tiedotus aloitetaan laittamalla sähköinen tiedote asukkaille. Tämän jälkeen asuntoihin jaetaan tulostettu tiedote ja portaisiin teipataan sama tiedote, jotta asukkaat varmasti näkevät ilmoitettavan asian. Rakennus Oy Warecon tapaan kuuluu myös tehdä tasaisin väliajoin videomuotoinen tiedote hankkeen etenemisestä.

Referenssikohde erosi vastaavan mukaan yleisesti putkiremontteja tehtäessä siinä, että kohteessa oli paljon vuokralaisia. Vuokralaiset yleisesti ottaen ovat vähemmän kiinnostuneita remontin kulusta, kuin taloyhtiön osakkaat. [9.]

Työpäällikön mukaan tiedotuksessa on kuitenkin aina parantamisen varaa ja tähän on panostettava tulevissa kohteissa. Tiedotusta helpottaa tarkka aikataulu, siitä näkee milloin ja missä huoneistossa tullaan työskentelemään. [10.]

### 9.4 Toteutusvaihe

Toteutusvaiheessa urakoitsija alkaa toteuttaa kohteen renovaatiota. Urakoitsijalla tulee olla pätevä työnjohto, sekä ammattimaiset työntekijät. Työnjohdon tulee olla perillä työmaan tapahtumista ja jokainen työvaihe tulee aikatauluttaa. Työmaalla tulee pohtia mitkä työvaiheet on järkevää pilkkoa aliurakoihin ja mitkä teettää omilla työntekijöillä.

Referenssikohteessa työ sujui hyvin, vaikka kohteessa oli uusi sähköurakoitsija jolle korjausrakentaminen ei ollut kovin tuttua. Urakoitsija suoriutui vastaavan mielestä työstä mallikkaasti.

Alakatot ja kotelot olisi ollut kannattavampaa taloudellisesti ja aikataulullisesti toteuttaa omilla työntekijöillä, mutta omaa työvoimaa ei työmaalla ollut riittävästi. Porraskäytävän palokoteloinnit olivat isotoisempia kuin oli aluksi kuviteltu, koteloiden suunnitteluun on syytä tulevaisuudessa panostaa enemmän ja varata siihen riittävästi aikaa. [9.]

## 9.5 Aikataulu

Kohteelle määrätään tietty aikataulu, jossa ilmenee aloitus ja lopetus. Aikataulu auttaa tunnistamaan rakennushankkeen riskit ja sillä saadaan ennakoitua aikaa vievät rakennus vaiheet [11, s. 6]. Yleensä aikatauluun merkitään myös sakolliset välitavoitteet. Välitavoitteet merkitään sakollisiksi, jotta urakoitsija pyrkisi noudattamaan niitä ja lisäämään resursseja tarvittaessa.

Referenssikohte valmistui myöhässä alkuperäisestä aikataulusta. Viivästyminen johtui tilaajan virheestä rakennuslupan kanssa, jos rakennuslupa olisi ollut ajoissa valmis, olisi kellarin ja pihan työt voitu aloittaa ajoissa ja viivästyminen ei olisi tapahtunut. Kohteessa oli kaksi rakennuslupaa, toinen hisseille ja putkiremontille, toinen kellarille ja ullakolle. Lupaa ullakon ja kellarin osalta haluttiin muuttaa alkuperäiseen verrattuna, josta aiheutui sekaannusta ja näin ollen työt viivästyivät. Kohteelle esitettiin kuitenkin urakoitsijan toimesta lisäaikavaade, joka hyväksyttiin ja näin ollen Warecolle ei aiheutunut sanktioita, kertoo työpäällikkö. [10.]

Vastaavan mukaan aikataulua eniten lupa-asioiden ohella viivästytti portaiden tuenta, mutta kaiken kaikkiaan kohde pysyi aikataulussa lisäajan ansiosta [9].

Työmaan olisi tärkeää tehdä tarkempia aikatauluja, aliurakoitsijoiden kanssa yhteisesti sopimalla. Kun aikataulu on tehty tarkasti, ei ylimääräistä seisoskelua tule koska tiedetään milloin kohteeseen päästään työskentelemään.



osalta ei tullut. Tulevaisuuden kohteisiin on otettava huomioon, mitkä työt tehdään omilla miehillä ja mitkä aliurakoitsijoilla. [10.]

## 10 Haastatteluiden pääpointit

Pääpointtina pidän hankkeen onnistumisen kannalta tärkeänä hyvää suunnittelua ja projektinjohtoa. Projekti pitää viedä ammattitaitoisesti, kaikki paperiasiat kunnossa alusta loppuun, jotta itse toteutus voidaan hoitaa ilman pysähdyksiä tai viivyttelyä. Urakoitsijan on reklamoitava tilaajaa puutteista projektinjohdossa, jotta taloudelliset vastuut eivät kaadu ns. syyttömien niskaan. Voidaan kuitenkin sanoa, että referenssi kohde sujui hyvin ja sekä pääurakoitsija että tilaaja olivat tyytyväisiä lopputulokseen.

