



Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Sanna Seppäläinen

Rakennesuunnittelun järjestelmällinen toteutus linjasaneeraushankkeessa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Rakennustekniikka

Insinöörityö

15.4.2020

Tekijä Otsikko Sivumäärä Aika	Sanna Seppäläinen Rakennesuunnittelun järjestelmällinen toteutus linjasaneeraushankkeessa 43 sivua + 0 liitettä 15.4.2020
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Rakennustekniikka
Ammatillinen pääaine	Rakennesuunnittelu
Ohjaajat	Tj. Timo Oja, Plan B Korjaussuunnittelupalvelut Oy Laboratorioinsinööri Matti Leppä, Metropolia AMK
<p>Tämä opinnäytetyö tehtiin yrityksen toimintamallin ja rakennesuunnittelijan tehtävien selkeyttämiseksi linjasaneeraushankkeissa. Talotekniikan ehdoilla tehtävissä korjaushankkeissa on tärkeää, että rakennesuunnittelija tiedostaa korjaushankkeen kohteena olevan kiinteistön ominaisuudet sekä reunaehdot ja tuo nämä esille oikea-aikaisesti.</p> <p>Työssä tutkittiin rakennesuunnittelun tehtäviä linjasaneeraushankkeen eri vaiheissa, selvitettiin rakennesuunnittelijalta tarvittavia tietoja hankkeen aikana sekä rakennesuunnittelijan tarvitsemia tietoja muilta osapuolilta. Lisäksi tutkittiin suunnitteluvaiheiden sekä kokousten sisältöjä. Tietoa kerättiin internetistä ja rakennusalan kirjallisuudesta sekä haastatteleamalla eri suunnittelualojen edustajia.</p> <p>Tavoitteena oli helpottaa rakennesuunnittelun osuutta sekä suunnitteluvaiheiden etenemistä linjasaneeraushankkeissa jäsentelemällä ja selkeyttämällä rakennesuunnittelijan tehtävät eri vaiheissa siten, että suunnittelu voisi tulevissa hankkeissa edetä johdonmukaisemmin.</p> <p>Tuloksena syntyi kolme rakennesuunnittelun apuvälinettä käytettäväksi linjasaneeraushankkeissa optimoimaan selvitystyön ja suunnitelmien tekemistä. Luotiin rakennesuunnittelijan tehtävälista projektin avausvaiheesta toteutussuunnitteluvaiheeseen, rakennejärjestelmäkuvaus, johon koottiin rakennesuunnittelun kannalta tärkeimmät selvittävät tiedot sekä lisäksi selainpohjaiseen projektinhallintajärjestelmään kiinteistökierroksen muistilista.</p>	
Avainsanat	linjasaneeraus, rakennesuunnittelu, tehtävälista, toteutus

Author Title	Sanna Seppäläinen Organized Execution of Structural Design in Pipe Renovation Project
Number of Pages Date	43 pages + 0 appendices 15 April 2020
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Program	Civil Engineering
Professional Major	Structural Design
Instructors	Timo Oja, Chief Executive Officer Matti Leppä, Laboratory Engineer
<p>This thesis was made to clarify the company's operating model and the structural designer's tasks in pipe renovation projects. When a renovation project is done on HVAC's terms, it is important for the structural designer to acknowledge the qualities and the preconditions of the property undergoing a renovation and to mention them at the correct time.</p> <p>The structural designer's tasks in different phases of a pipe renovation project were studied in this thesis. In addition, the information that a structural designer needs to have and to give was collected, and the contents of the design phases and meetings were established. Information was collected from the internet, construction literature and by interviewing designers from different fields.</p> <p>The goal was to organize and clarify structural designer's tasks in different phases so that the design work could progress more logically in future projects.</p> <p>As a result, three structural designer's tools were created to be used in pipe renovation projects to optimize research and design. They were a structural designer's checklist from project's opening phase to execution phase, a structure description in which the structural designer's most important information was collected and a property tour's checklist made with an internet-based project management system.</p>	
Keywords	pipe renovation, structural design, organized, execution

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Rakennesuunnittelu	2
3	Linjasaneeraushanke	2
3.1	Yleistä	2
3.2	Toteutustavat	2
3.3	Hankkeen vaiheet	4
3.3.1	Tarveselvitys	4
3.3.2	Hankesuunnittelu	4
3.3.3	Rakennus- ja LVIST-suunnittelu	5
3.3.4	Rakentamisen valmistelu	6
3.3.5	Rakentaminen	6
3.3.6	Käyttöönotto	7
3.3.7	Käyttö ja takuu aika	7
4	Haastattelut	8
4.1	LVI-suunnittelu	8
4.1.1	Työtehtävät	9
4.1.2	Tyypillisesti tarvittavia tietoja	9
4.1.3	Muita rakennesuunnittelutehtäviä	13
4.1.4	Huomioitavaa	15
4.2	Sähkösuunnittelu	17
4.2.1	Työtehtävät	18
4.2.2	Tyypillisesti tarvittavia tietoja	18
4.2.3	Muita rakennesuunnittelutehtäviä	19
4.2.4	Huomioitavaa	20
4.3	Arkkitehtisuunnittelu	21
4.3.1	Työtehtävät	22
4.3.2	Tyypillisesti tarvittavia tietoja	22
4.3.3	Muita rakennesuunnittelutehtäviä	23
4.3.4	Huomioitavaa	25
4.4	Rakennesuunnittelu	26

4.4.1	Työtehtävät	26
4.4.2	Tyypillisesti tarvittavia tietoja	27
4.4.3	Yleisimmät kysymykset rakennesuunnittelijalle	29
4.4.4	Muita rakennesuunnittelutehtäviä	30
4.4.5	Huomioitavaa	32
4.5	Haastattelujen yhteenveto	34
5	Tulokset	36
5.1	RAK-tehtävälista	36
5.1.1	Projektin avausvaihe	37
5.1.2	Esisuunnitteluvaihe	37
5.1.3	Luonnossuunnitteluvaihe	38
5.1.4	Toteutussuunnitteluvaihe	38
5.2	Rakennejärjestelmäkuvaus	39
5.3	Kiinteistökerroksen muistilista	40
6	Yhteenveto	41
	Lähteet	43

Liitteet

Liite 1. RAK-tehtävälista – Liite vain työn tilaajan käyttöön

Liite 2. Rakennejärjestelmäkuvaus - Liite vain työn tilaajan käyttöön

Liite 3. Kiinteistökerroksen muistilista - Liite vain työn tilaajan käyttöön

Sanasto

Arska-palvelu	Rakennuspiirustusten myyntipalvelu, jonka tarjoaa Helsingin kaupungin rakennusvalvontapalvelut. (Araska.fi)
Korjaustyön toimenpiteet -liite	Asiakirja, johon täytetään kohteessa tehtävät korjaustyöt.
Kynnyskorkeus / kynnyskorko	Kynnyksen korkeus lattiasta mitattuna.
Käyttöikälaskuri	Laskuri, johon täytetään rakenteen ikä sekä siihen kohdistuneet korjaukset. jolloin laskuri laskee rakenteen jäljellä olevan käyttöiän.
Pintalaatta	Kantavan rakenteen (esim. ontelolaatta) päälle tuleva betonikerros. Käytetään lämpimien rakennusten välipohjissa. Voidaan tehdä kantavan rakenteen päälle tai kelluvassa rakenteessa eristeen päälle (suodatinkangas välissä). (Betonilattiat kortisto)

1 Johdanto

Tämän opinnäytetyön aiheena on rakennesuunnittelun järjestelmällinen toteutus linjasaneeraushankkeessa. Syy toimeksiannolle oli aiemmissa hankkeissa huomattujen ongelmien välttäminen tulevaisuudessa. Aihe on rajattu käsittelemään rakennesuunnittelijan tehtäviä perinteisessä linjasaneeraushankkeessa neljässä keskeisimmässä vaiheessa, jotka ovat projektin avausvaihe, esisuunnitteluvaihe, luonnossuunnitteluvaihe sekä toteutussuunnitteluvaihe.

Vaikka linjasaneeraushankkeen vaiheet ja rakennesuunnittelun yleinen tehtäväluettelo ovat erikseen saatavilla, ei rakennesuunnittelulle ole omaa tehtäväluettelo, joka olisi suunnattu linjasaneeraushankkeille. Opinnäytetyön tavoitteena on jäsenellä rakennesuunnittelijan tehtävät linjasaneeraushankkeen eri vaiheissa siten, että suunnittelu voitaisiin tulevissa hankkeissa toteuttaa johdonmukaisemmin ja ongelmakohtiin voitaisiin puuttua oikea-aikaisesti. Koska talotekniikan ehdoilla tehtävissä korjaushankkeissa tarvittavan rakennesuunnittelun määrä on vähäistä, on tärkeää, että suunnittelija tiedostaa kohteena olevan kiinteistön ominaisuudet sekä reunaehdot ja tuo ne kokouksissa esille mahdollisimman aikaisessa vaiheessa.

Plan B Korjaussuunnittelupalvelut Oy on vuonna 2016 perustettu rakennesuunnitteluyritys, joka toimii osana United Founders -nimistä korjausrakentamisen asiantuntijakeskitymää. Plan B:n kohteet ovat uudis- ja korjauskohteita. Korjauskohteista merkittävä osa on linjasaneerauksia.

2 Rakennesuunnittelu

Rakennesuunnittelija on vastuussa rakennuksen kantavien rakenteiden ja perustusten suunnittelusta. Työhön kuuluu lujuslaskentaa, jossa määritetään kantaville rakenteille riittävä kestävyys ottaen huomioon sisäiset ja ulkoiset kuormat kuten tuulikuormat. Suunnittelussa on myös huomioitava rakenteisiin vaikuttavat lämpötilan muutokset, paloturvallisuus sekä kosteuden ja äänen kulkeutuminen rakenteissa (Ammattinetti, Rakennesuunnittelija). Rakennesuunnittelija toimii linjasaneeraushankkeissa yleensä myös rakennusfysikaalisena suunnittelijana (akustiikan perusasiat sekä rakenteiden käyttäytyminen lämmön ja kosteuden vaikutuksesta) ja palokatkojen suunnittelijana (Oja, T).

3 Linjasaneeraushanke

3.1 Yleistä

Linjasaneeraus eli tutummin tunnettuna ”putkiremontti” käsittää perinteisessä muodossaan rakennuksen märkätilojen, vesijohto- ja viemäriputkistojen sekä vesikalusteiden uusimisen (Omataloyhtiö.fi, Taloyhtiön linjasaneeraushanke). Toisinaan putkiremonttiin kuuluu myös rakennuksen lämmitysputkien ja lämpöpattereiden korjaus tai uusiminen sekä sähkö- ja tietoliikennejohdotusten ja ilmanvaihdon uusiminen (Wikipedia, Putkiremontti). Remontin tarve ja laajuus kartoitetaan tarveselvityksen yhteydessä. Metalliset vesijohdot ja viemärit, joita tehtiin 1970-luvulle asti, kestävät normaaleissa olosuhteissa ja tavanomaisessa käytössä 30-50 vuotta (RT 18-10813, Asuntoyhtiön vesijohtojen ja viemäreiden uusiminen). Tästä syystä 2020-luvulla Suomessa voidaan odottaa linjasaneeraushankkeiden määrän huomattavaa kasvua.

3.2 Toteutustavat

Linjasaneerauksella on periaatteessa kolme yleisintä toteutusmuotoa. Perinteinen linjasaneeraus käsittää rakennuksen märkätilojen, vesijohto- ja viemäriputkistojen sekä vesikalusteiden uusimisen. Tämä on kaikkein raskain ja kallein toteutustapa, mutta antaa korjatulle järjestelmälle 50 vuoden käyttöiän. Remonttiin voidaan myös yhdistää muita

korjauksia, kuten taloyhtiön yhteisten tilojen korjaaminen tai uusiminen, asuntojen keittiöiden uusiminen tai hissien rakentaminen (Ratu G-0294, Linjasaneeraus, Tilaajan ohje, s.6). Perinteinen linjasaneeraus voidaan kohteen mukaan toteuttaa muutamalla eri tavalla, joista jokainen antaa toteutuneelle järjestelmälle saman 50 vuoden käyttöiän.

Alle listattu neljä eri toteutustapaa:

- Ensimmäinen vaihtoehto on purkaa vanhat rakenteet ja järjestelmät ja uusia kaikki rakenteet, putkistot ja kaapeloinnit (Ratu G-0294, Linjasaneeraus, Tilaajan ohje, s.7).
- Toisena vaihtoehtona on rakentaa vanhojen tilalle uudet putkistot ja kaapeloinnit vanhoihin hormeihin yms. rakenteisiin (Ratu G-0294, Linjasaneeraus, Tilaajan ohje, s.7).
- Kolmantena vaihtoehtona on jättää vanhat järjestelmät paikoilleen ja asentaa uudet putkistot ja kaapelit kokonaan uuteen paikkaan koteloituna tai pinta-asennuksena (Ratu G-0294, Linjasaneeraus, Tilaajan ohje, s.7).
- Neljäntenä vaihtoehtona on jättää vanhat järjestelmät paikoilleen ja asentaa uusi hormielementti, jossa putket ja kaapeloinnit ovat valmiina yhdistettäväksi (Ratu G-0294, Linjasaneeraus, Tilaajan ohje, s.7).

