



Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Janne Koivuholma

Suunnitteluprosessien tarkastelu ja kehittäminen linjasaneeraushankkeessa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Talotekniikka

Insinöörityö

26.9.2019

Tekijä Otsikko	Janne Koivuholma Suunnitteluprosessien tarkastelu ja kehittäminen linjasaneeraushankkeessa
Sivumäärä Aika	23 sivua 26.9.2019
Tutkinto	insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma	talotekniikka
Ammatillinen pääaine	LVI-suunnittelu
Ohjaajat	lehtori Hanna Sulamäki toimitusjohtaja Pasi Saastamoinen
<p>Tässä opinnäytetyössä luotiin tilaajayritykselle linjasaneeraushankkeen suunnitteluprosessin ajankäytön tehostamistyökalu. Työ käsittelee suunnitteluprosessia suunnittelutiimin ja tilaajan näkökulmasta.</p> <p>Yrityksen henkilöstön määrä on kasvanut viime vuosina huomattavasti. Suunnitteluprosessin projektinhallinnan toimintamallit eivät ole pystyneet vastaamaan lukumäärältään kasvaneen henkilöstön työnajanhallinnan tarpeisiin. Työssä keskityttiin kuvaamaan kaiken ikäisten asuinkerrostalojen linjasaneeraussuunnittelun tehtäviä.</p> <p>Työn toteutus suoritettiin palaverimuotoisin haastatteluin, jotka pidettiin yrityksen esimiesten ja kokeneempien suunnittelijoiden kanssa. Työssä hyödynnettiin myös laadittuja ohjeistuksia Rakennustiedon RT-kortiston tietokannasta.</p> <p>Opinnäytetyön tuloksena luotiin työkalu linjasaneeraussuunnittelun tehostamiseksi ja suunnittelukonseptin tuotteistamiseksi. Työn tuloksena koostetussa linjasaneeraussuunnittelun prosessikaaviossa esitetään tyypillisen linjasaneerauksen suunnitteluprosessin työtehtävät aikajanakaaviossa suunnittelukokousväleihin jaoteltuna. Työn sisältö sisällytetään yrityksessä tulevaisuudessa käyttöön otettavaan projektinhallintaohjelmistoon. Koostettu prosessikaavio soveltuu myös yrityksen markkinointitarkoituksiin.</p> <p>Tämä opinnäytetyö keskittyy kuvaamaan yrityksen tuotannon tehostamisprosessia ja on luonteeltaan liiketaloudellinen. Opinnäytetyön tuloksena koostettu tehtävälista on tämän opinnäytetyön julkaistavan version osalta salattu eikä ole julkaistavan version liitteenä.</p>	
Avainsanat	linjasaneeraus, suunnittelun tehostaminen, aikataulutus

Author Title Number of Pages Date	Janne Koivuholma Review and improvement of design processes in pipe renovation projects 23 pages 26 September 2019
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Building Services Engineering
Professional Major	HVAC Design
Instructors	Hanna Sulamäki, Senior Lecturer Pasi Saastamoinen, Managing Director
<p>The final year project aimed at updating the project management operating models in a client company by creating a time management tool to be used in the design process of pipe renovation projects. The project was focused on the pipe renovation projects in apartment buildings of all eras from the perspective of the design team and the customer.</p> <p>The project was carried out as interviews with the company's management and more experienced designers. Guidelines of Rakennustieto were also used. The project result was presented as a pipe renovation design process chart that presents the tasks of a typical line renovation design process in a timeline chart, divided into time intervals by design meetings.</p> <p>The final year project resulted in a tool that makes the design of a line renovation project more effective. Additionally, the tool allows the company to commercialize the design concept. The content of the bachelor's thesis will be included in future project management software to be deployed in the company. In addition, the structured process chart acts as a marketing tool for the company.</p>	
Keywords	pipe renovation, design intensification, scheduling

