Golshan Shabani

Linjasaneerauksen suunnitteluohje

Metropolia Ammattikorkeakoulu
Insinööri (AMK)
Talotekniikka
Insinöörityö
5.4.2023

Tiivistelmä

Tekijä:	Golshan Shabani
Otsikko:	Linjasaneerauksen suunnitteluohje
Sivumäärä:	27 sivua + 1 liite
Aika:	5.4.2023
Tutkinto:	insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma:	talotekniikka
Ammatillinen pääaine:	LVI-suunnittelu
Ohjaajat:	suunnittelupäällikkö Kim Rinne lehtori Aamos Lemström

---

Suunnittelutoimisto Rusttet Oy on korjausrakentamisen suunnitteluun, projektinjohtoon ja valvontaan erikoistunut suomalainen yritys. Rusttetilla on kattava kokemus sadoista linjasaneeraus- ja muista korjaushankkeista asunto-osakeyhtiöissä ja liike-/toimistokiinteistöissä.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli päivittää Suunnittelutoimisto Rusttet Oy:n suunnitteluohje suunnittelutiimille ja sen avulla luoda selkeä menetelmä, miten projekti viedään loppuun onnistuneesti ja suunnitellusti. Opinnäytetyön tavoitteena oli perehtyä asioihin linjasaneeraushankkeessa, sen läpiviemiseen ja selkeyttämiseen.

Tutkimus toteutettiin kvalitatiivisella menetelmällä. Haastatteluita varten oli luotu kysymyspankki, josta valittiin kysymyksiä ohjaajan ohjeistuksella ja sitä mukaan tehtiin yksilöhaastattelut. Yksilöhaastatteluissa kaikki vastasivat samoihin kysymyksiin. Haastatteluiden tuloksista huomattiin, että taloyhtiön on ennen hankkeen aloittamista koottava huomattava määrä lähtötietoja, koska puutteellinen lähtötieto tietää aikataulujen venymistä, jonka seurauksena loppukäyttäjä, eli asukas tai osakas on tyytymätön. Tässä tutkimuksessa otettiin esiin, mitkä asiat voisivat edesauttaa onnistumaan linjasaneeraushankkeessa.

Avainsanat: linjasaneeraus, korjausrakentaminen, lähtötiedot, tilaaja, suunnittelukokous, esityslista

Abstract

Author:	Golshan Shabani
Title:	Planning instructions for line renovation
Number of Pages:	27 pages + 1 appendix
Date:	5 April 2023
Degree:	Bachelor of Engineering
Degree Programme:	Building Services Engineering
Professional Major:	HVAC Design
Supervisors:	Kim Rinne, HVAC design manager Aamos Lemström, Principal Lecturer

---

The purpose of this thesis was to update the design instructions for the design team of the commissioning company, thus creating an easy-to-follow method for completing a project successfully and according to plans. The aim was, further, to map pipe line renovation project and, its implementation.

The study relied on a qualitative method. A set of questions was created to be used in all interviews, and individual interviews were conducted. The interviews showed that a building society must collect a considerable amount of initial information before starting a pipe line renovation project, because incomplete initial information means that the timetables will be stretched. This, in turn, results in dissatisfied end user, i.e., a resident or a/partner. This thesis can be used as a source when identifying matters that contribute to the success of a pipe line renovation project.

Keywords: pipe line renovation, repair construction, initial information, customer, planning meeting, agenda

Sisällys

Lyhenteet

1 Johdanto 1

2 Linjasaneeraushanke 2

2.1 Korjaushanke 2
2.2 Taloyhtiö tilaajana linjasaneeraushankkeessa 3

3 Linjasaneerauksen kuntotutkimus ja suunnittelun lähtötiedot 4

3.1 Kuntotutkimuksen sisältö ja laajuus 6
3.1.1 LVV-kuntotutkimuksen tarkastuskohteet ja menetelmät 7
3.1.2 Lähtötiedot 7
3.1.3 Kenttätyöt 7
3.1.4 Tutkimustulosten läpikäynti ja raportointi 8
3.2 Veden laatu 9
3.2.1 Suojaaminen terveydellisiltä vaaroilta ja muilta haitoilta 9
3.2.2 Veden lämpötila 10
3.2.3 Vesilaitteiston mitoitus 10
3.2.4 Lämpimän käyttöveden kiertojohto 10
3.2.5 Vesikalusteet 10
3.2.6 Vesimittarit 11
3.2.7 Sammutusvesilaitteiston liittäminen vesilaitteistoon 11

4 Linjasaneeraushankkeen suunnitteluvaiheet ja aikataulutus 11

4.1 Hankesuunnittelu 11
4.2 Toteutussuunnittelu 12
4.3 Valvonta 16
4.4 Loppukatselmus 16
4.5 Takuuaika 17
4.6 Linjasaneerauksen aikataulutus 17

5 Energiaparannustoimenpiteet 19

5.1 Energiatodistukset 19
5.2 E-luvut 19
5.3 Energiatehokkuuden parantamisen vaatimustasot 20

6 LVI-suunnittelun ongelmakartoitus haastattelututkimuksella 21

6.1 Lähtökohta 21
6.2 Haastateltavien taustat ja kokemukset 21

7 Päätelmät ja kehitysehdotukset 24

8 Yhteenveto 25

Lähteet 27

Liitteet

Liite 1: LVV-kuntotutkimuksen tarjouspyyntö

Lyhenteet

E-luku: Laskennallinen energiatehokkuuden vertailuluku

HSY: Helsingin seudun ympäristöpalvelut

korroosio: Metallien hapettuminen ympäristön vaikutuksesta

LVV: Lämmitys-, vesi- ja viemäriverkosto

PILP: Poistoilmalämpöpumppu

PTK: Pöytäkirja

PTS: Pitkän aikavälin suunnitelma

RT-kortisto: Rakennustietokortisto

SUK: Suunnittelukokous

YSE: Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998

1 Johdanto

Tämän opinnäytetyön tilaajana toimi Suunnittelutoimisto Rusttet Oy, joka on korjausrakentamisen suunnitteluun, projektinjohtoon ja valvontaan erikoistunut suomalainen yritys. Rusttetilla on kattava kokemus sadoista linjasaneeraus- ja muista korjaushankkeista asunto-osakeyhtiöissä ja liike-/toimistokiinteistöissä. Suunnittelutoimisto Rusttet Oy perustettiin 2017. Yrityksen perustamisen takana oli ajatus tarjota luotettavaa ja joustavaa erikoisosaamista vaativille arvotaloille. Yrityksen arvot ovat *laatu edellä, kustannustehokkuus* ja *aito palvelu*. [1; 2.]

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli luoda linjasaneerauskohteiden LVI-suunnittelulle kokonaisvaltaista ohjaava ja palveleva suunnitteluohje. Suunnitteluohjeessa käydään läpi, mitä tapahtuu, kun yritys saa tarjouspyynnön. Hankkeen alkuvaiheessa on osattu luoda oikea kansiorakenne ja myös otettu huomioon lähtötietojen runsautta, koska haastatteluiden perustella tuli ilmi lähtötietojen tärkeys ja täydellisyys. Tämä suunnitteluohje tulee tukemaan suunnittelijaa linjasaneeraushakkeissa ja myös ohjeistaa suunnittelijaa onnistumaan projekteissa.

Korjaussuunnittelussa huomioidaan aina rakennuksen alkuperäisiä suunnitelma-asiakirjoja ja rakennukseen aikaisemmin toteutettujen korjausten toteutusasiakirjat. Tämä tarkoittaa, sitä, että ennen korjaussuunnittelun aloittamista tulee selvittää rakennuksen kunto ja siitä laadittava kuntotutkimusraportti. Lähtötilanteen epäselvyys on yleinen haasta korjausrakentamisessa. Siksi lähtötilanteen hallitseminen ja lähtötietojen paljous ovat avainasemassa korjaushankkeen onnistumisen kannalta.