Käyttövesisaneerauksessa uusitaan vesijohdot ja tarpeen mukaan vesikalusteet ja tekee siitä näin ollen perinteistä linjasaneerausta merkittävästi kevyemmän vaihtoehdon (Omataloyhtiö.fi, Taloyhtiön linjasaneeraushanke).

Pinnoittamisessa putkistojen sisäpuoli pinnoitetaan käyttäen erilaisia pinnoitusmateriaaleja. Kun pinnoitustyö on ainoa tarvittava toimenpide, on tämä toteutustavoista edullisin (Omataloyhtiö.fi, Taloyhtiön linjasaneeraushanke). Usein kaupungilla rakennusvalvontavirastolla on myös oma näkemyksensä siihen, onko em toteutustapa sallittu kyseisessä kunnassa, joten tämä tulee varmistaa hankeselvitysvaiheessa (Oja, T).

Toteutustapa määräytyy kohteen ylläpitoperiaatteiden, taloyhtiön ja osakkaiden maksukykyyn ja rahoitusmahdollisuuksien sekä remonttiin liitettävien muiden korjausten mukaan (Ratu G-0294, Linjasaneeraus, Tilaajan ohje, s.6).

Näistä vaihtoehdoista rakennesuunnittelua tarvitaan perinteisessä linjasaneerauksessa, jossa usein kajotaan kantaviin rakenteisiin tekemällä reikiä, roiloja tai oviaukkojen laajennuksia, täyttöjä tai siirtoja.

3.3 Hankkeen vaiheet

Linjasaneeraushankkeen vaiheita ovat tarveselvitys, hankesuunnittelu, rakennus- ja LVIST-suunnittelu, rakentamisen valmistelu, rakentaminen sekä käyttöönotto (Ratu G-0294, Linjasaneeraus, Tilaajan ohje, s.3).

3.3.1 Tarveselvitys

Tarveselvitysvaiheessa selvitetään kiinteistöön kohdistuvat tarvittavat toimenpiteet. Kiinteistön kunnosta ja huollosta vastaavat henkilöt pitävät huolen, että kiinteistön kuntoa sekä korjausten ja uusimistöiden tarvetta seurataan. Kiinteistön kunnan seurantaan varten teetetään kuntoarvio, jonka pohjalta laaditaan myös pitkän tähtäimen suunnitelma (PTS) (Ratu G-0294, Linjasaneeraus, Tilaajan ohje, s.3).

Kuntoarvioinnissa tutkitaan silmämääräisesti kiinteistön nykytila ja korjaustarpeet. Kuntoarvion perusteella saadaan selville tarvittavat toimenpiteet sekä niiden laajuus ja määrä. Tarvittaville toimenpiteille arvioidaan alustavasti suositeltava korjausmenetelmä ja toteutusajankohta (Ratu G-0294, Linjasaneeraus, Tilaajan ohje, s.3).

Vaikka kiinteistöjen ohjeistuksessa ei ole suositeltua tekoaikaa kuntoarvion laadinnalle, olisi se hyvä tehdä viimeistään, kun kiinteistö on kymmenen vuotta vanha, jonka jälkeen se tulisi päivittää 5-10 vuoden välein. Kiinteistön kunnossapidon pitkän tähtäimen suunnitelma (PTS) laaditaan 10-20 vuodeksi kuntoarvion perusteella (Ratu G-0294, Linjasaneeraus, Tilaajan ohje, s.3).

Tilaaja voi myös halutessaan teettää kuntotutkimuksen, joka on kuntoarviota kattavampi. Siinä, missä kuntoarviossa kiinteistön kunto arvioidaan silmämääräisesti, kuntotutkimuksessa kiinteistön kunto tutkitaan esimerkiksi ottamalla näytteitä tai tekemällä putkistoihin tähystyksiä tai kuvauksia (Ratu G-0294, Linjasaneeraus, Tilaajan ohje, s.4).

3.3.2 Hankesuunnittelu

Hankesuunnitteluvaiheessa määritetään hankkeen laajuus, sopivat toteutusvaihtoehdot ja toteutuksen alustava aikataulu. Näiden määrittäminen pohjautuu kiinteistön ylläpidon

pitkän tähtäimen suunnitelmaan, kuntoarvioon ja mahdolliseen kuntotutkimukseen sekä taloyhtiön taloudellisiin mahdollisuuksiin. Tässä vaiheessa päätetään myös noudatettavista menettelytavoista tilanteessa, jossa yksittäiset osakkaat haluavat teettää omia remonttejaan linjasaneerauksen yhteydessä. Näissä tilanteissa tulee ottaa huomioon näiden remonttien vaikutus mm. suunnitteluun ja toteutusaikaan (Ratu G-0294, Linjasaneeraus, Tilaajan ohje, s.5).

3.3.3 Rakennus- ja LVIST-suunnittelu

Suunnitteluvaiheen alussa kerätään kaikki kiinteistön vanhat suunnitelmat, raportit, tutkimukset ja muut suunnittelussa käytettävät asiakirjat. Suunnittelijoiksi valitaan tehtävien töiden mukaan tarvittavat erikoissuunnittelijat, jotka usein ovat LVI-, sähkö-, rakenne- sekä rakennussuunnittelija. Suunnittelijoiden valinta tapahtuu usein tarjouspyyntömenettelyllä, jossa suunnittelutarjouksen antamisesta kiinnostuneille vähintään kolmelle kunkin alan suunnittelijalle lähetetään kohteen tiedot ja alustava toteutusaikataulu, joiden perusteella suunnittelijat pystyvät tekemään vertailu- ja toteuttamiskelpoisia tarjouksia (Ratu G-0294, Linjasaneeraus, Tilaajan ohje, s.9).

Linjasaneeraushankkeen pääsuunnittelijana toimii yleensä LVI-suunnittelija, joka vastaa suunnittelun laadusta ja huolehtii, että rakennus- ja erityissuunnitelmat muodostavat toteutuskelpoisen kokonaisuuden sekä täyttävät viranomais- ja tilaajavaatimukset (Ratu G-0294, Linjasaneeraus, Tilaajan ohje, s.10). Mikäli hankkeen yhteydessä tehdään tilojen toiminnallisia muutoksia kuten osa kellaritiloista muutetaan asuin käyttöön, pääsuunnittelijana näissä tapauksissa toimii usein arkkitehti (Oja, T).

Rakennussuunnittelijan eli usein arkkitehdin suunnittelutehtäviin kuuluu mm. lupa- ja kaava-asiat, keittiö- ja kylpyhuoneiden pohjapiirustukset ja vaihtoehdot, 3D-mallintaminen sekä yleiset tilat ja lisärakentaminen (Ratu G-0294, Linjasaneeraus, Tilaajan ohje, s.10).

LVI-suunnittelijan suunnittelutehtäviin kuuluu mm. putkistojen purkusuunnitelma, uudet putkireitit ja kalustus sekä IV-kanavien ja lämmitysverkoston korjaukset (Ratu G-0294, Linjasaneeraus, Tilaajan ohje, s.10).

Sähkösuunnittelijan suunnittelutehtäviin kuuluu mm. ryhmäkeskusten päivittäminen nykyääräysten mukaisiksi, lattialämmitys sekä kylpyhuoneen ja keittiön sähköt (Ratu G-0294, Linjasaneeraus, Tilaajan ohje, s.10).

Rakennesuunnittelijan tehtäviin kuuluu mm. purkus suunnitelmat, vedeneristeet, kaadot, läpiviennit, lattia- ja seinärakenteet, kaivu ja salaojitus (Ratu G-0294, Linjasaneeraus, Tilaajan ohje, s.10).

Suunnittelusopimuksen solmimisen jälkeen perustetaan suunnitteluryhmä, joka sopii yhteiset ja selkeät tavat tiedonkululle ja päätöksenteolle. Osakkaille järjestetään kuulemis-tilaisuuksia ja heille lähetetään riittävästi tietoa suunnitelmista ja vaihtoehdoista ennen yhtiökokouksessa tehtävää päätöstä (Ratu G-0294, Linjasaneeraus, Tilaajan ohje, s.10).

Suunnitteluvaiheen lopussa kiinteistön omistaja, taloyhtiön hallituksen puheenjohtaja tai isännöitsijä hakee rakennusluvan kunnan rakennusvalvontaviranomaisilta (Ratu G-0294, Linjasaneeraus, Tilaajan ohje, s.10).

3.3.4 Rakentamisen valmistelu

Linjasaneerauksen toteuttaja eli urakoitsija valitaan usein samalla tavalla kuin suunnittelijat eli tarjouspyyntömenettelyllä. Työhön parhaiten soveltuvat urakoitsijat valitaan urakatarjousten sekä referenssi- ja luotettavuustietojen perusteella. Pääurakoitsija valitaan työsisällön suuruuden mukaan (Ratu G-0294, Linjasaneeraus, Tilaajan ohje, s.11).

3.3.5 Rakentaminen

Tilaajalla on oikeus valvoa hankkeen toteutusta esimerkiksi palkkaamalla valvojan, joka on tehtävänsä pätevä alan asiantuntija. Suuremmissa hankkeissa voidaan valita useampi valvoja, yksi kullekin osa-alueelle. Tilaajan tulee ilmoittaa urakoitsijalle kirjallisesti edustajansa valtuuksineen (Ratu G-0294, Linjasaneeraus, Tilaajan ohje, s.12).

Ennen työn aloittamista asukkaille järjestetään tiedotustilaisuus, jonne tulee hankkeen kaikki osapuolet yhtiön osakkaista työmaan työnjohtajiin (Ratu G-0294, Linjasaneeraus, Tilaajan ohje, s.12).

Asukkailla on mahdollisuus tilata huoneistoonsa pieniä lisä- ja muutostöitä, jolloin urakoitsija ja tilaaja sopivat keskenään tähän soveltuvat menettelytavat. Urakoitsija laatii lisä- ja muutostyötarjouksen, jonka asukas voi hylätä tai hyväksyä. Hyväksytystä tarjouksesta laaditaan tilaussopimus (Ratu G-0294, Linjasaneeraus, Tilaajan ohje, s.12).

Työn aikana osakkaita ja asukkaita tiedotetaan kaikista työvaiheista ja muutoksista. Perinteisiä tiedottamistapoja ovat ilmoitustaululle laitettavat tai huoneistoon jaettavat ilmoitukset. Yllättävistä vesikatkoista ja muista kiireellisistä tapauksista ilmoitetaan käyttäjille henkilökohtaisesti. Nykyään käytetään myös internet-pohjaista tiedotuskanavaa, mikäli sellainen on käytössä (Ratu G-0294, Linjasaneeraus, Tilaajan ohje, s.13).

Työn aikana viranomaiset suorittavat tarkastuskäyntejä työmaalle tarkastaakseen työmaatoimintaa, laadunvalvontasuunnitelman toteutumista sekä tarkastusasiakirjan ylläpitoa (Ratu G-0294, Linjasaneeraus, Tilaajan ohje, s.13).

Työmaalla pidetään katselmuksia, joilla varmistetaan mm. laatu ja yhteiset menettelytavat. Katselmuksia ovat työmaan aloituskatselmus, mallityökatselmus, valvojan katselemukset sekä viranomaiskatselemukset. Näiden lisäksi työmaalla järjestetään työmaakouksia vähintään kerran kuussa (Ratu G-0294, Linjasaneeraus, Tilaajan ohje, s.15-16).

3.3.6 Käyttöönotto

Ennen kuin työ luovutetaan tilaajalle, urakkasuoritus tarkastetaan valvojan ja urakoitsijan toimesta. Tarkastuksesta laaditaan virheluettelo, jollaisen myös osakkaat ja kiinteistön käyttäjät saavat tehdä huoneistoissa havaittavista virheistä. Virheet korjataan ennen työn luovuttamista tilaajalle. Vastaanottotarkastuksessa taloyhtiön edustajan, valvojan ja urakoitsijan havaitsemat virheet tulee korjata sovitun aikataulun mukaisesti (Ratu G-0294, Linjasaneeraus, Tilaajan ohje, s.17).

3.3.7 Käyttö ja takuu aika

Työn yhteydessä rakennuksen kylpyhuoneista, WC-tiloista ja keittiöistä saadaan ajan tasalla olevat suunnitelmat ja asennustiedot. Jokaiselle huoneistolle tehdään huoneistokortti, johon merkitään yhtiön perustaso sekä huoneiston teknisten tasojen poikkeavuus

perustason nähden. Huoneistokortit perustetaan huoltokirjaan, jota ylläpidetään käytön aikana säännöllisesti (Ratu G-0294, Linjasaneeraus, Tilaajan ohje, s.17).