Tulevaisuudessa tiettyjen työvaiheiden suorittaminen omilla työntekijöillä tulee mieltää paremmin, mutta isojen ja selkeiden kokonaisuuksien toteuttaminen tulee kilpailuttaa hyvin.

## 11 Johtopäätökset

Referenssikohteessa tekniikkakuilun sijainti oli sopiva ja näen sen hyvänä vaihtoehtona myös tulevaisuudessa. Tekniikkakuilun toteutus asunnon ulkopuolisena on oiva vaihtoehto, jos viemärit ovat siinä kunnossa, että ne voidaan joko pinnoittaa tai sukittaa. On otettava kuitenkin huomioon asuin kerrostalon kylpyhuoneiden kunto, jos kylpyhuoneet ovat vanhat ja tarvitsisivat remonttia, näkisin perinteisen linjasaneerauksen, jossa putket sijoitettaisiin vanhaan kuiluun parempana vaihtoehtona. Pidän kuitenkin urakan sisältöä ymmärrettävänä taloyhtiölle, jonka enemmistö koostuu sijoituskiinteistöistä. Perinteisellä putkiremontilla toteutettuna urakka on yleensä kalliimpi, mutta samalla kylpyhuoneet uusitaan ja saadaan nostettua niiden käyttöikä.

Vaikka Rakennus Oy Wareco jättää Lehto Group kaupan myötä putkiremontin toteutuksen muille konsernin yrityksille, on tästä työstä tulevaisuudessa myös hyötyä esimerkiksi tiedon siirrossa konsernin sisällä.

Parantamisen varaa jää kohteisiin aina ja toivottavasti saan tällä työllä seuraavan hankkeeseen ryhtyvän miettimään toteutusta tarkemmin. Kohde oli kuitenkin kaiken kaikkiaan



onnistunut ja siitä jäi hyvää kokemusta niin Warecolle, minulle kuin taloyhtiöllekin. Lopputuloksena opinnäytetyö, josta tulevaisuudessa asunnon ulkopuolisten tekniikkakuilujen toteutukseen löytyy ohjeita ja vinkkejä.

## Lähteet

- 1 Wareco antaa arvon. <http://www.wareco.fi/wareco-3.html>. Luettu 29.12.2016.
- 2 Ratu G-0294. Linjasaneeraus. Tilaajan ohje. 2006. Helsinki.
- 3 Putkiremonttia kannattaa kiirehtiä. <<https://www.rakennusteollisuus.fi/Ajankoh-taista/Tiedotteet1/2016/putkiremonttia-kannattaa-kiirehtia/>>. Luettu 29.12.2016.
- 4 RT 92-10913. LVI-, sähkö- ja teleasennusten reitit ja asennustilat korjausrakentamisessa. 2008. Helsinki.
- 5 RT RakMK-21502. E1 Rakennusten paloturvallisuus. Määräykset ja ohjeet 2011. 2011. Helsinki.
- 6 RT RakMK-21351. D1 Kiinteistöjen vesi- ja viemärlaitteistot. Määräykset ja ohjeet. 2007. Helsinki.
- 7 RT RakMK-21099. C2 Kosteus. Määräykset ja ohjeet 1998. 1998. Helsinki
- 8 RT 84-10916, Alakatot ja sisäkattoverhoukset. 2008. Helsinki
- 9 Haastattelu. Referenssikohteen vastaava mestari.
- 10 Haastattelu. Referenssikohteen työpäällikkö.
- 11 Opinnäytetyö. Urakkamuotojen soveltuminen erikoiskorjausrakentamiseen. Ulla Laukkanen. 2013. Jyväskylä

## Liitteet

Haastattelun kysymykset.

1. Kuinka kohteen tekniset asiat sujuivat ja mitä tekisit toisin nyt? Esim. yhteistyö hissitoimittajan ja muiden urakoitsijoiden kanssa, materiaalit?
2. Miten talousasiat kohteessa onnistui (missä hankinnoissa onnistuttiin ja missä epäonnistuttiin)? olisiko jostain voitu säästää rahaa?
3. Missä aikataulutuksessa onnistuttiin ja missä epäonnistuttiin? Olisiko voitu saada nopeammin tehtyä?
4. Kuinka yhteistyö asukkaiden kanssa onnistui? Oliko esim. tiedottaminen riittävä? (palaute asukkailta)
5. Olisiko esim. vesi/sähköjen katko voinut olla lyhempi kun vaihdettiin vanhasta uuteen?
6. Mitä ohjeita antaisit seuraavaan samanlaiseen urakkaan? (tärkeää huomioon otettavaa? mitä tekisit toisin?)