Insinöörityö on rajattu tutkimaan linjasaneerauksen suunnitteluohjetta korjausrakentamiskohteissa. Tässä opinnäytetyössä käydään eri vaiheita hankkeessa ja pohditaan, missä olisi parannettavaa ja kehitettävää. Tämä työ koskee pääosin käyttövesi ja viemäri töitä. Insinöörityö toteutetaan Suunnittelutoimisto Rusttet Oy:n suunnittelutiimin ja johtotiimin antamien haastatteluiden, omien oivallusten, linjasaneerausta koskevan kirjallisuuden ja oman kokemuksen pohjalta.

2 Linjasaneeraushanke

2.1 Korjaushanke

Linjasaneeraus on kiinteistön kannalta merkittävin perustushanke teknisesti, taloudellisesti ja hallinnollisesti. Yleensä suositellaan tilaajaa hoitamaan muitakin korjauksia linjasaneeraushankeen yhteydessä. Linjasaneerauksessa uusitaan rakennuksen talotekniset järjestelmät niin hyvin, että talo rakennus toimisi pitkään ilman uusia korjauksia. Sen vuoksi taloyhtiössä kannattaa miettiä muidenkin asioiden ajantasaistamista nykyaikaiseksi samassa yhteydessä, esimerkiksi pihankuivatuksen ajantasaistaminen, kylpyhuoneen lattialämmityksen asentaminen tai ikkunoiden vaihto. Korjaustöiden tavoite on tehdä rakennuksessa asumisesta turvallinen, terveellinen ja viihtyisä. Kuva 1 esittää rakennuksen salaojien uusimista linjasaneerauksen yhteydessä.

Linjasaneeraushanke on pyrittävä toteuttamaan asukasmyönteisellä tavalla. Tämä tarkoittaa sitä, että suunnittelussa on huomioitavaa osakkaan ja asukkaan toiveet ja tarpeet. Osakasta ja asukasta on informoitava ja pidettävä ajan tasalla, koska töitä tehdään tilankäyttäjien kodeissa. [3]

Pääsuunnittelijan, erityissuunnittelijan ja rakennussuunnittelijan on tehtävänsä mukaisesti huolehdittava rakennuksen suunnittelussa siitä, että rakennus täyttää käyttötarkoituksen mukaisesti vesi- ja viemärilaitteistojen turvallisuuteen, terveellisyyteen, käyttövarmuuteen, kestävyyteen ja energiatehokkuuteen vaikuttavat vaatimukset. Suunnitelmasta on käytävä ilmi vesi- ja viemärilaitteistoissa käytettävät osat, tuotteet ja materiaalit. [4]

Vesijohdot ja viemärit tehtiin 1970-luvulle asti yleensä metallista. Muovia alettiin käyttää kylmävesijohdoissa ja viemäreissä 1970-luvulla ja lämminvesijohdoissa 1990-luvulla. Metalliset putket kestävät normaaleissa olosuhteissa ja tavanomaisessa käytössä 30–50 vuotta. Muoviputkien kestoa ei vielä tiedetä, mutta nykysisin oletetaan, että ne kestävät yhtä kauan kuin metalliputket. Vesijohtojen ja viemäreiden uusimishanke sijoitetaan kiinteistön kunnossapidon PTS:ään, kiinteistön kuntoarvion ja valitun kiinteistöstrategian perusteella.

Kuva 1. Salaojien suunnittelu. (Golshan Shabani, 2022)

Hankesuunnittelun aikana taloyhtiön yhtiökokouksissa kuullaan omistajia aina ennen taloudellisesti merkittävien ja kiinteistön käyttöön vaikuttavien valintojen tekemistä. Taloyhtiö on velvollinen lähettämään esityslistan käsiteltävistä asioista hyvissä ajoin taloyhtiön osakkaille. Hankesuunnittelun etenemisestä ja suunnitelluista toimista tiedotetaan kaikille omistajille kirjallisesti ja säännöllisesti. Tiedottaminen on isännöitsijän tai valtuutetun henkilön vastuulla. [5]

2.2 Taloyhtiö tilaajana linjasaneeraushankkeessa

Taloyhtiöllä yleisesti tarkoitetaan asunto-osakeyhtiötä. Asunto-osakeyhtiölaissa on määritelty taloyhtiön ja sen osakkaiden väliset oikeudet, vastuut ja velvollisuudet. Asunto-osakeyhtiössä osakkaan omistaman osakkeiden määrän perusteella tulee saada hallita yhtiöjärjestyksessä määrättyä asuinhuoneistoa, autotallia, varastoa, tai muuta taloyhtiön hallinnassa olevaa rakennusta tai kiinteistöä.

Taloyhtiön varsinaisia yhtiökokouksia järjestetään vuosittain, näissä yhtiökokouksissa osakkaat voivat äänestää tai puoltaa yhtiökokouksessa esitettäviä asioita. [5]

3 Linjasaneerauksen kuntotutkimus ja suunnittelun lähtötiedot

Asuinrakennusten vesijohtojen ja viemäriputkien uusiminen on kiinteistön elinkaaren aikana kustantavin, pitkäkestoisin ja eniten asukkaiden asumiseen vaikuttava hanke. Taloyhtiön vastuussa on ylläpitää kiinteistö tilaamalla kuntotutkimuksia. Kuntotutkimusten yhteydessä tilaaja saa kattavan, luotettavan ja todellisen tiedon kiinteistön lämmitys-, vesi- ja viemäriverkostojen putkien kunnosta. LVV-kuntotutkimuksella tarkennetaan kiinteistön kuntoarvio ja siinä esitetään pitkän tähtäimen suunnitelmaehdotuksia. (PTS-ehdotus), putkistojen korjausajankohtaa ja kustannuksia sekä riskejä. Kuntotutkimuksen jälkeen tilaajalla on käytettävissä kiinteistölle hanke-ehdotus tai alustava korjauksen laajuus ja aikataulu. Kiinteistön kuntotutkimuksen kulku on esitetty kuvassa 2.

RT-kortin ohjeen mukaan [6, s. 2] käyttökohteita LVI-kuntotutkimukselle tai siinä käytettäville yksittäisille tutkimusmenetelmille ovat

- putkiston kunnon määrittäminen, jäljellä olevan käyttöiän selvittäminen ja riskien kartoitus
- putkiston uusinnan tai korjausajankohdan arviointi
- putkiston kunnon määräaikaistarkastukset esimerkiksi 5–10 vuoden välein
- putkiston käyttöhäiriön tutkiminen
- hankesuunnittelun lähtötietojen tarkentavien lisätietojen hankinta, kun selvitetään putkiremontin toteutus- ja laajuusvaihtoehtoja kustannusarvioineen

Kuva 2. Kiinteistön kuntotutkimus. [6, s. 2.]

- viemäreiden pinnoitusten ja sukitusten onnistumisen arviointi sisäpuolisella kuvauksella

- perusparannuksissa, uudisrakentamisessa ja laadunohjaus ja varmistus työn aikana

- tarkastukset urakan vastaanottovaiheessa. [6]

3.1 Kuntotutkimuksen sisältö ja laajuus

Lämmitys-, vesi-, ja viemäriverkostojen putkien kuntotutkimus tehdään ensimmäisen kerran 25–30 vuotta vanhoille putkistoille. Kuntotutkimuksen laajuus on riippuvainen siitä, onko kyseessä ensimmäinen kuntotutkimus vai seurantatutkimus. LVV-kuntotutkimuksen vaiheet on esitetty kuvassa 3.