Takuuaika on kaksi vuotta, ellei sopimuksessa ole määrätty pidempää aikaa esim. vedeneristyksille. Takuutarkastukset ovat vuoden ja kahden vuoden kuluttua ja niissä havaitut virheet ja puutteet tulee korjata. Urakoitsija on myös 10 vuoden ajan vastuussa törkeään laiminlyöntiin perustuvista ns. piilevistä virheistä, joita tilaaja ei olisi pystynyt havaitsemaan aiemmissä tarkastuksissa (Ratu G-0294, Linjasaneeraus, Tilaajan ohje, s.17).

4 Haastattelut

Opinnäytetyön tekijä on toiminut enimmäkseen mallintajana ja palokatkosuunnittelijana linjasaneeraushankkeissa, joten tässä työssä tarvittavia tietoja kerättiin muilta kokeneemmilta suunnittelijoilta. Suunnittelijoita haastateltiin LVI-suunnittelun, sähkösuunnittelun, arkkitehtisuunnittelun ja rakennesuunnittelun aloilta. LVI-suunnittelun, sähkösuunnittelun ja arkkitehtisuunnittelun alojen edustajilta kysyttiin mm. rakennesuunnittelijalta tarvittavia tietoja sekä tavanomaisista tehtävistä poikkeavia suunnittelutehtäviä. Heiltä kysyttiin myös yllättävistä tai poikkeavista tapauksista sekä siitä, mitä ongelmia linjasaneeraushankkeissa on tullut vastaan, jotka rakennesuunnittelun huolellisempi tai laajempi suunnittelu olisi voinut ehkäistä.

Haastateltavat tulivat United Foundersiin kuuluvista yrityksistä, jotka olivat VisioPlan Talotekniikka Oy, VisioPlan Sähkö Oy, Arkkitehtikuvio Oy ja Plan B Korjaussuunnittelupalvelut Oy.

4.1 LVI-suunnittelu

LVI-suunnittelusta haastateltiin VisioPlan Talotekniikka Oy:n suunnittelupäällikköä, Aku Vikblomia, joka on uransa aikana ollut mukana noin 50 linjasaneeraushankkeessa.

4.1.1 Työtehtävät

Linjasaneeraushankkeessa LVI-suunnittelijan tehtäviin kuuluu mm. uusien vesijohtojen ja viemäreiden suunnittelu, lämmitysverkoston tasapainotuksen, venttiilien ja kaukolämmön alajakokeskuksen uusimisen suunnittelu, ilmanvaihdon korjaustoimenpiteiden suunnittelu sekä ulkopuolisten viemäreiden, putkien ja kaivojen korjauksen suunnittelu.

4.1.2 Tyypillisesti tarvittavia tietoja

Alapohjarakenne ja perustukset

Tiedot alapohjasta ja perustuksista ovat tärkeitä LVI-suunnittelulle, sillä viemäriin kohdistuu usein muutostöitä. Jos kohteessa viemäreiden sijainnit muuttuvat, on tärkeää tietää, minkälainen alapohja kohteessa on ja voiko sitä avata tai roilota. Myös anturoiden koot ja sijainnit ovat tarvittavia tietoja, sillä pohjaviemärit kulkevat alapohjarakenteen alapuolella perustusten seassa. Lisäksi on selvitettävä, tarvitseeko pohjaviemärit kannakoida laatan alle, jotta ne eivät painuisi. Yleensä pohjaviemärit sukutetaan, sillä se on usein halvempaa kuin alapohjan purkaminen ja ennallistaminen.

Pohjaviemäreiden sukittaminen vaatii työaukkoja eli ”sukitusaukkoja” alapohjaan. Sukitusmenetelmästä riippuen yhdestä sukitusaukosta pystytään sukittamaan n. 20 m putkea, kunnes tarvitaan jälleen uusi sukitusaukko. Mikäli vanhoissa pohjaviemäreissä on merkittäviä painumia tai haarayhteet ovat liian lähellä toisiaan, pitää myös nämä kohdat uusita. Tässä tilanteessa rakennesuunnittelija selvittää alapohjarakenteen sekä tarvittavat ja mahdolliset kaivannot ja tuennat sukitusaukoille.

Usein linjasaneeraushankkeessa uusitaan saunaosasto, jossa tehdään paljon rakenteellisia muutoksia ja korjauksia. Tilajärjestyksiä saatetaan muuttaa tai järjkeistää, jolloin rakennesuunnittelijan tulee esimerkiksi selvittää, mitkä seinistä ovat kantavia ja voiko niihin tehdä esimerkiksi uusia oviaukkoja. Uusien tilajärjestysten myötä myös viemäripisteiden sijainnit muuttuvat, mikä johtaa alapohjan avaamiseen viemäreiden uusimisen vuoksi.

Usein saunaosastoon tehdään lattialämmitys ja alapohjan eristystä parannetaan. Kun alapohja uusitaan, laatan päälle perustetut kevyet seinät usein sortuvat purkutöissä, minkä vuoksi niiden määrittelemine purettaviksi jo suunnitteluvaiheessa olisi järkevää.

Väestönsuojan yläpuolisen välipohjan sorakerroksen paksuus

Väestönsuojan yläpuolisen välipohjan soratilassa voi kulkea LVIS-tekniikkaa, mistä syystä tarvitaan tieto sorakerroksen paksuudesta. Näin voidaan tarkistaa, mahtuvatko tekniikat ja viemärit kaatoineen soratilaan.

Märkätilan välipohjan pintalaatan paksuus

Jos kylpyhuoneen pintalaattaan tulee LVIS-asennuksia, niiden pitää mahtua laatan sisään kaatojen kanssa ilman, että kynnyshkorkeus nousee. Tähän tarvitaan tieto pintalaatan paksuudesta, jonka löytää vanhoista suunnitelmista. Jos vanhoja suunnitelmia ei ole saatavilla, voidaan olemassa oleva rakenne mahdollisuuksien mukaan selvittää esimerkiksi tekemällä koeporauksia alkuperäiseen kylpyhuoneeseen. Mikäli pintalaatta on liian ohut uusien asennuksien asentamiseen, vaikuttaa se LVI-suunnitteluun, ellei kohteelle haeta poikkeuslupaa, joka sallii kynnyshkorkeuksien nousun alkuperäisestä.

Märkätilan seinärakenteet

Usein LVI-suunnittelija tiedustelee, voiko kylpyhuoneiden seiniin roilota esimerkiksi vesijohtoja tai viemäreitä (Kuva 1).



Kuva 1. Kuvassa märkätilan seiniin lisätty tasoitetta, jotta roiloista saatu tarpeeksi syviä.

Tällöin seinärakenteet ja niiden paksuus on selvittävä. Mikäli seinän liian vähäinen paksuus on ongelma, on tasoitevalulla ja verkotuksella mahdollista saada seiniin lisää paksuutta, jolloin voidaan mahdollistaa roiloukset.

Keittiön välipohjan pintalaatan paksuus

Normaalisti keittiön viemäri voidaan uusia viemällä se keittiön alasokkelissa laatan päällä (Kuva 2). Mutta, jos reitillä on esimerkiksi liesi, jääkaappi tai astianpesukone, on rakennesuunnittelijan selvittävä, voiko laattaa roilota kodinkoneen alta. Tässä rakennesuunnittelijan tulee selvittää pintalaatan paksuus sekä raudoitukset ja niiden katkomismahdollisuudet. Jos kodinkoneen ali ei voida roilota, usein viemärin osuus sukitetaan.



Kuva 2. Kuvassa keittiön hornin LVI-asennuksia.

4.1.3 Muita rakennesuunnittelutehtäviä

Reiät ja aukot

Rakennesuunnittelijan tehtäviin kuuluu myös suunnitella, miten vanha hormi paikataan tai muurataan, kun vanha tekniikka poistetaan ja uusi asennetaan.

Usein ryömintätilassa on tekniikkaa, jolloin huoltoluukkuja suurennetaan, jotta käynti olisi turvallista ja viemärit saataisiin kuljetettua. Mikäli huoltoluukku sijaitsee asunnossa tai vedeneristystilassa (esim. pesula), sijoitetaan joissain tapauksissa uusi käyntiluukku pihan puolelta ryömintätilaan, jolloin tekniikkaa päästään asentamaan ja huoltamaan helpommin ja turvallisemmin. Tällöin rakennesuunnittelijan on mitoitettava sokkeliin tehtävä kulkuaukko.

Jos maanvaraisen alapohjan päälle tulee uusia asuntoja, rakennesuunnittelijan tulee selvittää radonputkistojen tai muun radonpoiston tarve.

Jos vesikatolla on tai sinne tulee uusia huoltoa tarvitsevia laitteita, on varmistettava turvallinen kulkuyhteys vesikatolle. Joskus uusi kulkuyhteys saatetaan suunnitella sisäkautta, jolloin porrashuoneen ylimmälle tasolle tehdään kulkuaukko, jota kautta huoltokäynnit suoritetaan. Tämän yläpohjaan tulevan kulkuaukon suunnittelee rakennesuunnittelija.

Luukut ja tiivistykset

Irtaimistovarastossa on suuri palokuorma, joten jos sen sijaintia siirretään, on usein suunniteltava uusi savunpoistoreitti. Tämä toteutetaan yleensä tekemällä ulkoseinään avattavalla luukulla varustettu reikä, jonka suunnitteleminen on rakennesuunnittelijan vastuulla.

Jos ryömintätilasta tulee tarkastusluukkuja asuntoihin tai kellaritiloihin, täytyy luukun olla kaasutiivis, jotta hajut tai radon eivät pääse leviämään. Tämän tiivistyksen suunnitteleminen kuuluu rakennesuunnittelijalle.

Mikäli vesikatolla uusitaan LVI-laitteita, vaaditaan usein rakennesuunnittelijalta detaljeja esimerkiksi vesikatolle tulevien sadekatosten ja huippuimureiden kattoliitoksista ja tiivistyksistä.

Kun kylpyhuoneen tekniikka tuodaan välipohjan läpi alempaan kerrokseen ja käännetään katonrajassa hormiin, on rakennesuunnittelijan yhdessä LVI-suunnittelijan kanssa suunniteltava sopiva alakattorakenne.

Hulevedet ja salaojat

Kun sokkelin vedeneristeet ja salaojitus uusitaan, on niiden suunnittelu rakennesuunnittelijan vastuulla. Salaojituksen suunnittelussa vastaan voi tulla tilanne, jossa esimerkiksi sisääntuloaula on salaojan reitillä. Tällöin on selvitettävä, millainen perustus on kyseessä, voiko rakenteen kaivaa auki, pitääkö rakenne tehdä silloin uudestaan tai voiko sen kenties kiertää. Eteen voi tulla myös tilanne, jossa väestönsuojan pakotunneli tulee tielle. Tällöin on selvitettävä, voiko tunnelin läpi mennä vai pitääkö se kiertää. Jos se pitää kiertää, myös asennussyvyys kasvaa, sillä kaadon on pysyttävä samana koko matkan ajan.

Joskus linjasaneerauksen yhteydessä halutaan parantaa kiinteistön ulkopuolista hulevesien poisjohtamista. Tällöin rakennesuunnittelija tekee yhteistyössä LVI-suunnittelijan kanssa pinnantasaussuunnitelman, joka ehkäisee sadevesien jäämisen asfalttialueille tai lätköitymisen reunuksen viereen ja johtaa ne hallitusti sadevesiverkoston.

Ankkuroinnit

Tietyillä alueilla tontilta tuleva hulevesi tulee viivyttää ennen kuin se menee kunnalliseen hulevesijärjestelmään. Kunnallisviemärit on mitoitettu vähemmälle sademäärälle kuin mitä nykyään tonteilta tulee. Maassa on nostetta esimerkiksi pohjavedestä, jolloin maahan upotetut säiliöt saattavat nousta pintaan, minkä vuoksi rakennesuunnittelijan tehtävänä on suunnitella säiliölle ankkurointilaatta ja miten säiliö ankkuroidaan laattaan kiinni.

Ulkopuolisten viemäreiden ja putkistojen viemäreiden uusimisen yhteydessä pitää tarkastella maan painuvuus, pohjaveden pinnan korko, säiliöiden yms. ankkurointitarpeet ja jos tekniikkaa uusitaan ajoliikennealueille, kansien kantavuus.

4.1.4 Huomioitavaa

Eräessä kohteessa pohdittiin, miksi kellarin lattiassa oli painumia ja seinät hilseilivät, eikä maali pysynyt niissä. Selvisi, että seinien valuvaiheessa muottilaudoituksia tuki tapit, jotka oli jätetty valun sisään. Tapit olivat ajan saatossa kuluneet ja jättäneet betoniin reiän. Kellari oli pääosin maanpinnan alapuolella. Maanpinta oli märkä ja sateilla syntyi painetta, joka työnsi vettä rei'istä, mistä syystä seinä oli kostea eikä maali pysynyt siinä.

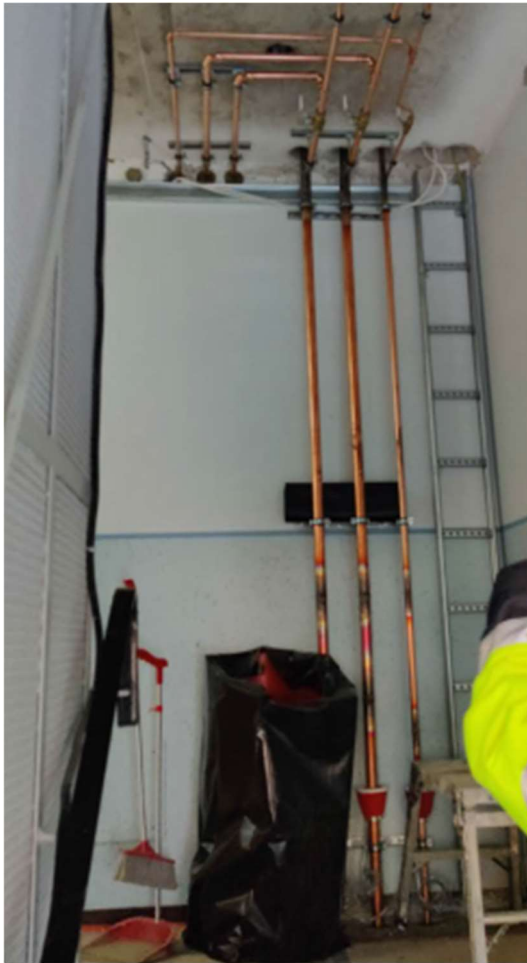
Samassa kohteessa näkyi notkahduksia seinässä, taipumaa oviaukkojen yläpuolella sekä kuoppa betonilattiassa. Kun lattiaan tehtiin koeporaus, huomattiin, että maa oli painunut pois lattian alta. Alapohjaan tehtiin reikiä ja tila täytettiin. Tällaiset asiat rakennesuunnittelijan on hyvä huomata kiinteistökerroksella. Näiden kahden esimerkin vuoksi kiinteistökerroksella rakennesuunnittelijan on hyvä kiinnittää huomiota halkeamiin, ulkoseinissä olevien rappauksen tippumiseen ja alapohjien painumiin.

Erään kohteen porrashuoneessa sähköt oli koteloitu (EI30) vesijohtonousujen kanssa, jolloin johdoille tarvittiin tarkastusluukku (EI30). Vuodonilmaisoin (Kuva 3) tuli seinän läpi, mutta kipsin läpi menevälle 8 mm:n muoviletkun läpiviennille ei ollut olemassa palokatkoa.



Kuva 3. Kuva vuodonilmaisimista.

ETA-arviointi löytyi vain 100 mm:n paksuisille seinille. Tämä suunniteltiin ratkaistavaksi niin, että sähköille tehtäisiin erillinen kotelointi (Kuva 4).



Kuva 4. Suunniteltiin, että vesijohdot ja sähkönousut koteloidaan erikseen.

Tässä tilanteessa rakennesuunnittelijan on hyvä olla tietoinen tulevista läpivienneistä ja käytettävistä palokatkoista.

(Vikblom, A)

4.2 Sähkösuunnittelu

Sähkösuunnittelusta haastateltiin VisioPlan Sähkö Oy:n toimitusjohtajaa, Pekka Lindemania, joka on uransa aikana ollut mukana noin 70 linjasaneeraushankkeessa. Pekka on yli 20 vuoden ajan toiminut erilaisissa hankkeissa niin sähköasentajana, -suunnittelijana ja -valvojana kuin projektipäällikkönäkin. Viime vuodet hän on keskittynyt

asuinrakennusten korjausrakentamiseen, erityisesti linjasaneeraushankkeisiin (www.vi-sioplan.fi/sähkö).

4.2.1 Työtehtävät

Linjasaneeraushankkeessa sähkösuunnittelijan tehtäviin kuuluu mm. sähkönjakelujärjestelmän, kiinteistökeskusten, huoneistojen ryhmäkeskusten ja nousukaapeloinnin suunnittelu sekä lisäksi tiedonsiirtojärjestelmien (yleiskaapeloinnin, antenni- ja valokuituverkon) suunnittelu.

4.2.2 Tyypillisesti tarvittavia tietoja

Rakennetyypit

Sähkösuunnittelija hyötyy seinien ja välipohjien rakennetyyppitiedoista suunnitellessaan reitityksiä. Nämä tiedot hän kuitenkin saa usein arkkitehtipiirustuksista, eikä rakennesuunnittelijan näin ollen tarvitse niitä erikseen sähkösuunnittelijalle toimittaa. Mikäli tiedot ovat puutteellisia tai epäselviä, sähkösuunnittelija kääntyy rakennesuunnittelijan puoleen.

Läpiviennit

Kun sähkösuunnittelija saa arkkitehtipohjat ja näkee esimerkiksi väliseinätyypit, on kokeneella sähkösuunnittelijalla siinä vaiheessa jo jonkinlainen käsitys, mistä sähkö voi viedä läpi. Hankalammissa paikoissa kysytään rakennesuunnittelijalta, mistä saa mennä läpi. Sähkösuunnittelu on joustavampaa kuin LVI-suunnittelu, sillä sähköjohdot ja -kaapelit voidaan notkeutensa vuoksi viedä helposti myös toisesta kohdasta läpi, mikäli tulee esteitä. Vaikeissa tilanteissa kaapelit voidaan myös kiertää kauempaa, jos rakenteen läpi ei voida mennä, mutta sen toteuttaminen on käytännössä hankalampaa, koska kaapelia ei välttämättä voida katkaista, vaan se täytyy vetää alkupisteestä pitkin poikin viimeiseen pisteeseen asti.

Sähkösuunnittelijan on tietenkin hyvä saada tarvittavat tiedot mahdollisimman pian, mutta käytännössä ajankohdalla ei ole niin suurta merkitystä. Sähkösuunnittelija ja

rakennesuunnittelija käyvät joka tapauksessa jossain vaiheessa yhteisessä palaverissa rei'itysmahdollisuudet läpi.

4.2.3 Muita rakennesuunnittelutehtäviä

Äänimaailma

Akustiikkavaatimuksista on puhuttu paljon ja ne vaikuttavat myös sähkösuunnitteluun. Jos esimerkiksi kylpyhuoneen alakattoon määritellään asennettavaksi upotettava valaisin, vaikuttaa se alakaton ääneneristävyyteen. Jotta ääneneristävyys ei kärsisi, pitäisi tällaisessa tapauksessa upotettava valaisin koteloida alakaton sisäpuolelta, jotta ääni ei pääsisi kulkeutumaan valaisimen läpiviennin kautta. Tämä ratkaisu on kuitenkin kalliimpi ja hankalampi toteuttaa, jolloin usein tilaaja haluaa, että keksitään toinen ratkaisu. Tämä on onneksi tilanne, johon sähkösuunnittelija osaa ensimmäisen kerran jälkeen varautua myöhemmissä hankkeissa.

Monesti, etenkin kylpyhuoneissa, pyritään käyttämään upotettuja valaisimia, jotta huonekorkeus saadaan pysymään mahdollisimman korkeana. Jos esimerkiksi huonekorkeus on 2600 mm, alakatto on 400 mm ja valaisin pinta-asennuksena noin 100-120 mm, on huonekorkeus enää lähelle 2000 mm, joka on liian vähän. Upposennuksessa voiteaan kuitenkin se, ettei valaisin syö huonekorkeutta.

Palo-osastointi

Linjasaneerauksissa poistumisteillä eli esimerkiksi porrashuoneessa saa olla vain sitä palvelevia sähköjä, kuten porrashuoneen valaistus ja pistorasiat. Jos sähkönousut menevät porrashuoneessa, ne täytyy koteloida ratkaisulla, jonka paloluokka on EI30. Rakennesuunnittelijan tehtäviin kuuluu tyypittää kotelolle oikeanlainen rakenne.

Mikäli porrashuoneen katossa menevien sähköjen vaakakotelosta tulee sen verran suuri, että on järkevämpää tehdä alakatto, täytyy myös alakaton olla paloluokaltaan EI30, joka tulee ottaa huomioon valaisinta asennettaessa. Tällaisessa tilanteessa alakatto toimii kotelona, jolloin siihen asennettavan valaisimen läpivientiin täytyy tehdä joko palokatko tai valaisin täytyy koteloida alakaton sisäpuolelta (samanlainen tapaus kuin

kylpyhuoneen alakaton ääneneristyksen suhteen). Rakennesuunnittelija suunnittelee oikeanlaisen alakaton ja palo-osaston tiivistyksen läpiviennin kohdasta.

Palo-osastointi täytyy ottaa huomioon myös porrashuoneen nousukoteloissa, mikäli niihin tulee esimerkiksi pistorasioita tai painonappeja. Tällöin tavallisen kojerasian tilalla tulee käyttää ns. palorasiala tai tehdä asennus pinta-asennuksena kotelon pinnalle, jolloin vain kaapeli tarvitsee tuoda kotelosta läpi.

Piha

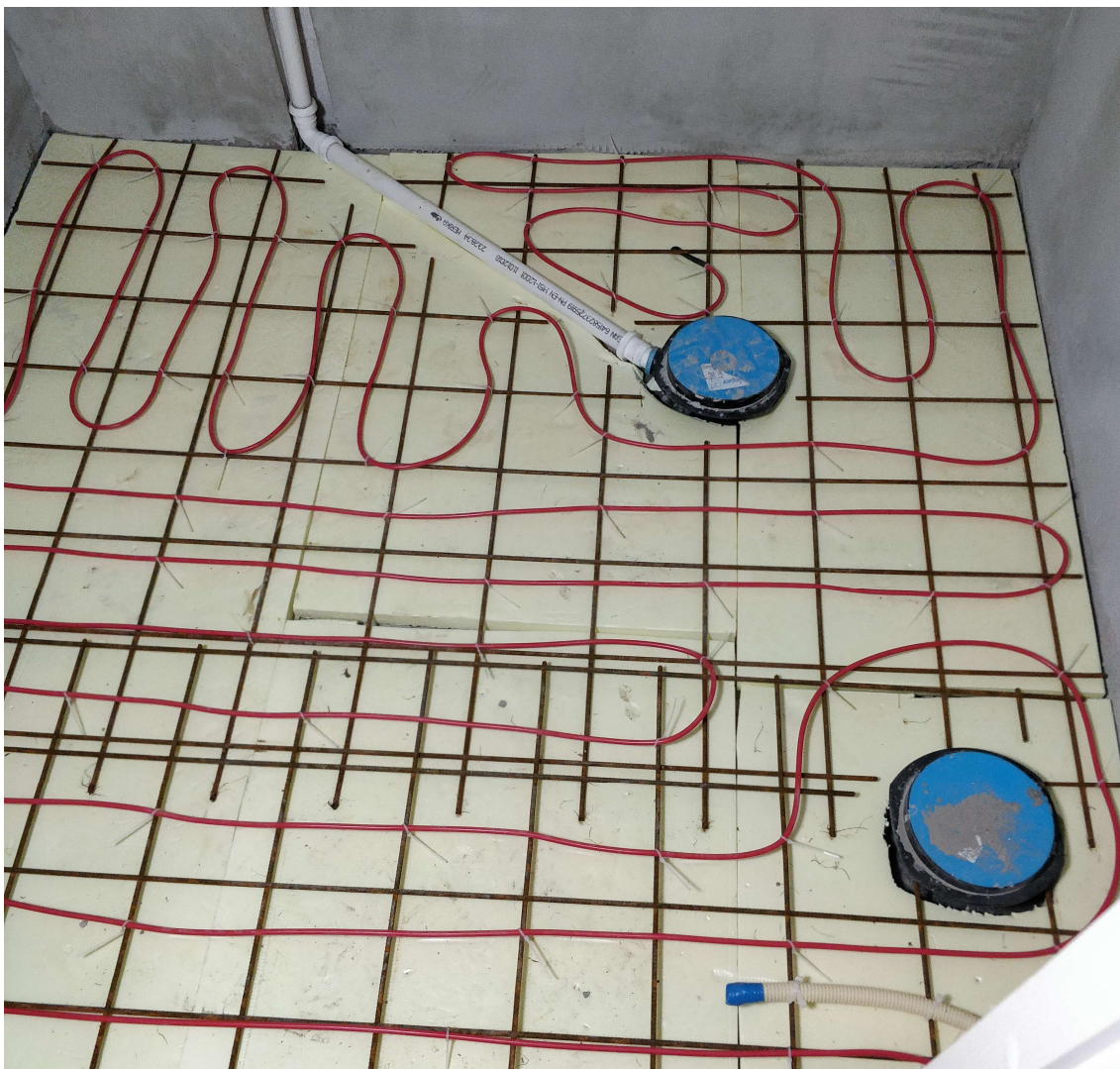
Jos esimerkiksi tontille suunnitellaan pihavalaitusta, voi tulla vastaan tilanne, jossa kaapeleita ei saa vedettyä, koska reitillä tulee vastaan kalliota. Tässä tapauksessa rakennesuunnittelijan olisi hyvä olla perillä tontin maaperästä. Onneksi tällaisen tilanteen kohtaaminen on hyvin marginaalista.