Kuva 3. LVV-kuntotutkimuksen menettely [6, s. 3.]

3.1.1 LVV-kuntotutkimuksen tarkastuskohteet ja menetelmät

Putket, järjestelmät ja laitteet tarkastetaan ensin aistienvaraisesti näkyviltä osin kauttaaltaan yleisissä ja yhteisissä tiloissa, ryömintätiloissa ja ullakolla tai vesikatolla. LVV-kuntotutkimuksen tarkoitus on saada kattava ja luotettava kokonaiskuva taloteknisten järjestelmien toimivuudesta, kunnosta, uusimistarpeesta ja riskeistä. [6]

3.1.2 Lähtötiedot

Lähtötietojen runsaus jo ennustaa onnistunutta LVV-kuntotutkimusta. Kuntotutkija tutustuu aineistoon ja suunnittelee lähtötietojen avulla alustavat kenttätyöt. Lähtötietoja [6] ovat mm.

- kiinteistön perustiedot (isännöitsijätodistus)
- suunnitelma-asiakirjat ja tehdyt muutokset
- korjaushistoria
- aiemmat kuntoarviot tai kuntotutkimukset
- kiinteistön rakenneosien tai järjestelmien tutkimukset ja selvitykset
- asukas- ja käyttäjäkyselyt sekä haastattelut. [6]

3.1.3 Kenttätyöt

Kenttätöihin kuuluu kohteen aistienvarainen tarkastaminen, tutkimuskohtien näytteenottopaikkojen (esim. röntgenkuvaus ja viemärin TV-kuvaukset) määrittäminen ja tutkimusten suorittaminen.

3.1.4 Tutkimustulosten läpikäynti ja raportointi

Tutkimusten perusteella saatu data käydään läpi ja siitä tehdään tulkintoja ja johtopäätöksiä.

Kuntotutkimusraportissa esitetään LVV-putkistojen kunto ja korjaustarpeet. Raportissa on tarkastuskohteista valokuvia ja muuta dokumentaatiota. Kuntotutkimusraportti toimitetaan tilaajalle sähköisessä muodossa ja paperimuotona.

Kuntoarvion ja kuntotutkimuksen ero on siinä, että kuntoarvio tehdään aistienvaraisesti ja kokemusperäisesti ja se on rakennetta rikkomattomin menetelmin tehty arvio kiinteistön rakennusosien ja järjestelmien kunnosta ja korjaustarpeesta. Kokenut ja ammattitaitoinen kuntoarvioija tekee kuntoarvion tutkimuksesta luotettavan. Kuntotutkimuksessa tulokset perustuvat mitattuihin tietoihin tutkimusta vaativasta rakennusosasta tai järjestelmästä. Kuntotutkimuksen luotettavuus pitkälti perustuu kirjallisten mittaustulosten lisäksi asiantuntijan laatimaan analyysiin mittaustuloksista ja niiden pohjalta laadittuun korjausehdotukseen.

Kuntotutkimuksessa jos toinen asiantuntija tekisi saman tutkimuksen samoista kohteista, hänen pitäisi myös päätyä samoihin lopputuloksiin ja korjausehdotuksiin. [6]

Kuva 4. Viemäriputki (Golshan Shabani 2022)

Kuva 5. Korjaustöiden valvonta (Golshan Shabani 2022)

3.2 Veden laatu

Vesilaitteiston teknisessä suunnittelussa korroosion välttämiseksi erityissuunnittelijan on tiedettävä rakennuksen vesilaitteistoon johdettavan veden laatu. Vesilaitteistoon voi johtaa talousveden laatuvaatimuksia täyttävää vettä.

3.2.1 Suojaaminen terveydellisiltä vaaroilta ja muilta haitoilta

Vesihuoltolaitoksen verkoston vesilaitteistot ei saa olla liitettyinä mihinkään muuhun vesilaitteistoon tai viemärilaitteistoon. Vesilaitteiston talousveden käytettävien materiaalien on oltava käyttöveteen soveltuvia. Vesilaitteistossa käytettävän materiaalin on oltava veden takaisinimeytymistä torjuvaa ja sen pitää myös estää veden pilaantumista. Jos vesijohto on pilaantuneessa maaperässä tai veden pilaantumisvaara on olemassa, käytetään diffuusiotiivistä putkimateriaalia.

3.2.2 Veden lämpötila

Kylmävesilaitteistossa kylmävesijohdon on oltava suunniteltu niin, että kylmän veden lämpötila saa olla enintään 20 celsiusastetta ja kahdeksan tunnin käyttämättömän jakson jälkeen vähintään 24 celsiusastetta. Lämpimän käyttöveden lämpötilan lämminvesilaitteistossa on oltava vähintään 55 celsiusastetta ja odotusaika on 20 sekuntia. Lämpimän veden lämpötila lämminvesilaitteistossa korkeimmillaan saa olla 65 celsiusastetta. [7]

3.2.3 Vesilaitteiston mitoitus

Kaikki vesilaitteistot ennen käyttöönottoa tarkistetaan ja koepaineistetaan. Vesilaitteiston pitää kestää vähintään 1 000 kilopascalia sisäistä ylipainetta. Käyttötarkoitukseen nähden vesikalusteiden veden virtaus tulee olla tasainen, ilman häiritsevää ääntä tai haitallisia paineiskuja.

3.2.4 Lämpimän käyttöveden kiertojohto

Uusissa rakennuksissa ei saa asentaa lämmönluovuttimia tai lattialämmitystä käyttöveden kiertojohtoon. Linjasaneerauksen yhteydessä käyttöveteen kytketyt lämmönluovuttimet voidaan uusia siten, että lämmönluvuttimen lämmönluvutusteho on enintään 200 wattia huonetilaa kohti. Lattialämmityksessä ei saa käyttää lämmintä käyttövettä.

3.2.5 Vesikalusteet

Vesikaluste valitaan käyttötarkoituksen mukaisesti ja sopivasti. Virtaavan vesimäärän ja lämpötilan säätöön tarkoitettujen vesikalusteiden toimintojen ja liikesuuntien on oltava turvallisia. Vesikalusteen käyttölaitteen lämpötila ei saa ylittää 40 °C:ta.

3.2.6 Vesimittarit

Rakennuksessa sijaitaan vesimittarit sellaisiin paikkoihin, joissa vesimittari on helposti asennettavissa, huollettavissa ja luettavissa eikä mittari pääse jäätymään. Vesimittarit asennetaan huoneistokohtaisesti tulevan kylmän ja lämpimän veden kulutuksen mittaamiseen laskutusta varten.

3.2.7 Sammutusvesilaitteiston liittäminen vesilaitteistoon

Vesihuoltolaitos antaa luvan kytkeä sammutusvesilaitteisto rakennuksen vesilaitteistoon. Sammutuslaitteisto ei saa aiheuttaa terveydellistä tai muuta haittaa rakennuksen vesilaitteistolle ja sen toiminnalle. Sammutusvesilaitteistoa, jossa käytetään terveydelle haitallisia aineita, ei saa kytkeä rakennuksen vesilaitteistoon. [7, s. 2.]