Palokatkot

Sähkösuunnittelijan ja rakennesuunnittelijan yhteistyö on enimmäkseen läpivientipaikkojen ja palokatkojen läpikäyntiä. Sähköt menevät joskus myös hyvin ohuiden rakenteiden läpi, jolloin sopivien palokatkojen löytäminen voi olla haasteellista.

4.2.4 Huomioitavaa

Eräässä kohteessa oli saunaosaston lattiaan tulossa lattialämmitys (Kuva 5). Kun kellarin saunaosaston lattia purettiin, huomattiin, että alla oli kalliota liian lähellä, minkä vuoksi eristeet eivät mahtuneet alapohjarakenteen alle. Kalliota louhittiin ja eristeelle tehtiin tarpeeksi tilaa.



Kuva 5. Kuvassa erääseen kohteeseen tehty sähköinen lattialämmitys.

Suurin osa rakennesuunnittelijan kohtaamista yllätyksistä tulee vastaan purkutilanteissa. Ennalta tehdyt koeporaukset ja avaukset antavat paljon tietoa, mutta näitä ei ole kannattavaa ottaa joka paikasta, minkä vuoksi poikkeusrakenteiden löytäminen on arpapeliä.

(Lindeman, P)

4.3 Arkkitehtisuunnittelu

Arkkitehtisuunnittelusta haastateltiin Arkkitehtikuvio Oy:n rakennusarkkitehtia, Risto Lehtoista, joka on uransa aikana ollut mukana noin 10 linjasaneeraushankkeessa.

4.3.1 Työtehtävät

Linjasaneeraushankkeessa arkkitehdin tehtävänä on osallistua reititykseen, laatia ajan-
tasapiirustukset, suunnitella palo-osastot, määritellä pinnat ja perusratkaisu sekä myö-
hemmässä vaiheessa osakasmuutokset. Pääsuunnittelijan työt kuuluvat arkkitehdille,
mikäli hän on projektin pääsuunnittelija. Linjasaneeraushankkeissa pyritään yleensä sii-
hen, että pääsuunnittelijana toimii LVI-suunnittelija.

4.3.2 Tyypillisesti tarvittavia tietoja

Uudet rakennetyypit

Rakennesuunnittelun osalta eniten arkkitehdin suunnitelmiin vaikuttavat uudet rakenne-
tyypit. Jos esimerkiksi saunaosastossa uusitaan rakenteita pohjia myöten, rakennesuun-
nittelija suunnittelee mm. saunaosaston lämmöneristeet, vedeneristykset, välipohjat ja
väliseinät. Mikäli hormeja joudutaan korjaamaan, suunnittelee rakennesuunnittelija myös
hormiseinät. Rakenteiden materiaali ja etenkin seinärakenteiden paksuus vaikuttavat
arkkitehdin pohjiin.

Kiinteistökierrros

Hyvässä tapauksessa kiinteistökierrrokseen mennessä on jo tietoa siitä, mitä kohteessa
tehdään ja mistä putkilla mennään läpi. Rakennesuunnittelijan olisi hyvä tarkistaa ne pai-
kat, joihin tullaan kajoamaan sekä koputella seinä ja tarkistaa, onko kyseessä kivi- vai
levyseinä.

Keittiön välipohjarakenne

Joskus tulee eteen tilanteita, joissa joudutaan tekemään hybridiratkaisuja. Esimerkiksi
tilanteessa, jossa keittiö on etäämmällä kylpyhuoneesta ja keittiöstä tuleva tiskialtaan
viemäri on kulkenut laatan sisällä, josta sitä ei usein kustannusten takia haluta piikata
esiin, tyydytään keittiön osuus sukittamaan. Silloin, kun on mahdollista, roilotaan, mutta
sen mahdollisuudet selvittää rakennesuunnittelija.

Aukot

Joskus tilaaja haluaa tilamuutoksia, jotka vaativat oviaukkojen suurentamista tai niiden tekemistä kantaviin seiniin. Joskus tämä tapahtuu myös valvonnan vuoksi, sillä esimerkiksi liikuntarajoitteisille suunnatun WC:n oven tulee olla riittävän leveä ja joskus se täytyy tehdä kantavaan seinään. Yleisesti ottaen kuitenkin pyritään siihen, että kantaviin rakenteisiin ei kajota, mutta kun niihin kajotaan, on rakennesuunnittelijan vastuulla selvittää miten rakenne kestää.

Vanhat rakenteet ja koeporaukset

Rakennesuunnittelun kannalta yksi tärkeimmistä asioista on selvittää mahdollisimman aikaisessa vaiheessa vanhat rakenteet ja määritellä, mistä tulisi ottaa koeporaukset. Vaikka taloyhtiöt eivät ole kovin halukkaita tekemään reikiä, siihen pitäisi pyrkiä painostamaan, sillä suunnitteluajana varma tieto helpottaa työskentelyä ja tekee suunnittelusta luotettavampia. Yleensä pyritään kysymään, onko jokin huoneisto hallituksen hallinnassa tai remontin alla tyhjillään, jolloin sieltä voitaisiin ottaa koeporaukset samalla minimoiden asukkaiden arkeen kohdistuvat häiriöt.

Tärkeänä pidetään ennakointia ja sitä, että rakennesuunnittelija on hyvin perillä rakenteista. On tärkeää selvittää kattavasti kiinteistöltä ja arkistosta, mitä suunnitelmia on olemassa, jotta voitaisiin olla tietoisia, mitä eteen tulee. Jos rakennesuunnittelija ei ole perillä rakenteista, niin hänen tulisi laatia tilaajalle esitettävä tutkimusohjelma, jonka tilaaja hyväksyy, mikäli se koetaan tarpeelliseksi.

4.3.3 Muita rakennesuunnittelutehtäviä

Äänimaailma

Jos yleisissä tiloissa tehdään muutoksia ja tulee esimerkiksi pesuloita ja kuivaushuoneita, tarvitaan niihin omia rakenteita. Nyt, kun äänimääräykset ovat muuttuneet, pitää rakennesuunnittelijan varmistaa, että pesulan yläpuolella välipohjan ääneneristys on riittävä.

On harvinaista, että pohjakerrokseen tehdään asuntoja, sillä siellä pitää täyttyä tietynlaiset ehdot. Pitää esimerkiksi olla riittävästi korkeutta, mahdollisuus ikkunoihin ja lattian tulee olla maanpinnan yläpuolella. On kohteita, joissa asuntoja on tehty pohjakerrokseen, mutta ne ovat olleet suuria käyttötarkoituksmuutoksia ja hyvin haasteellisia. Koska uudet määräykset ovat tiukempia, äänimaailma tuottaa ongelmia, mikäli esimerkiksi siirrellään kylpyhuoneita tai keittiöitä asuintilojen päälle. Käytännössä tällaisissa tapauksissa tarvitaan aina akustikon lausunto.

Kohteessa, jossa tehtiin käyttötarkoituksen muutos, muutettiin alla oleva liiketila asunnoiksi. Sen suhteen jouduttiin mm. lisäeristämään porrashuoneen seinää ja tekemään jousiranka-alakattoja, jotta äänet saatiin jotenkin hallintaan. Onneksi kyseessä oli liiketila, jolloin korkeutta oli sen verran, että jousiranka-alakatot olivat mahdollisia toteuttaa. Tässä tapauksessa alla oli ryömintätila, minkä vuoksi putkivedot olivat suhteellisen yksinkertaiset. Putkivedot voivat olla hyvinkin haasteellisia esimerkiksi silloin, kun ei ole muita viemäreitä, jolloin tulee ottaa huomioon myös radon ja lämmöneristysasiat, kun tehdään uusia läpivientejä alapohjaan.

Vauriot

Tärkeä rakennesuunnittelijan tehtävä on myös rakenteellisten vaurioiden huomioiminen kiinteistökierröksellä. Mikäli kiinteistökierröksellä huomataan seinä, jossa on halkeamia, tulisi niiden syy selvittää, eikä korjata tilannetta vain paikkaamalla halkeamaa (Kuva 6).



Kuva 6. Kuvassa vasemmalla remontissa seinään syntyneet vauriot.

Kosteusvaurioiden suhteen olisi rakennesuunnittelijan hyvä organisoida tutkimusohjelma, josta selviäisi miten kosteusvaurioiden lähde selvitetään, sillä hänellä on paras käsitys siitä, mitä maan alla on ja asiantuntemus antaa ohjeita, mitä pitäisi tutkia. Usein tämä jätetään rakentamisvaiheeseen, jolloin kaivamisen yhteydessä katsotaan, mitä löytyy, mutta mahdollisuuksien mukaan olisi asia hyvä selvittää etukäteen. Mikäli vasta rakentamisen aikana huomataan kosteusvauriot, jotka aiheuttavat esimerkiksi seinän vaihtamisen, vaikuttaa se rakentamisaikatauluun.

4.3.4 Huomioitavaa

On ollut tilanteita, joissa painuneen laatan alta on löytynyt tyhjiä tiloja, koska siellä maa on painunut 30 cm alaspäin ja sen seurauksena lattiat ovat haljenneet ja tiiliseinät hajooneet. Tällaiselle asialle pitää tietenkin tehdä jotain ja mitä aiemmin ongelma havaitaan, sen parempi. Yllätyksiä tulee tietenkin myös työn aikana, mutta mitä enemmän tiedetään etukäteen, sitä vähemmän aikatauluun tai kustannuksiin tulee näistä syistä muutoksia.

Jos asukkaita tiedotettaisiin oikein ja hyvissä ajoin, he ymmärtäisivät koeporausten tärkeyden ja niiden merkityksen paremman lopputuloksen kannalta sekä olisivat suostuvampia tekemään yhteistyötä. Usein koeporauksiin suostuu hallituksen jäsen, sillä heidän kanssaan on keskusteltu enemmän hankkeesta ja he näin ollen ymmärtävät paremmin koeporausten tärkeyden ja vaikutuksen suunnitteluun.

Kylpyhuoneissa ehdoton huonekorkeuden minimi on 2010 mm, eikä sen alla saa olla edes valaisimia. Kynnyskorkeuksien suhteen on tiukka linja, että ne eivät saa nousta, mikä aiheuttaa aina välillä haasteita suunnittelulle. Liikuntarajoitteisille korkein sallittu kynnyskorkeus on 20 mm. Joskus vanhoissa rakenteissa kynnyskorkeus on tätä korkeampia, jolloin sitä pyritään laskemaan.

(Lehikoinen, R)

4.4 Rakennesuunnittelu

Rakennesuunnittelusta haastateltiin Plan B Korjaussuunnittelupalvelut Oy:n toimitusjohtajaa, Timo Ojaa, joka on uransa aikana ollut mukana noin 20 linjasaneeraushankkeessa sekä saman yrityksen rakennesuunnittelijaa, Jesse Kilpeläistä, joka on uransa aikana ollut mukana noin 12 linjasaneeraushankkeessa.

4.4.1 Työtehtävät

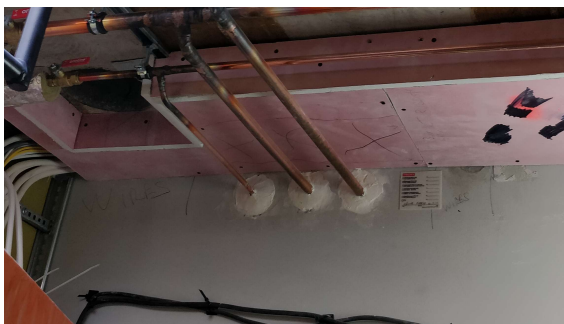
Linjasaneeraushankkeessa rakennesuunnittelijan työtehtäviin kuuluu mm. rakennetyyppien määrittäminen huomioiden ääni- ja palotekniset vaatimukset, reikien tarkistaminen rakenteiden kantavuuksien osalta, kylpyhuoneen, hormin ja mahdollisesti saunaosaston leikkauspiirustukset, märkätiladetaljien suunnittelu, nurkkaliitosten sekä johtokaivannon suunnittelu, mikäli tulee kaivuutyötä. Myös palokatkodetaljit ja -kaaviot sekä piirustukset maakerroksista, joista näkee putkien sijainnit ja routaeristeet, kuuluvat rakennesuunnittelijan laadittaviin suunnitelmiin.

4.4.2 Tyypillisesti tarvittavia tietoja

Yleisesti ottaen rakennesuunnittelijan on hyvä selvittää, mitä kohteessa tehdään, esimerkiksi kuuluuko hankkeeseen piha-alueiden tai hulevesijärjestelmien uusiminen. Peruslinjasaneerauksessa tärkein tieto on LVI:n ja sähköjen läpivientipaikat, sillä rakennesuunnittelijan tehtäviin kuuluu selvittää, voiko rakenteeseen tehdä reikää suunnitellulle paikalle.