4 Linjasaneeraushankkeen suunnitteluvaiheet ja aikataulutus

4.1 Hankesuunnittelu

Korjaushanketta ryhdytään useimmiten valmistelemaan asunto-osakeyhtiössä laaditun tarveselvityksen perusteella. Hankesuunnitteluvaiheessa asunto-osakeyhtiön osakkaat määrittävät korjauksen tarvetta, toimivuutta, laajuutta, laatua, hankkeen kustannuksia, ajoitusta ja ylläpitoa koskevat tavoitteet sekä korjausten toteuttamiselle asetetut tavoitteet. Asunto-osakeyhtiön hallitus huolehtii aktiivisesta vuorovaikutuksesta, koordinoinnista ja toimivasta viestinnästä. Mikäli asunto-osakeyhtiöllä ei ole pätevää henkilöstöä huolehtimaan hankkeesta, asunto-osakeyhtiön hallitus valitsee hankkeelle erillinen projektinjohtajan tai hankesuunnittelijan.

4.2 Toteutussuunnittelu

Suunnittelua varten kiinteistöstä kerätään yhteen kaikki vanhat tekniset suunnitelmat, korjaustoimenpidekuvaukset, seurantaraportit, kuntoarviot, kuntotutkimukset ja muut korjaushankkeen perusteena olevat ja suunnitteluun vaikuttavat ja suunnittelussa apuna käytettävät asiakirjat. Tässä myös huomioidaan asukkaiden muutostoiveet ja asukasmuutosten töiden suunnittelua ja suunnittelun teettämistä koko hankkeen suunnittelun yhteydessä. Nämä suunnitelmat toteutetaan yhteisesti hankesuunnitteluvaiheessa tehtyjen päätösten mukaisesti. [3]

Kun taloyhtiö on päättänyt yhtiökokouksessa korjaustasosta ja korjausten laajuudesta, on aika antaa lupa toteutussuunnittelulle, jolloin laaditaan suunnittelutarjouspyyntöasiakirjat. Suunnittelijan pätevyys on ratkaiseva asia hankesuunnittelun suunnittelijan valinnassa eikä välttämättä hankkeen hinta.

Toteutussuunnittelutehtävät sisältävät tarjousasiakirjojen laadinnan ja lähetyksen. Suunnitteluasiakirja sisältää seuraavat asiakirjat:

- asema-, taso- ja linjapiirustukset sekä suurennokset (1:20) kylpyhuone ja wc-tiloista
- työselostukset
- tarjouslomake
- työturvallisuusasiakirja
- urakoitsijaliite
- yksikköhintaluettelo
- urakkatarjouspyyntökirje
- urakkaohjelma

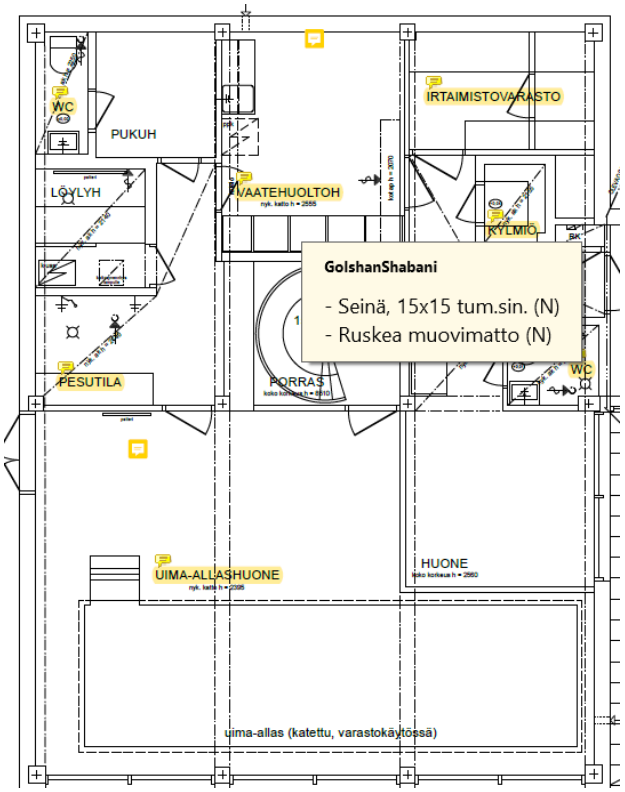
- laadunvarmistusasiakirja
- tiedotusasiakirja
- urakoitsijan laatutodistus. [8]

Kun insinööritoimisto tai suunnittelutoimisto on saanut tarjouspyynnön taloyhtiöltä, suunnittelupäälliköille järjestetään pieni palaveri, jossa käydään tarjouspyyntö läpi. Tarjouspyyntö otetaan vastaan ja siitä tarjotaan summa, hintaerittely, aikataulu ja eri taloteknisen osa-alueen suunnittelijoita. Projektin alkuvaiheessa käydään kiertämässä kohde, otetaan mahdollisesti valokuvia, merkataan pohjapiirustuksiin poikkeamat ja tehdään raportti.

Suunnittelujohto varmistaa jo ennen rakennusvalvonnan aloituskokousta, että suunnittelijat ovat omaksuneet paikkansa organisaatiossa ja ymmärtävät oman suunnittelutehtävänsä tavoitteineen. Kaikki suunnittelutiimissä olevat ovat velvollisia osallistumaan kiinteistökiertoon. Esimerkiksi LVI-suunnittelija katsoo ja merkkaa pohjapiirustuksiin ilmanvaihtoventtiilien ja vesipisteiden paikkoja ja myös mahdollisia huomattavia asioita, sähkösuunnittelijan tulee merkata, pitävätkö vanhat ryhmäkeskukset edelleen paikkaansa vai joudutaanko hankkeessa siirtämään ryhmäkeskusten paikkoja. Sähkösuunnittelijan on myös pystyttävä arvioimaan seinän materiaali ja työmäärä ja mietittävä uuden ryhmäkeskuksen paikkaa ja reittiä. Arkkitehti katsoo suunnittelukierrolla kiinteiden kalusteiden paikkoja, lattiakoron, kylpyhuoneen ja wc:n seinämateriaalia. [3, s. 10.]

Tuossa vaiheessa on tiedossa linjasaneerauksen laajuus, eli jos on purettavia tiloja, tilataan myös asbesti- ja haitta-ainetutkimus. Asbesti- ja haitta-ainetutkimus voi joissakin taloyhtiöissä olla tehtynä kuntotutkimuksen yhteydessä.

Kuvassa 6 on esitetty, miten asbesti- ja haitta-ainetutkimuksessa mahdollisesti asbestia tai haitta-ainetta sisältäviä kohtia merkataan pohjapiirustukseen, esimerkkinä kodinhoitohuone; seinä 15x15 tum.sin. (N), ruskea muovimatto (N). Tämä tarkoittaa, että kodinhoitohuoneen seinämateriaalina on käytetty tummansinistä laattaa 15x15 ja (N) viittaa näytteenottoon. Kodinhoitohuoneen lattia on peitetty ruskealla muovimatolla ja (N) viittaa näytteenottoon.



Kuva 6. Asbesti- ja haitta-ainetutkimuksen esimerkkimalli (Golshan Shabani, 2022)

Kuvassa 7 on esimerkki asbesti- ja haitta-ainetutkimusraportista esitettäväksi tilaajalle ja hankkeen toteutusvaiheessa käytettäväksi.