Tarvittavia tietoja ovat myös arkkitehdilta saadut tiedot pinnoista sekä LVI:ltä tieto hormien kasvattamisen tarpeesta, jonka toteuttamismahdollisuuden rakennesuunnittelija selvittää.

Mikäli läpivienti menee palo-osaston läpi, tulee läpivientiin suunnitella palokatko (Kuva 7). Tällöin rakennesuunnittelijan tulee saada tieto läpivientien materiaaleista, halkaisijoista ja sijainneista, jonka jälkeen hän tekee palokatkoaaviot arkkitehtikuvien pohjiin. Normaalisissa rakennushankkeessa ja rakennesuunnittelun tehtäväluettelossa on rakennesuunnittelijan tehtävänä reikäkierron koordinointi, mutta linjasaneeraushankkeissa harvemmin tehdään varsinaisia reikäkuvia, mikä vuoksi tehtävä on käytännössä muuttunut enemmän palokatkosuunnittelun koordinoinniksi.



Kuva 7. Kuvassa porrashuoneen putkien läpivienteihin tehdyt palokatkot sekä sähköjohdoille tehty punainen palokotelo (EI30).

Tiedot vanhoista rakennetyypeistä löytyvät yleensä Arska-palvelusta tai tilaajalta saaduista lähtötiedoista. Aikoinaan arkkitehdin työhön on kuulunut tehdä rakennetyypit, mistä syystä ne saattavat löytyä myös arkkitehdin laatimista piirustuksista, kuten pääpiirustuksista.

Mikäli joitain tietoja ei ole saatavilla, on mentävä kohteeseen paikan päälle tekemään rakenneavauksia ja koeporauksia ottamalla poralieriönäytteitä esimerkiksi märkätilojen välipohjista. Rakenneavausten yhteydessä voidaan myös tutkia, onko rakenteen sisällä piileviä haitta-aineita, kuten esimerkiksi asbestipitoinen bitumisively.

Kiinteistökierrros

Vanhoissa kohteissa saattaa suunnitelmien suhteen olla saatavilla vain tasopiirustukset, perustuspiirustukset sekä pari leikkauspiirustusta, joista rakennetyypit eivät selviä. Tällöin kiinteistökierrros on tärkeä, jolloin rakennesuunnittelija voi nähdä, mitä kohteessa oikeasti on. Kiinteistökierrroksessakin on ongelmansa, sillä kun asukkailla on omia tavaroita, kaappeja tai muita esteitä rakenteiden edessä, ei kaikkea pysty näkemään.

Rakennesuunnittelijan tärkeimpiä huomioitavia asioita kiinteistökierrroksella ovat kynnykskorot. Niiden lisäksi rakennesuunnittelijan on hyvä kulkea LVI-suunnittelijan ja sähkösuunnittelijan matkassa ja kuulostella, mistä he suunnittelevat reitityksien kulkevan. Näin voi mahdollisesti jo alkuun huomauttaa, mikäli huomaa heidän suunnittelevan reittiä palkin läpi, johon ei saa tehdä reikiä. Yleisesti kiinteistökierrroksella saa käsityksen, mitä kohteessa tullaan tekemään ja mihin mahdollisesti pitää varautua.

Kiinteistökierrros auttaa rakennesuunnittelijaa myös saamaan kohteesta yleiskuvan ja hyvän muistijäljen, jolloin kohteesta on helpompi keskustella, kun tietoa on saatu muualtakin kuin piirustuksista. Paikan päällä käyminen auttaa hahmottamaan kohdetta paremmin, jolloin siihen liittyviin kysymyksiin pystyy reagoimaan eri tavalla.

Kellarin seinät ja yleiset pesutilat

Taloyhtiöissä usein yleiset peseytymistilat sijaitsevat kellarikerroksessa ja pahimmassa tilanteessa kellarikerroksen lattia on maanvastaisen seinän takana olevan maanpinnan alapuolella, eikä taloyhtiö halua linjasaneerauksen yhteydessä toteuttaa salaojakorjausta, jolla voitaisiin varmistua sauna ja pesuhuoneen seinän kosteusteknisestä toimivuudesta jatkossa. Suunnittelijan tulee suunnitella rakenne parhaan tietonsa mukaan ja laatia suunnitelma mahdollisimman vaurionsietokykyiseksi sekä tiedottaa taloyhtiötä riskirakenteesta.

Koeporaukset

Koeporaukset tehdään usein omana työnään, mutta niitä voidaan tehdä myös haitta-ainekartoituksen yhteydessä. Haitta-ainekartoituksissa olisi hyvä aina konsultoida rakennesuunnittelijaa, sillä haitta-ainekartoittaja ei tarjoustaan tehdessään ole välttämättä ollut tietoinen piilevistä haitta-aineista, jolloin hän ei välttämättä osaa huomioida niitä kartoituksen yhteydessä.

Koeporaukset otetaan usein ylimmästä kerroksesta, ensimmäisestä kerroksesta sekä alapohjasta, mikäli yleisiin tiloihin tulee muutoksia. Koeporauksilla saadaan varmuus siitä, millainen rakenne todellisuudessa on kyseessä, sillä pienikin virhe tiedoissa saattaa vaikuttaa yllättävän paljon. Esimerkiksi, jos pintalaatan paksuus on 30 mm:n sijaan 50 mm, 20 mm:n ero kerrottuna 45 asunnolla kasvattaa purku- ja materiaalikustannuksia jo huomattavasti. Pintalaatan paksuus vaikuttaa myös siihen, mahtuuko pintalaataan suunnitelmien mukaiset talotekniikan asennukset.

Joskus koeporausten riittämättömyyteen vaikuttaa se, että asioiden selvittäminen alkuvaiheessa saattaa tulla hintavaksi, mistä syystä mieluummin hyväksytään mahdollisten lisäkustannusten syntyminen työmaavaiheessa.

4.4.3 Yleisimmät kysymykset rakennesuunnittelijalle

Yleisimmät rakennesuunnittelijalle esitetyt kysymykset:

- Saako kantavaan rakenteeseen tehdä aukon?
- Voiko aukkoja kasvattaa?
- Voiko palkista mennä läpi?
- Miten paljon kantavaa rakennetta voi roilota?
- Mihin korkoon alakatto tulee?
- Mikä palokatko läpivienttiin tulee?

Usein työmaalta tulevat soitot liittyvät materiaalivaihdoksiin tai reittimuutoksiin. Esimerkiksi, jos rakennesuunnittelija on tyypittänyt, että avaamisen jälkeen hormi muurataan umpeen tietynlaisella harkolla, saattaa urakoitsija kysyä, voiko harkon korvata toisella.

4.4.4 Muita rakennesuunnittelutehtäviä

Linjasaneeraushankkeissa haastavimpia rakennesuunnittelutehtäviä tuovat mahdolliset rakenteelliset muutokset, kun tehdään jotain uutta. Esimerkiksi, kun laajennetaan ovi-
aukkoja, tehdään huoneistomuutoksia, poistetaan kantavia seiniä tai tehdään koneellisten ilmanvaihtojen vuoksi kattoluukkuja, syntyy rakennesuunnittelijalle heti haastavampia tehtäviä, sillä kantaviin rakenteisiin kajotaan. Esimerkiksi uudet kulkuaukot saattavat aiheuttaa haastavia töitä rakennesuunnittelijalle, mikäli niitä suunnitellaan tehtäväksi esimerkiksi pilarianturoiden väleissä oleviin seinämäisiin palkkeihin, jotka toimivat myös kellarin seininä.

Kantavia seiniä harvoin suunnitellaan purettaviksi. Tuenta ja muu suunnittelu sekä selvitystyö nostavat kustannukset yleensä niin korkeiksi, että asukkaalle tai tilaajalle tilanne realisoituu viimeistään hänen saatuaan hinta-arvion, minkä seurauksena suunnitelmista yleensä luovutaan. Kevyitä seiniä sen sijaan on turvallista ja edullista purkaa.

Rakennesuunnittelijan työt lisääntyvät, jos esimerkiksi huomataan putkireittien olevan kellarissa sen verran suuria, että aukotuksia täytyy tehdä palkkirakenteisiin tai jos vasta työmaalla pohjaviemäreiden uusimisen yhteydessä huomataan, että viemärit kulkevat oletettua syvemmällä. Tällöin maata on kaivettava pois suuria määriä, mikä aiheuttaa lattian avauksen suurentamista, jotta kaivettu maa ei valu takaisin kaivantoon. On myös otettava huomioon kaivannon vaikutus esimerkiksi lattian päällä oleviin muurattuihin seiniin.

Roilot

Lähtökohtaisesti kantavaa laattaa ei roilota, sillä se aiheuttaa heti enemmän toimenpiteitä. Tulisi selvittää roiloon laitettavan putken koko ja mahdollisen pintalaatan paksuus. Mikäli roiloamismahdollisuus on millimetreistä kiinni, voidaan mahdollisesti betonilaatan terästen suojabetonin paksuudesta tinkiä tai jos roilottava kohta on sen tyyppinen, ettei siinä varsinaisesti tarvita systeemiraudoitusta, jolla laatta on aikoinaan toteutettu, voidaan roilo toteuttaa. Tilanne on aina tapauskohtainen ja siihen vaikuttaa myös roilon suunta sekä onko betonilaatta yhteen vai kahteen suuntaan kantava. Mikäli kantavaa laattaa pitäisi roilota ja teräksiä katkoa, silloin usein luovutaan ajatuksesta ja keksitään jokin muu ratkaisu. (Kuva 8)



Kuva 8. Kuvan oikeassa yläreunassa näkyy märkätilan lattian kantavaan laattaan tehty roilo.

Palokatkot

Palokatkosuunnittelu kuuluu yleensä rakennesuunnittelijan tehtäviin. Mikäli kyseessä on perinteinen linjasaneeraus, rakennesuunnittelija saa usein itse valita käytettävät palokatkotuotteet. Urakoitsija saa muuttaa suunnitelmia urakan aikana, mutta se vaatii aina rakennesuunnittelijan kuittauksen. Tällöin rakennesuunnittelijan on päivitettävä suunnitelmat tehtyjen asennusten mukaan ja toimitettava ne rakennusvalvontaan. Yleensä suunnitelmat tulee hyväksyttävä rakennusvalvonnassa ennen työn toteutusta, ellei toisin ole sovittu.

Kun YVR- ja muissa allianssihankeissa urakoitsija tulee toteutussuunnitteluvaiheessa mukaan, on rakennesuunnittelijan suositeltavaa kysyä, minkä palokatkovalmistajan tuotteista urakoitsijalla on kokemusta ja tehdä suunnitelmat heidän tuotteidensa mukaan. Näin kannattaa toimia mm. siitä syystä, että urakoitsijan työntekijöillä saattaa olla pätevyudet asentaa toisen valmistajan palokatkoja kuin minkä valmistajan tuotteita

rakennesuunnittelija on suunnitelmissaan määritellyt käytettäviksi. Myös tällöin rakennesuunnittelijan on päivitettävä suunnitelmansa palokatkoissa käytettyjen tuotteiden mukaan, jotta ne vastaisivat todellisuutta.

Haastavia tilanteita voivat myös aiheuttaa läpiviennit, joille ei löydy ETA-arvioituja palokatkoja tai palokatkoja ei saa tehtyä. Esimerkkinä tilanne, jossa vesikattoon ei ole tarkoitus kajota, vaan tuuletusviemäri katkaistaan ylimmässä kerroksessa ja liitetään vanhaan putkeen, jolloin vanhan putken ja yläpohjan liitokseen tulisi suunnitella palokatko. Lisäksi, jos rakenteen toiselle puolelle ei mennä ollenkaan, tekee se palokatkon asentamisesta ja näin ollen myös suunnittelusta entistä haastavampaa. Usein tämänkaltaisissa tapauksissa tarvitaan palokonsultin asiantuntemusta määrittelemään oikeanlainen palokatko kyseiseen kohtaan.

4.4.5 Huomioitavaa

Suurin osa yllätyksistä tulee työmaavaiheessa, kun esimerkiksi suunnitellun talotekniikan reitillä tulee vastaan palkki tai pilari, joiden rei'ittämismahdollisuuksista urakoitsija tiedustelee rakennesuunnittelijalta. Vanhat suunnitelmat voivat joskus olla sotkuisia, niistä ei näe kaikkia rakenteita, niitä ei ole tai niiden mukaan ei ole rakennettu. Näistä syistä työmaalla saattaa tulla vastaan myös yllättäviä rakenteita, esimerkiksi maanvaraisen laatan sijasta löytynyt suuri paaluantura.

Ammattitaito ja kärsivällisyys ovat myös tärkeitä asioita työmaalla. Eräässä kohteessa alapohjan rakenneavauksen yhteydessä porari oli porauksen jälkeen kertonut, että laatan alla ei ole kuin ilmaa. Vanhojen suunnitelmien mukaan laatan piti olla maanvarainen, joten rakennesuunnittelija tarkisti asian kameralla ja selvisi, että porari ei ollut huomannut poranneensa hiekkaan ja että laatta tosiaan oli maanvarainen. Rakennesuunnittelijan tarkistuksen ansiosta välttyttiin väärältä oletukselta, että maa olisi ollut ajan saatossa painunut, minkä korjaaminen olisi tuonut lisäkustannuksia ottaen huomioon raskaat työt, kuten maatyöt. Suuret poikkeavuudet kannattaa tarkistaa ja olla asiasta varma ennen kuin lähtee suunnittelemaan korjauksia rakenteelle, jota ei välttämättä edes ole.

Esisuunnittelu

Perinteisessä putkiremontissa tulee harvemmin suuria yllätyksiä vastaan, mutta esisuunnitteluvaiheessa on hyvä olla tarkkana ja huomata esimerkiksi poikkeusrakenteet ylimmässä kerroksessa tai ettei alimman ja sitä ylemmän kerroksen kylpyhuoneet ole päällekkäin. Jos näitä ei huomata esisuunnitteluvaiheessa, tulevat ne myöhemmin vastaan, jolloin niihin on pystyttävä reagoimaan siinä tilanteessa nopeammin. Suositeltavaa on yksinkertaisesti tehdä huolellinen esisuunnittelu ja kohteeseen perehtyminen siltä osin, mitä muut suunnittelualat aikovat kohteessa tehdä.

Esisuunnitteluvaiheessa rakennesuunnittelijan tärkein tehtävä on rakenteiden selvitystyö. Tässä vaiheessa muut alat (ARK, LVI ja sähkö) tekevät suunnitelmia, joihin rakennesuunnittelija kommentoi rakenteiden vaikutuksen osalta. Hän ottaa kantaa mm. talotekniikan alustaviin reitityksiin, mutta kokeneemmat LVI- ja sähkösuunnittelijat tietävät tavanomaisimmat sallitut reitit, jolloin esisuunnitteluvaiheessa he ennemmin vain varmistavat asian rakennesuunnittelijalta.

Selvitystyö

Lähtötietojen tulee olla riittävät, minkä vuoksi rakennejärjestelmäkuvauksen kehittämiseen lähdettiin. On tärkeää, että tietyt asiat tulisi käytyä ennalta läpi, jotta niihin pystyttäisiin puuttamaan oikea-aikaisesti. Esimerkiksi usein arkkitehdin suunnittelema seinään tehtävä reikä on mahdollinen toteuttaa, mutta tilanne on toinen, mikäli seinän tilalla onkin palkki. Kun rakennesuunnittelukin on kohtuullisen kilpailtua, eikä tarjousvaiheessa kohteen poikkeustapauksista vielä tiedetä, olisi tällaisten asioiden selvitystyö hyvä mahdollisuuksien mukaan ottaa tarjousvaiheessa huomioon.

Työmaa-aikaisiin ongelmiin, joita ei pysty selvittämään ennen kuin purkutyöt on tehty, ei oikeastaan pysty vaikuttamaan. On tärkeää kuitenkin saada oikea-aikaisesti tieto asioista, joihin voi vaikuttaa. Esimerkiksi arkkitehti saattaa suunnitella aukkoja ilman tietoa siitä, mihin ne saa tehdä ja jos rakennesuunnittelija ei ole ollut uusista aukoista tietoinen, ei hän välttämättä ole tarkistanut aukkojen tekemahdollisuuksia ennalta.

Ongelmatilanteisiin voi parhaiten vaikuttaa mahdollisimman kattavalla selvitystyöllä ja huolellisella suunnittelulla. Eräässä kohteessa tehtiin kaivantopiirustus, jossa arvioitiin

kaivantojen vaikutukset kellarissa oleviin väliseiniin. Kaivantopiirustusta ei yleensä tehdä, mutta kohteessa uskottiin siitä olevan hyötyä työn sujuvuuden ja turvallisuuden kannalta.

Äänitekniset asiat

Äänitekniisiin asioihin kiinnitetään nykyään yhä enemmän huomiota. Pienikin rakenteisiin kohdistuva muutos voi saada taloyhtiön vaatimaan tarvittavien äänitekniisten ominaisuuksien tarkistamista. Tällaisissa tapauksissa hyödynnetään yhä enemmän akustikkojen ammattitaitoa, jolloin heitä pyydetään varmistamaan äänitekniset asiat.

(Oja, T ja Kilpeläinen, J)

4.5 Haastattelujen yhteenveto

Haastattelujen pohjalta saatiin käsitys tarvittavista tiedoista ja niiden vaikutuksista suunnitelmiin sekä mahdollisista tavanomaisesta poikkeavista työtehtävistä, joita linjasaneeraushankkeissa saattaa tulla vastaan. Saatuja tietoja käytettiin RAK-tehtävälistan, rakenejärjestelmäkuvausten sekä kiinteistökerroksen muistilistan laatimisessa.

Haastattelijat mainitsivat samoja tarvittavia tietoja, mikä vahvistaa niiden tärkeyden. Koska linjasaneeraushankkeessa mennään suuresti talotekniikan ehdoilla, oli odotettavaa, että suunnittelijoista LVI-suunnittelija tarvitsee rakennesuunnittelijalta eniten tietoja.

Alle on listattu haastattelujen perusteella yleisimmät rakennesuunnittelijalta tarvittavat tiedot:

- Alapohjarakenteet ja perustukset.
- Märkätilan välipohjan pintalaatan paksuus.
- Märkätilan seinärakenne.
- Keittiön välipohjan pintalaatan paksuus.
- Väestönsuojan yläpuolisen välipohjan sorakerroksen paksuus.
- Läpivientien tekemahdollisuudet kantaviin rakenteisiin.

- Aukkojen laajentamisen tai lisäämisen mahdollisuudet kantaviin rakenteisiin.
- Uudet rakennetyypit.

Lisäksi haastattelujen perusteella selvisi, mitä tietoja rakennesuunnittelija tarvitsee muilta suunnittelijoilta:

- Mitä kohteessa tehdään?
- Jokaisen läpiviennin materiaali, halkaisija ja sijainti.
- Muut reititykset (salaojat)
- Pintamateriaalit.
- Hormien kasvattamistarve.

Linjasaneeraushankkeissa esiintyneitä muita rakennesuunnittelutehtäviä:

- Palotekniset asiat.
- Äänitekniset asiat.
- Salaojasuunnitelma.
- Pinnantasaussuunnitelma.
- Maahan upotettujen säiliöiden ankkurointi.
- Luukut ja tiivistykset.
- Kosteusvaurioiden syyn selvittäminen.
- Rakenteellisten vaurioiden huomioiminen kiinteistökierröksellä.

5 Tulokset

Rakennesuunnittelijan tehtävien jäsentely toteutettiin tehtävälislam muodossa, joka on aikataulutettu kokousten mukaan. Selvitettävät rakennesuunnittelun osalta keskeiset tiedot kirjattiin niille luotuun tekstitiedostoon, joka nimettiin rakennejärjestelmäkuvaukseksi. Kiinteistökierroksille tehtiin myös matkapuhelimella käytettävä muistilista, jonka tarkoitus on optimoida kiinteistökierroksilla tehtäviä havaintoja ja tietojen kirjaamista.

Työn tuloksena syntyi kolme apuvälinettä, joiden tehtävänä on helpottaa rakennesuunnittelun osuutta ja järjestelmällistä etenemistä missä tahansa tavanomaisessa linjasaneeraushankkeessa. Apuvälineiden avulla yleisimmät ja tärkeimmät tehtävät tulee tehtyä ja tiedot selvitettyä oikea-aikaisesti. Tuotokset ovat RAK-tehtävälista, rakennejärjestelmäkuvaukset ja kiinteistökierroksen muistilista.

5.1 RAK-tehtävälista

Tämän työn yksi tärkeimmistä tuotoksista oli rakennesuunnittelulle laadittu kokousten aikatauluja mukaileva tehtävälista, joka on hyödynnettävissä tulevissa linjasaneeraushankkeissa. Tehtävälistaan jäseneltiin rakennesuunnittelun yleisimmät tehtävät neljässä keskeisimmässä vaiheessa, projektin avausvaiheesta toteutussuunnitteluvaiheeseen. Tehtävät määräytyivät jokaisen kokouksen sisällön mukaan ja ajoittuivat tehtäväksi ennen kokousta. Listalta näkee mm. kokouksessa tarvittavat tiedot tai suunnitelmat, vaiheen tuotokset sekä kokouksen sisällön. Tämä toimii rakennesuunnittelijan järjestelmällisenä muistilistana, jota voi seurata hankkeen edetessä.

Koska vaiheita voi olla monia, tässä työssä on keskitytty rakennesuunnittelun osuuteen neljässä keskeisimmässä vaiheessa, jotka on nimetty seuraavasti: projektin avausvaihe, esisuunnitteluvaihe, luonnossuunnitteluvaihe ja toteutussuunnitteluvaihe. Ensimmäinen vaihe, projektin avausvaihe, alkaa tilanteesta, jossa taloyhtiö on todennut käyttövesijohdot, viemärit, IV-kanavat ja sähköt uusimisen tarpeessa oleviksi ja suunnittelijat on valittu.

5.1.1 Projektin avausvaihe

Projektin avausvaihe koostuu projektin alkuvaiheen perusasioiden selvittämisestä ja läpikäymisestä. Tässä vaiheessa kerätään ja lajitellaan kaikki mahdolliset lähtötiedot, jotta ne olisivat seuraavassa vaiheessa valmiiksi saatavilla. Tilaajalta pyydetään kohdetiedot ja jo toteutetut selvitykset, osapuolet tarkistavat yhteystietonsa, olemassa olevat lähtötiedot hankitaan ja ne käydään suunnittelijoiden toimesta läpi (Plan B Korjaussuunnittelupalvelut Oy).

Vaiheen lopussa pidetään ensimmäinen projektikokous, jossa muun muassa kartoitetaan nykyiset ja tarvittavat resurssit, saadaan projektipankin tunnukset, sovitaan projektin aikataulusta, tutustutaan tilaajan konseptiin ja projektin laajuuteen, selvitetään tietomallin tarve ja sen laajuus sekä sovitaan kohdekierroksen ajankohta (Plan B Korjaussuunnittelupalvelut Oy).

5.1.2 Esisuunnitteluvaihe

Esisuunnitteluvaihe on rakennesuunnittelun kannalta tärkein vaihe, jolloin tulisi tehdä mahdollisimman paljon selvitystyötä kohteesta ja siihen tulevista muutoksista. Vaiheen alkupuolella suoritetaan alustava kiinteistökierrös, jonka aikana tehdään muun muassa silmämääräinen kuntoarvio. Tehdään alustavat rakennetyyppiehdotukset korjattavista rakenteista ja kohdekierroksen muistiinpanot täydennetään tarveselvitykseen. Kohde digitoidaan ja siihen tutustutaan ja mahdollista käyttöikäskuria ja nykytilan tarveselvitystä täydennetään (Plan B Korjaussuunnittelupalvelut Oy).

Vaiheen lopussa pidetään toinen projektikokous, jossa käydään läpi mm. nykytilan tarveselvitys, käyttöikäskuri, purku- ja korjauslaajuus, rakennetyyppiehdotukset, olemassa olevat kartoitukset ja tutkimukset, tilankäyttäjien palaute sekä tilaajan toiveet mahdollisista tilamuutoksista. Lopuksi sovitaan myös asuntoihin tehtävän kohdekierroksen ajankohdasta ja huomioidaan, että siitä on tehtävä ilmoitus kolme viikkoa etukäteen (Plan B Korjaussuunnittelupalvelut Oy).

5.1.3 Luonnossuunnitteluvaihe

Luonnossuunnitteluvaiheessa tehdään asuntojen kiinteistökierrros, jonka tiedot dokumentoidaan, suunnitelmista tehdään alustavia luonnoksia sekä suoritetaan tarkemittaus. Lopuksi luonnokset toimitetaan muille osapuolille nähtäväksi (Plan B Korjaussuunnittelupalvelut Oy).

Luonnossuunnitteluvaiheen puolivälissä on ensimmäinen suunnittelukokous, jossa käydään läpi alustavat KH-kaaviot, nousulinjojen ja viemäreiden paikat, sijoitellaan kaapelireitit ja keskukset sekä selvitetään alustavasti roilouksien, läpivientien ja aukotusten mahdollisuudet ja alustavat tilavaraukset vesikatkon tekniikan osalta (VisioPlan Talotekniikka Oy).

Esisuunnitteluvaiheen lopputuloksena mm. kiinteistökierrros ja tarkemittaus on tehty, nykytilan dwg:t, alustavat luonnokset, mahdollinen käyttöikäkaskuri ja nykytilan tarveselvitys ovat valmiita, korjaustyön toimenpiteet -liite on täydennetty alustavasti ja ensimmäinen suunnittelukokous on pidetty (Plan B Korjaussuunnittelupalvelut Oy).