Huoneisto nro / kerros	Tila / tila nro.	Materiaalinimike	Määrä	Näyte	Tulos	Laatu	Kunto	Pölyävyys	Toimenpide-ehdotus
As. A1	WC (2. kerros)	Lattialaatta, 15x15 harmaa + kiinnitys- ja saumalaastit		1					
As. A1	WC (2. kerros) 2xKPH (1. kerros) WC (yläkellari) KHH (yläkellari) pesuhuone (sauna)	Seinälaatta, 15x15 tumman sininen + kiinnitys- ja saumalaastit		2					
As. A1	2xKPH (1. kerros)	Lattialaatta, 10x10 ruskea + kiinnitys- ja saumalaastit		3					
As. A1	vaatehuone (1. krs) WC (yläkellari) KHH (yläkellari) varasto (yläkellari) pukuhuone (yleinen saunaosasto)	muovimatto (ruskea) + liima + tasoite		4					
As. A1	kylmiö	muovimatto (punainen) + liima + tasoite		5					

Kuva 7. Asbesti- ja haitta-ainetutkimusraportti

Projektin laajuuden mukaan suunnittelupäällikkö järjestää taloyhtiön tai tilaajan kanssa ensimmäisen suunnittelukokouksen, joka pidetään yleensä kiinteistökierron jälkeen. Ensimmäisessä suunnittelukokouksessa pääsuunnittelija esittää LVI-osuuden mallikerroksen, joko MagiCad-ohjelman avulla tai pdf-tiedostoina tilaajalle. Vastuullinen suunnittelija esittää tässä vaiheessa esityslistan, kaluste-, varuste- ja materiaaliluettelon, valaistusmallit ja tarvikkeet sekä kaikki reitit ja linjat, mikäli putkien reittejä ja linjoja tullaan muuttamaan.

Suunnittelukokouksesta laaditaan pöytäkirja hyväksytyistä kaluste-, varuste- ja materiaaliluettelosta, reiteistä, aikataulusta, rakennesuunnittelutöistä, rakennuttajan toiveista ja lisä- ja muutostyösuunnittelutöistä. Laadittu pöytäkirja lähetetään tilaajalle allekirjoitettavaksi.

Hankkeen laajuus määrittää suunnittelukokousten määrä. Joissakin hankkeissa riittää yksi suunnittelukokous, kun taas laajemmissa linjasaneeraushankkeissa suunnittelukokouksia voisi olla useampi kuin yksi.

Työmaakokouksen esityslistassa huomioidaan seuraavat asiat (esimerkki):

- edellisen kokouksen pöytäkirjan hyväksyminen ja allekirjoitus

- työmaatilanne (kunkin urakoitsijan esittämänä)
- aikataulutilanne
- suunnittelijoiden esittämät asiat
- urakoitsijoiden esittämät asiat
- laatuasiat
- lisä- ja muutostyöt
- työturvallisuusasiat
- ilmoitusasiat
- muut asiat
- seuraava kokous.

4.3 Valvonta

Työmaavalvonnan tarkoitus on varmistaa rakentamisen laatu, työturvallisuus, ajankäyttö ja taloudellinen toteutus sekä valvoa, että työmaalla työt suoritetaan ja toteutetaan urakkasopimuksen mukaisesti. Valvoja laatii työmaan valvontakäynnin jälkeen aina pöytäkirjan, jossa on kirjattu korjaustyömaan edistyminen, tehdyt korjaukset ja huomautukset.

4.4 Loppukatselmus

Loppukatselmus on tilanne, jossa korjaustyöt on saatu hyväksytyn suunnitelman mukaisesti suoritetuksi kaikilta osin valmiiksi. Loppukatselmuksessa todetaan, että työt on toteutettu voimassa olevan rakennusluvan ja hyväksyttyjen piirustusten mukaisesti. Rakennushankkeeseen ryhtyvän edustajan

(projektinjohtaja), vastuullisen työnjohtajan sekä suunnittelijoiden ja erityisalan työnjohtajien on oltava läsnä katselmuksessa. Rakennusta tai työmaata ei voi ottaa käyttöön ennen kuin rakennusvalvontaviranomainen on hyväksynyt sen loppukatselmuksessa käyttöönotettavaksi.

4.5 Takuuaika

Urakoitsija vastaa työsuorituksensa sopimuksenmukaisuudesta takuuajan, jonka pituus YSE 1998:n mukaan on kaksi vuotta, ellei urakkasopimuksessa ole esimerkiksi vedeneristysten osalta määrätty muuta takuuaikaa. Rakennuksen käyttöönoton jälkeen korjaustyöstä järjestetään 1- ja 2-vuotiset takuuajan tarkastukset. Tuossa ajassa tilankäyttäjät ovat huomanneet virheitä tai puutteita. Takuutarkastuksen ajankohdan tullen, urakoitsija lähettää taloyhtiölle takuuajankyselyn, jossa on vastaajan yhteystiedot, asuinhuoneiston numero ja havaitut viat ja puutteet tiloittain. Tämän lisäksi urakoitsija on myös 10 vuotta vastuussa törkeän laiminlyönnin vuoksi ilmaantuneista virheistä. Näitä virheitä ei ole mahdollisesti huomattu tai havaittu käyttöönotto- ja takuutarkastuksessa.

4.6 Linjasaneerauksen aikataulutus

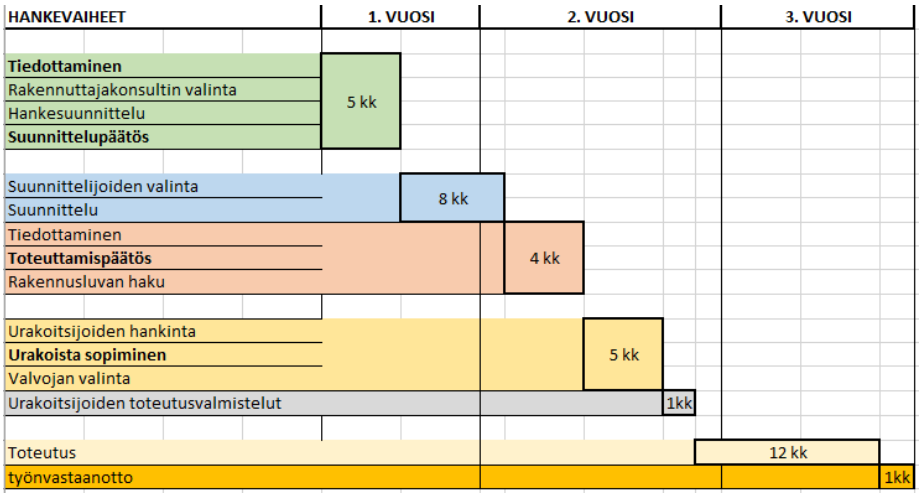
Linjasaneeraushankkeisiin kannattaa varata hankkeen koosta ja päätöstenteon kestosta riippuen 2–4 vuotta. Aikataulussa varataan aika päätöksentekoon, rahoituksen järjestämiseen, suunnitteluun ja rakentamiseen. Aikataulu tarkentuu hankkeen edetessä ja lopullinen toteutusaikataulu sovitaan urakkaneuvotteluissa. Suunnittelun lähtötietojen kokoaminen ja tavoitteiden asettelu vaativat usein enemmän aikaa kuin varsinainen rakennusprosessi. [3]

Linjasaneeraushankkeen kokonaisaikataulu voidaan esittää kuvan 8 mukaisesti. Kuten aiemmin tuotiin esiin, linjasaneeraushankkeet ovat taloyhtiöiden pitkäkestoisimmat korjaustoimenpiteet. Tämän esimerkkihanke kestää 3 vuotta tiedottamisesta työn vastaanottamiseen.

Ensimmäisen vuoden aikana taloyhtiö valitsee rakennuttajakonsultin, laatii hankesuunnitelman ja tekee suunnittelupäätöksen, suunnittelupäätöksessä valitaan suunnittelijat ja suunnitelmat.

Toisen vuoden aikana tiedotetaan asukkaille ja osakkaille toimenpiteistä tai kiinteistökierroksista. Tässä vaiheessa suunnittelijat esittävät suunnitelmat ja niiden perusteella taloyhtiö päättää yksimielisesti linjoista ja materiaaleista. Kun suunnitelmat on hyväksytty, haetaan rakennusvalvonnasta rakennuslupaa.

Seuraavana vaiheena on urakoitsijan hankinta, urakkasopimuksen laatiminen ja hankkeelle valvojan valinta. Urakoitsija tekee toteutusvalmisteluita ja aloittaa toteutuksen, eli itse työn, jonka kesto olisi tässä tapauksessa 12 kk. Kolmannen vuoden toteutusvaiheen viimeisin tehtävä on työn vastaanottaminen.



Kuva 8. Linjasaneeraushankkeen kokonaisaikataulu [3, s. 8.].

5 Energiaparannustoimenpiteet

5.1 Energiatodistukset

Energiatodistuksella voidaan raportoida kiinteistön energiatehokkuutta. Energiatodistus perustuu kiinteistön ominaisuuksiin ja energialaskelmiin; laskelmien avulla huomioidaan rakennuksen rakenteita ja muita energiatehokkuuteen liittyviä elementtejä, kuten talon lämmitysmuoto, ikkunoiden rakenne, ilmanvaihto ym. Energiatodistus on myös hyvä vertailutyökalu asunnon ostaessa. Suosituimpia toimenpiteitä kiinteistön energialuokan parantamiseksi ovat lämmitysmuodon uusiminen, esimerkiksi maalämpö, aurinkopaneelit tai ikkunoiden vaihto ja lämmöntalteenoton laitteiston hankinta. [9]

5.2 E-luvut

E-luku on energiatehokkuuden vertailuluku. E-lukua tarvitaan mm. rakennuslupaa varten tulevaan energiaselvitykseen sekä energiatodistuksen laatimiseen. Rakennusten ympäristövaikutukset riippuvat ostoenergian lisäksi käytetyn energian tuottamisen hyötysuhteesta. E-luvun avulla rakennukselle on mahdollista tehdä kokonaisenergiatarkastelu, jolloin saadaan arvioitua tarkemmin rakennusten aiheuttamia ympäristövaikutuksia. Kuvassa 9 on esitetty E-luvun laskentakaava. E-luku voidaan laskea seuraavasti:

- Arvo määritetään rakennukseen ostettavien energioiden ja energiamuotojen kertoimien tulona.
- Tulo jaetaan rakennuksen lämmitettävällä nettopinta-alalla (A_{netto})
- E-luvun yksikkö on [kWh_E/m^2 vuosi]
- Yksikön alaindeksi E kertoo, että luku on painotettu energiamuotokertoimilla.

$$E = \frac{f_{kaukolämpö}\, Q_{kaukolämpö} + f_{kaukojäähdytys}\, Q_{kaukojäähdytys} + \sum f_{polttoaine,i}\, Q_{polttoaine,i} + f_{sähkö}\, W_{verkkosähkö}}{A_{netto}}$$

Kuva 9. E-luvun kaava. A_{netto} on lämpimät kerrostasoalat ulkoseinien sisäpintojen mukaan. Puolilämpimät tilat käsitellään lämpiminä mutta lämmittämättömiä ei lasketa. [10, s. 5.]

5.3 Energiatehokkuuden parantamisen vaatimustasot

Avustusta voidaan myöntää sellaisten korjaushankkeen korjaustoimenpiteiden kustannuksiin, joiden yhteydessä asuinrakennuksen energiatehokkuutta parannetaan rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä annetun ympäristöministeriön asetuksen (4/13) 7 §:ssä säädettyä vähimmäistasoa parempaan tasoon verrattuna rakennuksen rakentamisajankohdan tai, jos rakennuksen käyttötarkoitusta on muutettu, käyttötarkoituksen muutoksen mukaiseen tasoon.

Avustuksen myöntämisen edellytyksenä on, että energiatehokkuutta parannetaan

1) asuinkerros- ja rivitalossa vähintään 20 prosenttia

2) pien- ja ketjutalossa vähintään 30 prosenttia; taikka

3) asuinkerros- ja rivitalossa sekä pien- ja ketjutalossa vähintään uuden rakennuksen energiatehokkuudesta annetun ympäristöministeriön asetuksen (1010/2017) uudisrakennuksille asettamien vaatimusten mukaiselle lähes nolla-energiatasolle. [11]

Energiaselvityksessä taloyhtiöille voidaan tarjota seuraavia ratkaisuja:

- kaukolämmön korvaaminen maalämmöllä
- kaukolämmön ja maalämmön yhdistäminen
- PILP-selvitys
- maalämpö ja PILP-yhdistelmä
- aurinkopaneelit.

6 LVI-suunnittelun ongelmakartoitus haastattelututkimuksella

6.1 Lähtökohta

Tässä tutkimuksessa pyritään selvittelemään suunnittelun ongelmakohtia linjasaneeraushankkeissa. Tarkoitus on saada kartoitettua ongelmakohdat. Tutkimus toteutettiin haastattelemalla Suunnittelutoimisto Rusttet Oy:n suunnitteluryhmää ja Vuokiinteistön nykyistä toimitusjohtajaa, joka on toiminut monessa eri hankkeessa isännöitsijänä.

Haastatteluun osallistui kokeneempia ja nuorempia suunnittelijoita. Haastatteluiden perusteella saatiin jonkinlaista osviittaa siitä mitä lähdettäisiin tutkimaan, mihin tarvitaan työkalu, missä olisi parannettavaa ja mitä olisi hyvä tehostaa suunnittelutyössä kuin toteutuksessa.

6.2 Haastateltavien taustat ja kokemukset

Korjaushankesuunnittelun käynnistämisen edellytyksenä on, että sopimukset, resurssit, suunnittelun sisältö ja lähtötiedot on varmistettu ja valmistettu suunnitteluryhmän toimesta. Haastattelun teemana oli saada selville linjasaneeraushankkeessa kohdattavat haasteet suunnittelijan ja taloyhtiön näkökulmasta.

1. Kim Rinne, Insinööri AMK, Arcada – Nylands Svenska Yrkeshögskola, 2014, aloitti Suomen Talokeskus Oy:llä harjoittelujaksonsa vuonna 2012. Harjoittelujakson aikana hänessä huomattiin projektijohdon lahjoja ja pian hänet ylennettiin projektijohtoon jo harjoittelunsa aikana. Rinne perusti kolmen muun henkilön kanssa Suunnittelutoimisto Rusttet Oy:n vuonna 2017. Rinteellä on kattava työkokemus LVI-suunnittelijana, tiimi- ja suunnittelupäällikkönä. Hänellä on monen vuoden työkokemus linjasaneeraushankkeiden parissa, ja hän on suunnitellut monia linjasaneerauksia, valvonut hankkeita ja johtanut projekteja.

2. Victor Bergman, Insinööri AMK, Arcada – Nylands Svenska Yrkeshögskola, 2021, opiskeli energiaympäristötekniikkaa, pääaineena LVI-tekniikka, joka sisälsi rakennus- ja sähkötekniikkaa. Bergman toimi valvojana Nesteen Öljyjalostamolla vuonna 2017 ja suoritti toisen insinööriharjoittelun Suunnittelutoimisto Rusttet Oy:llä vuonna 2018, jolloin hän pääsi jatkamaan LVI-suunnittelijan töitä Suunnittelutoimisto Rusttet Oy:llä. Bergman on ollut 20 linjasaneeraushankkeessa mukana.