Vaiheen lopussa pidetään kolmas projektikokous, jossa mm. käydään läpi nykytilan tarveselvitys, mahdollinen käyttöikäkaskuri, korjaustyön toimenpiteet -liite sekä pohditaan kustannusvertailutarvetta (Plan B Korjaussuunnittelupalvelut Oy).

5.1.4 Toteutussuunnitteluvaihe

Toteutussuunnitteluvaihe alkaa toisella suunnittelukokouksella, jossa käydään läpi mm. LVI:n, sähkön ja arkkitehdin tyyppikerrokset sekä yleinen putkireitti, rei'itykset ja alustavat rakennetyypit (VisioPlan Talotekniikka Oy).

Seuraavana on infotilaisuus, jossa merkittävimmät suunnitteluratkaisut esitellään yhtiölle, käsitellään yhtiön palaute, käydään läpi viestintä, osakasmuutokset ja alustava toteutuksen aikataulu (VisioPlan Talotekniikka Oy). Ennen kolmatta suunnittelukokousta laaditaan kerrosleikkaukset, etenkin hormin ja märkätilojen sekä yleisten saunatilojen osalta (Plan B Korjaussuunnittelupalvelut Oy).

Kolmannessa suunnittelukokouksessa käydään läpi alustavat yleiset tilat ja LVI:n sekä sähkön asemapiirustukset. Käydään myös läpi lopulliset asuinkerrokset, kellarit ja alustavat yleiset tilat sekä alustavat palokatkoasiat (VisioPlan Talotekniikka Oy).

Neljännessä projektikokouksessa kustannusvertailu ja päivitettyt luonnokset ovat nähtävillä, käydään läpi korjaustyön toimenpiteet -liite sekä sovitaan lähtötietopalaverien päivämäärät (Plan B Korjaussuunnittelupalvelut Oy).

Neljännessä suunnittelukokouksessa käydään läpi mm. lopulliset työpiirustukset, kaaviot, märkätiladetailit, palokatkosuunnitelmat, ARK- ja LVI-piirustukset, työselostukset ja osakasmuutokset sekä haetaan rakennuslupaa (VisioPlan Talotekniikka Oy).

Toteutussuunnitteluvaiheen lopputuloksena mm. kerrosluonnokset ja hormien reititys on lukittu sekä käytettävät valaisimet päätetty. Myös asemapiirustukset, pohjapiirustukset, leikkaukset sekä julkisivupiirustukset ovat valmiita (Plan B Korjaussuunnittelupalvelut Oy).

Vaiheen lopussa urakka kilpailutetaan.

5.2 Rakennejärjestelmäkuvaus

Työn toisena tuloksena syntyi asiakirja, rakennejärjestelmäkuvaus, johon kootaan rakennesuunnittelun kannalta kohteen tärkeimmät tiedot. Asiakirjaan täytetään RAK-tehtävälistan mukaan selvitettäviä tietoja sekä haastattelujen perusteella tarvittavia tietoja. Rakennejärjestelmäkuvausta täytetään eniten linjasaneeraushankkeen esisuunnitteluvaiheessa, mutta myös myöhemmissä vaiheissa tarpeen mukaan. Rakennejärjestelmäkuvausta voi käyttää myös tiedonjakovälineenä, jos rakennesuunnittelija vaihtuu kesken projektin esim. loman takia.

Tiedot on luotu taulukoihin, joten niitä voi muokata vapaasti tekstinasetteluun pysyessä edelleen selkeänä. Luvut on luotu tilojen mukaan (märkätilat, kellaritilat, väestönsuoja jne.), mikä helpottaa tietojen löytämistä ja jaottelua. Asiakirjaan on osittain täytetty tietoja ja liitetty kuvia havainnollistamaan sisältöä. Asiakirjaan on tarkoitus koota mm.

tärkeimpiä rakennetyyppejä, leikkauskuvia ja detaljipiirustuksia, tietoja korjaustoimenpiteistä ja havaintoja kiinteistökiirroksilta.

5.3 Kiinteistökiirroksen muistilista

Kiinteistökiirros on periaatteessa verrattavissa kuntoarvioon. Kuntoarviossa selvitetään silmämääräisesti, kokemusperäisesti ja pintapuolisesti rakennuksen kunto ja korjaustarpeet (RT 103003, Asuinkiinteistön kuntoarvio, s.2). Kuntoarvion suorittamaan työryhmään kuuluu yleensä rakennusasiantuntija, LVIA-asiantuntija sekä sähkö- ja tietoteknisten järjestelmien asiantuntija.

Kiinteistökiirroksen muistilista luotiin selainpohjaiseen projektinhallintajärjestelmään, Trelloon. Trello on julkaistu vuonna 2011 ja sitä käyttää mm. The New York Times, Google, Pixar ja National Geographic (wiki.metropolia, Yritä.fi). Trello on selkeä ja helpokäyttöinen ja sen toimintalogiikka perustuu Toyotan 80-luvulla kehittämään Kanbantauluun, joka koostuu kortteja sisältävistä pystysuorista listoista. Kortteja voi poistaa tai lisätä listoihin tai siirtää listalta toiseen. Kortteja voi mm. luokitella nimen tai värin mukaan, niihin voi luoda tarkistuslistoja, lisätä ihmisiä, liittää liitetiedostoja, kirjoittaa kommentteja tai selkeämmän kuvauksen aiheesta sekä niille voi luoda määräajan (Yritä.fi).

Trello toimii kätevästi selaimella, mutta on myös saatavilla matkapuhelinsovelluksena. Joka tapauksessa muistilistat ovat kätevästi mukana sähköisessä muodossa eikä unohdu matkasta samalla tavalla kuten paperi ja kynä saattaisivat.

Koska asuntojen määrät vaihtelevat kohteittain, ei listoja ollut kannattavaa luoda asuntojen mukaan (esim. asunto 1, asunto 2 jne.), minkä vuoksi ne luotiin yleisesti tiloittain (asunnot, kellaritilat jne.). Listoihin voi lisätä kommentteja, jotka voivat liittyä esimerkiksi poikkeusrakenteisiin, vaurioihin tai asuntokohtaisiin huomioihin. Jokainen tauluun kutsuttu henkilö voi käyttää ja muokata listoja tai halutessaan kopioida taulun omaan kohteeseen ja muokata sen siihen sopivaksi.

Yleisesti ottaen kiinteistökiirroksella rakennesuunnittelija tarkistaa rakenteet ja vanhojen suunnitelmien paikkansapitävyyden silmämääräisesti sekä huomioi mahdolliset epäkohdat ja vauriot. Näiden lisäksi listoihin on kirjattu haastatteluissa esiin tulleita huomioita

liittyen kiinteistökierröksellä huomioitaviin asioihin. Ylimääräisenä listoilta löytyy myös lisätietoja, jotka on hyvä merkitä ylös, mikäli ne kiinteistökierröksellä tulevat esille, kuten muutoksiin liittyvät tiedot esim. 'Parantaako oven siirtäminen käytettävyyttä?' ja 'Tuleeko uusia asuntoja?'.

Tarkistuslistan kohdat voidaan "täpätä" pois, eteen voidaan lisätä varoituskolmio ja tekstin perään 'HUOMIO', joka kirjoitetaan tarkemmin kommentteihin. Poikkeaville huomioille voidaan myös tehdä kokonaan oma lista, johon lisätään asunnoittain ja tiloittain kortteja huomioteksteillä ja kuvilla. Taulua, listoja ja kortteja voi muokata oman mielen mukaan ja näin optimoida kiinteistökierröksen muistilistojen käyttömukavuutta. Tärkeintä on, että kiinteistökierröksillä saataisiin mahdollisimman paljon tietoa ja tiedot helposti tallennettua omaan käyttöön sekä jaettua muille.

6 Yhteenveto

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli helpottaa rakennesuunnittelua linjasaneeraushankkeissa, selvittäen keskeisimmät rakennesuunnittelutehtävät, itse selvitettävät ja muilta tarvittavat tiedot sekä luoda niiden pohjalta tarvittavat apuvälineet. Koska rakennesuunnittelun osuus on linjasaneeraushankkeissa usein kohtalaisen vähäinen, nähtiin sille suunnatun tehtävälistan ja asiakirjan luomisen olevan työmäärältään tehtävissä ja siten loogista lähteä toteuttamaan.

Opinnäytetyötä aloitettiin työn tuotoksista eli apuvälineistä. RAK-tehtävälista luotiin ensimmäisenä, mutta haasteita loi sen pohjalla käytettävät suunnitteluvaiheiden kulku ja sisällöt, jotka pohjautuivat allianssihankkeeseen. Tämän vuoksi kokousten ajankohtia ja sisältöjä täytyi miettiä tarkemmin ja löytää jonkinlainen kompromissi, miten ne määritellään tavalliseen linjasaneeraushankkeeseen. Työn edetessä päätettiin apuvälineisiin lisätä matkapuhelimella käytettävä kiinteistökierröksen muistilista, joka saatiin helposti luotua selainpohjaiseen projektinhallintajärjestelmään.

Teoriaosuuden sisältöä pohdittiin pitkään, sillä linjasaneeraushankkeista löytyy paljon tietoa. Täytyi pohtia, miten teoriaosuus rajataan, joten päädyttiin kirjoittamaan vaiheista, joihin RAK-tehtävälista liittyy sekä hieman yleistietoa sisällöstä ja korjausmenetelmistä, sillä niiden tiedettiin tulevan esille haastatteluissa.

Työn tärkeimmät lähteet olivat RT-kortisto, yrityksen asiakirjat sekä haastattelut. Haastattelujen muotoa pohdittiin, mutta lopulta kertomukset päädyttiin jaottelemaan aiheittain, jolloin niistä oli myös helppoa poimia tarvittavia tietoja muihin apuvälineisiin ja haastattelujen yhteenvetoon.

Opinnäytetyön aikana opittiin paljon linjasaneeraushankkeista ja niissä yleisimmin tehtävistä korjaustoimenpiteistä. Suunnittelijoiden välisen kommunikoinnin ja yhteistyön tärkeys korostuivat entisestään ja työtä tehtäessä alettiin ymmärtämään yhä paremmin sen tuomaa hyötyä.

Kiinteistökierroksen muistilistaa luodessa, selainpohjaisen projektinhallintajärjestelmän helppokäyttöisyys sai pohtimaan järjestelmän hyödyntämistä rakennejärjestelmäkuvauksessa tai RAK-tehtävälissä. Järjestelmä on mm. monikäyttöisempi, se voi muistuttaa tehtävistä, sitä voi muokata kaikki taululle kuuluvat ja muutoksista ja kommentteista saa heti tiedon. Kun apuvälineitä testataan käytännössä, tulevat ne mitä todennäköisimmin kokemaan päivityksiä, jotta niistä saataisiin mahdollisimman monipuolisia ja käyttäjäystävällisiä.

Lähteet

- 1 Rakennustuoteteollisuus RTT ry, Betoniteollisuus ry, Betonilattiyhdistys ry, Betonilattiat kortisto, luettu 14.4.2020.
- 2 Arska.fi, luettu 14.4.2020. <https://asiointi.hel.fi/arska/>.
- 3 Ammattinetti, Rakennesuunnittelija, luettu 5.2.2020. http://www.ammattinetti.fi/ammatit/detail/6_ammatti.
- 4 Omataloyhtiö.fi, Taloyhtiön linjasaneeraushanke, luettu 5.2.2020, https://www.omataloyhtio.fi/artikkelit/10897/taloyhtion_linjasaneeraus.htm
- 5 Wikipedia, Putkiremontti, luettu 5.2.2020, <https://fi.wikipedia.org/wiki/Putkiremontti>.
- 6 RT 18-10813, Asuntoyhtiön vesijohtojen ja viemäreiden uusiminen, s.2, ladattu 13.2.2020.
- 7 Ratu G-0294, Linjasaneeraus, Tilaajan ohje, ladattu 13.2.2020.
- 8 Vikblom, A. 02/2020, Suunnittelupäällikkö, VisioPlan Talotekniikka Oy.
- 9 www.visioplan.fi/sähkö, luettu 3.4.2020.
- 10 Lindeman, P. 04/2020, Toimitusjohtaja, VisioPlan Sähkö Oy.
- 11 Lehikoinen, R. 03/2020, Rakennusarkkitehti, Arkkitehtikuvio Oy.
- 12 Kilpeläinen, J. 03/2020, Rakennesuunnittelija, Plan B Korjaussuunnittelupalvelut Oy.
- 13 Oja, T. 03/2020, Toimitusjohtaja, Plan B Korjaussuunnittelupalvelut Oy.
- 14 RT 103003, Asuinkiinteistön kuntoarvio, Kuntoarvioijan ohje.
- 15 Plan B Korjaussuunnittelupalvelut Oy
- 16 VisioPlan Talotekniikka Oy
- 17 Metropolia.fi, <https://wiki.metropolia.fi/display/socialmedia/Trello>.

- 18 Yritä.fi, <https://yritä.fi/blogi/trello-mahtava-ja-ilmainen-organisointityokalu>.
- 19 Kuvat: VisioPlan Talotekniikka Oy.