3. Antti Herrainsilta, Insinööri (AMK), Metropolia Ammattikorkeakoulu, 2017, aloitti työt korjausrakentamisen puolella 2007, toimi kirvesmiehenä ja työmaajohtajana muutama vuotta Helsingin Kaupungilla, Rakennuspalvelu H. Pennanen Oy:llä, Consti Oyj:llä, Rakennuttajakaari Oy:llä ja vuonna 2022 aloitti Suunnittelutoimisto Rusttet Oy:llä rakennesuunnittelutiimipäällikkönä. Herrainsilta on AHA-pätevöitynyt asbesti- ja haitta-ainekartoittaja vuonna 2017.

4. Sami Riikonen, Insinööri AMK, Hämeen ammattikorkeakoulu, 2017, aloitti työnsä Design Engineer- sähkö- ja automaatiosuunnittelijana. Riikonen on ollut Suunnittelutoimisto Rusttet Oy:llä sähkösuunnittelutiimipäällikkönä, sähkösuunnittelijana ja -valvojana vuodesta 2020 asti.

5. Pekka Ljungberg, Vuo-Kiinteistöpalvelut Oy:n toimitusjohtaja. Peruskoulutus kaupallinen. Ljungberg on ollut isännöitsijän tehtävissä 23 vuotta.

Haastattelussa esitettiin seuraavat kysymykset:

1. Esittele itsesi.

2. Mikä on onnistunut linjasaneeraushanke?

3. Mikä on haastavinta linjasaneeraushankkeissa?

4. Mitä parannettavia ideoita voisit esittää linjasaneeraushankkeen onnistumisen kannalta?

Haastateltavien vastausten perusteella voidaan todeta sitä, että linjasaneeraushanke onnistuu, kun alkulähtötilanteessa on käytettävissä riittävän määrä lähtötietoja ja kun suunnitelmat ovat pitäneet paikkansa, eli urakoitsija on toteuttanut korjaukset suunnitelmien mukaisesti. Kuitenkaan suunnitelmissa pysyminen ei takaa onnistumista linjasaneeraushankkeessa. Tässä on hyvä ottaa huomioon asiakastyytyväisyys. Loppukäyttäjän tyytyväisyys on kuitenkin jokaisen hankkeen A ja O.

Hyvin suunniteltu aikataulutus on tosi tärkeää. Joskus on tilanteita, jolloin taloyhtiö tiukalla aikataululla lähtee toteuttamaan hanketta. Tällöin asukkaiden tiedottamisen tarve kasvaa, koska havaitaan jatkuvasti jotain yllätyksellistä, joka venyttää aikataulu. On myös tilanteita, joissa urakoitsijan aikataulu on tiukka, tai urakoitsija lähtee toteuttamaan kiireisellä aikataululla suunnitelmia. Tällaiset tilanteet ratkaistaan pitämällä lisäkokouksia, katselmoimalla tilanne, tehtäviä jakamalla ja myös seuraamalla tilannetta, jotta jokainen tekee tehtävänsä.

7 Päätelmät ja kehitysehdotukset

Kirjallisuusselvityksen ja haastattelututkimuksen pohjalta voidaan todeta, että onnistuneessa linjasaneeraushankkeessa kiinteistöä peruskorjataan riittävästi; ei liian vähän eikä liikaa. Lopputuloksen pitää vastata taloyhtiön käsitystä hankkeesta. Onnistuneessa linjasaneeraushankkeessa korjataan kokonaiskustannusten kannalta tarpeellinen määrä rakenneosia. Hankesuunnittelussa tulisi huomioida suuressa hankkeessa ja sen yhteydessä hankkeeseen sisällytettävät kohteet, esim. linjasaneeraushankkeessa, jonka useat mieltävät putkiremontiksi, tulisi arvioida sähkö-, ilmanvaihto- ja televerkon uusimisen kannattavuus. Sähkösuunnittelijan tulisi selittää selkokielisesti, miksi jotain kannattaa lähteä uusimaan.

Linjasaneeraushankkeen onnistumista mitataan loppukäyttäjien (asukkaiden) tyytyväisyydellä, budjettiseurannalla ja aikataulun toteutumisella. Aikataulu voi venyä tilaajasta tai urakoitsijasta riippumattomista syistä, mutta nämä syyt tulee esittää osakkaille riittävän perusteellisesti. Suurin palaute osakkailta tulee, jos hankkeen kustannukset ylittyvät päätetystä rahoitusvaltuudesta.

Yksi tärkeä mittari urakoitsijan onnistumisessa on urakan valmistumisen jälkeen tehtävissä vika- ja puutelistojen mukaisten töiden suorittamisessa. Tilaajan kannalta on harmillista, jos selkeästi urakoitsijalle kuuluvia töitä joudutaan kyselemään useasti urakan vastaanoton jälkeen. Onnistuneen linjasaneeraushankkeen voi kiteyttää tilaajan (isännöitsijän) kannalta siten, että kun suunnittelijat, valvojat ja pääurakoitsija tekevät omat työnsä hyvin, silloin jää isännöitsijän tehtäväksi huolehtia kokonaisuudesta sekä rahaliikenteestä.

Haastavinta on hankesuunnitteluvaihe, jolloin tulee huomioida kaikki kulloiseenkin hankkeeseen liittyvät tarvittavat osatekijät. Projektipäällikön ja hankesuunnittelua tekevän tahon valintaan tulisi käyttää riittävästi aikaa. Mikäli näihin tehtäviin saadaan valittua pätevät henkilöt, on hankkeella hyvät edellytykset onnistua.

Suunnittelutyössä jokaisella suunnittelualalla olisi hyvä olla selkeä listaa, jota kannattaa kysyä ja joka pitää huomioida suunnittelukokouksissa.

8 Yhteenveto

Linjasaneerauksen suunnitteluohjeen tehtävä on palvella työnantajani Suunnittelutoimisto Rusttet Oy:tä, tavoitteena oli löytää linjasaneeraushankkeen haasteet ja myös päivittää Suunnittelutoimisto Rusttet Oy:n suunnitteluohjeen.

Linjasaneeraushankkeesta on turhaan tehty medioissa peikko, johon sisältyy valtavasti riskejä. Näin se ei kuitenkaan ole. Toivottavasti myös onnistuneita hankkeita saataisiin enemmän julkisuuteen asian selventämiseksi. Yksi linjasaneeraushankkeita vastustava ryhmä löytyy myös iäkkäistä osakkeenomistajista. Heille tuntuu olevan kynnyskysymyksenä se, että he eivät ehdi omasta mielestään hyötyä keskimäärin 25 vuoden laina-ajalle sijoittuvista hankkeista. Usein riittävällä linjasaneeraushankkeeseen valmistautumisen ja urakanaikaisella tiedottamisella voidaan ehkäistä monia ongelmia.

Mitä enemmän linjasaneeraushankkeeseen ryhtyvällä taloyhtiöllä on lähtötietoja sitä paremmin tarjottu aikataulu ja kustannukset pitävät. Kun taloyhtiöllä on edessä linjasaneeraus, joka on rakennuksen tai kiinteistön kallein ja pitkäkestoisin hanke, on varauduttava hyvissä ajoin lähtötietojen keräämiseen ja tietojen päivittämiseen, esimerkiksi kuntotutkijan kuntoarviolla tai laajan kuntotutkimuksen raportilla.

Suunnittelija kartoittaa kattavasti kiinteistön ja perehtyy taustatietoihin. Jos suunnittelija näkee aistienvaraisesti, että jotakin suunnitelmaa ei voi toteuttaa tai se on hankalaa toteuttaa, siitä on ilmoitettava heti. Suunnittelijan pitää osata suunnitella sellaisia suunnitelmia, jotka ovat varmasti toteutettavissa, vaikka ne olisivat vähän kalliimpia, mutta varmasti toteuttavissa olevia ratkaisuja.

Linjasaneeraushanke epäonnistuu, kun taloyhtiö on huonosti valmistautunut tai huonosti suunnitellut hanketta. Tällöin hallitus ei osaa tehdä päätöksiä tai

mahdollisesti taloyhtiö on riitaisa, taloyhtiön hallituksessa jotkut ajavat omia etujaan tai taloyhtiön etuja eikä oteta muiden osakkaiden etuja huomioon. Näiden tilanteiden ennaltaehkäiseminen suunnitteluvaiheessa on hyvin tärkeää. Huonosti suunniteltu hankesuunnitelma on yleensä epäonnistumisen alku ja juuri, mutta jos hankkeessa on mukana tarpeeksi kokenut projektinjohtaja, hän voi tarpeen tullen tehdä rohkeita päätöksiä ja jopa pysäyttää työmaan.

Asioita, jotka takaavat linjasaneeraushankkeen onnistumisen, ovat

- runsas määrä lähtötietoja + alkuperäiset suunnitelmat ja rakennekuvaukset
- hyvä suunnittelu
- hyvä tiedottaminen
- hyvä toteutus
- hanke hyvin valvottu
- hyvä tiedonkulku urakoitsijan, suunnittelijan ja tilaajan välillä
- hyvä yhteistyö tiimien kanssa.

Kun nämä asiat ovat kunnossa, on linjasaneeraushankkeen onnistuminen todennäköinen.

Lähteet

1 Lyhyt-yritysesittely. 2023. Verkkoaineisto. Suunnittelutoimisto Rusttet Oy. < https://rusttet.fi/yritys/> Luettu 27.1.2023

2 Yrityksen sisäinen ohjedokumentti. 2022. Suunnittelutoimisto Rusttet Oy.

3 Linjasaneeraus. Tilaajan ohje. Ratu G-0294. 2006. Rakennustieto Oy.

4 Vesi- ja viemärilaitteistot-opas. 2022. Verkkoaineisto. talotekniikkainfo.fi <https://talotekniikkainfo.fi/vesi-ja-viemarilaitteistot-opas>. Luettu 10.8.2022.

5 Taloyhtiö on osakkaiden omistama asuintalo. 2023. Verkkoaineisto. Suomen Kiinteistöliitto. <https://www.kiinteistoliitto.fi/taloyhtio/>. Luettu 20.2.2023.

6 LVV-kuntotutkimus. Tilaajan ohje. 2014. RT-18-11165. Rakennustieto Oy.

7 Ympäristöministeriön asetus rakennusten vesi- ja viemärilaitteistoista. RT-103335. 2017. Rakennustieto Oy.

8 Laksola, Jaakko & Palsala, Arto. 2005. Onnistunut putkistoremontti. Helsinki. Kiinteistöalan kustannus.

9 Kaikki energiatodistuksesta. Milloin tarvitsen energiatodistuksen ja muut yleisimmät kysymykset. 2022. Verkkoaineisto. urakkamaailma.fi <https://www.urakkamaailma.fi/energiatodistus>. Luettu 12.9.2022.

10 E-luku ja energiamuotokertoimet. 2020. Verkkoaineisto. eksergia.fi <https://eksergia.fi/e-luku/>. Luettu 9.8.2022.

11 Valtioneuvoston asetus asuinrakennusten energia-avustuksista vuosina 2020–2022. 27.12.2019. 1341/2019.

LIITE 2 Esimerkki LVV-kuntotutkimuksen tarjouspyynnöstä

Tilaaja	
Kohde	
Osoite	
Yhteyshenkilö	

Tilavuus	rm³	Huoneistoala	m²	Rakennuksia	kpl		
Rakennusvuosi		Asuntoja	kpl	Liikehuoneistoja	kpl		
Portaita	kpl	Asuinkerroksia	kpl	Autotallit	kpl		
		Kellarikerroksia	kpl	Isännöitsijäntodistus liitteenä	☐		
Rak. tyyppi	☐ rivitalo	☐ kerrostalo	☐ paritalo	☐ omakotitalo			
Lämmitysmuoto	☐ kaukolämpö	☐ öljy	☐ suora sähkö	☐ _____			
Lämmönjakotapa	☐ patterilämmitys	☐ lattialämmitys	☐ kattolämmitys	☐ ilmalämmitys			
Tutkimuksen tarve ja/tai tavoite:							
Kuntotutkimuksen toivottu toteutusajankohta:							
Tarjous pyydetään toimittamaan ____.____.20____ mennessä osoitteeseen:							

Pyydämme tarjoustanne putkistojen kuntotutkimuksesta kiinteään kokonaishintaan. Kuntotutkimus tarjotaan seuraavassa laajuudessa:

Rakennuksen sisäpuoliset putkistot	*Rakennuksen ulkopuoliset putkistot*
☐ kylmä käyttövesiputkisto	☐ lämmitysputkisto
☐ lämmin käyttövesiputkisto	☐ kylmä käyttövesiputkisto
☐ jätevesiviemärit	☐ lämmin käyttövesiputkisto
☐ sadevesiviemärit	☐ jätevesiviemärit
☐ lämmitysputkisto	☐ sadevesiviemärit
☐ jäähdytysjärjestelmän putkisto	☐ salaojat
☐ lämmöntalteenottoputkisto	☐ muu putkisto, mikä?
Tarjouksessa tulee ilmoittaa näytteiden lukumäärä, viemärikuvausten laajuudet ja tutkimusmenetelmät.	

Lataaja: Metropolia Ammattikorkeakoulu / kirjasto, metropolia, 9.4.2023. Julkaisun tai sen osien kopiointi, jakaminen, välittäminen tai muuntelu on kielletty.

Kuntotutkija tarjoaa erillishinnalla seuraavat työt/tutkimukset:

☐	lämpökeskuksen / lämmönjakokeskuksen tarkastaminen	☐	
☐	huoneistokäynnit	☐	
☐	asukaskyselyt	☐	

Käytettävissä ovat seuraavat ajantasaiset asiakirjat:

☐	vesi- ja viemärilaitteistopiirustukset (kvv-piirustukset)	☐	aiempi LVV-kuntotutkimusraportti
☐	vesijohto- ja viemäritöiden työselostus	☐	kuntoarvioraportti
☐	lämmityslaitepiirustukset	☐	kuntotutkimusraportti: sisäilma, kosteus, rakenne, ilmanvaihto
☐	lämmityslaitteiden työselostus	☐	asbestitutkimus/-kartoitusraportti
☐	muita asiakirjoja, mitä?	☐	energiakatselmusraportti

Putkistoille suoritetut puhdistus- ja korjaustoimenpiteet viimeisen 5 vuoden aikana sekä niiden syyt:

Lisätietoja

Tarjoukseen tulee liittää voimassa olevat

☐	Todistus vastuuvakuutuksesta	☐	Tilaajavastuu.fi -todistus korvaa vasemmalla olevat todistukset
☐	TEL-vakuutustodistus	☐	Referenssiluettelo
☐	Todistus veroveloista	☐	Vastuullisen kuntotutkijan FISE-todistus

Putkistojen kuntotutkimus suoritetaan LVV-kuntotutkimusopas 2013, Opas lämmitys-, vesi- ja viemäriverkoston kuntotutkimuksiin mukaisesti

Liitteet

Liite 1 Esimerkki kuntotutkimuksen tutkimustapaselostuksesta
Liite 2 _____
Liite 3 _____

Tilaaja pidättää oikeuden hyväksyä tai hylätä tarjouksen hinta- ja laatukriteerien perusteella.

Lataaja: Metropolia Ammattikorkeakoulu / kirjasto, metropolia, 9.4.2023. Julkaisun tai sen osien kopiointi, jakaminen, välittäminen tai muuntelu on kielletty.