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Katsaus asetuksiin ja ohjeisiin	2
2.1	Lakiin perustuvat vaatimukset	2
2.1.1	Asunto-osakeyhtiölaki	2
2.1.2	Rakennushankkeeseen ryhtyvän huolehtimisvelvollisuus	3
2.1.3	Suunnittelijoiden tehtävät	3
2.1.4	Suunnittelijoiden pätevyys	4
2.2	Suunnittelutehtäviä koskevat ohjeet	5
2.3	Yhteenvedo kiinteistön omistajan velvoitteista	5
3	Linjasaneerauksen sisältö	6
3.1	Käsitteitä	6
3.2	Linjasaneerauksen toteutusvaihtoehdot	9
3.2.1	Perinteinen menetelmä	9
3.2.2	Yhdistelmäkorjaus eli hybridimenetelmä	12
3.2.3	Muut linjasaneerausmenetelmät, pinnoitusmenetelmä	13
4	Yrityksen suunnitteluprosessin nykytilanne	14
4.1	Toteutuneiden linjasaneeraussuunnitteluprosessien analysointi	14
4.2	Kehittämistarpeet tehtyjen suunnitteluprosessien resursointien kannalta tarkasteltuna	15
5	Työssä käytettävät menetelmät	16
5.1	Lähdeaineiston käyttö	16
5.2	Ideariihimenetelmän käyttö tiedon keräämisessä	16
6	Suunnitteluprosessin aikataulun laatiminen	17
6.1	Suunnitteluprosessin tyhjäkäynnin minimointi	17
6.2	Suunnitteluprosessin aikataulutus	18
7	Yhteisen prosessikaavion laadinta suunnittelualoittain jaoteltuna	19

7.1	Prosessikaavion rakenne	19
7.2	Prosessikaavion sisältö	20
8	Prosessikaavion jatkokehitys ja opinnäytetyön johtopäätökset	21
	Lähteet	23
	Liitteet	
	–	

1 Johdanto

Tässä opinnäytetyössä tutkitaan linjasaneeraushankkeen suunnitteluprosessin kehittämistä ja luodaan Rakennuttajakaari Oy:n käyttöön suunnitteluprosessin ajankäytön tehostamistyökalu. Suunnitteluprosessilla tarkoitetaan linjasaneeraushankkeen yhteydessä kaikkien suunnittelualojen yhteisesti tekemää ja yhteen sovittamaa suunnitelma-kokonaisuutta. Suunnitteluprosessin tarkempi sisältö määritellään yhteistyössä tilaajan edustajien kanssa.

Tämä opinnäytetyö keskittyy ainoastaan korjausrakentamiseen ja tarkastelee aihetta pelkästään linjasaneeraushankkeen suunnitteluprosessin osalta.

Työn tilaaja Rakennuttajakaari Oy on korjausrakentamisen rakennuttajapalveluita tarjoava yritys, joka työllistää tämän työn kirjoittamisen aikaan hieman yli kolmekymmentä henkeä. Yrityksen palvelukuvaus sisältää suunnittelupuolella arkkitehti-, rakenne-, LVI- ja sähkösuunnittelupalvelut sekä rakennuttamispuolella projektinjohto-, työmaavalvonta- ja kuntotutkimuspalvelut. Lyhenne LVI juontuu sanoista lämpö, vesi ja ilma. LVI-suunnittelulla tarkoitetaan lämpö-, vesi- ja ilmanvaihtojärjestelmien suunnittelua. Yritys on perustettu vuonna 2011. [1] Yritys on kolminkertaistanut henkilöstömääränsä viimeksi kuluneen kahden vuoden aikana.

Osittain nopean laajentumisen takia Rakennuttajakaari Oy:n toimintamallit suurempien hankkeiden suunnitteluprosesseissa eivät ole ehtineet muodostumaan riittävän nopeasti. Tästä syystä tuli tarpeelliseksi linjasaneeraushankkeen suunnittelun tehostamistyökalun kehittäminen.

Työn tavoitteena on kehittää yritykseen linjasaneeraussuunnittelun suunnitteluprosessin tehostamistyökalu ja selkeä prosessikaavio aikataulumalliksi suunnitteluprojektien kustannustehokkaaseen toteutukseen. Suunnitteluprosessin tehostamisella tarkoitetaan suunnitteluun käytettävän ajan vähentämistä selkeyttämällä eri suunnitteluvaiheiden järjestystä ja aikataulutusta. Projektin aikataulumallilla tarkoitetaan prosessikaaviota, jossa kaikki eri alojen suunnittelutehtävien järjestys ja suuntaa antava suoritus aika esitetään havainnollisessa ja nopeasti omaksuttavassa muodossa.

Tämä opinnäytetyö käsittelee suunnitteluprosessia suunnittelutiimin ja tilaajan näkökulmasta. Tässä opinnäytetyössä ei keskitytä minkään tietyn kohteen suunnitteluun, vaan käsitellään linjasaneeraussuunnittelua hyvin yleisellä tasolla.

Tässä opinnäytetyössä tarkastellaan suunnitteluprosessia suunnittelutyön tilauksesta urakkalaskennan alkuun saakka.

Tämän opinnäytetyön tuloksena luotuun projektin aikataulumalliin listattujen suunnittelu-tehtävien sisältö ja järjestys ei ole sovellettavissa muiden kuin asuinkerrostalojen linjasaneeraussuunnittelun suunnittelutehtävien havainnollistamiseen.

2 Katsaus asetuksiin ja ohjeisiin

Maankäyttö- ja rakennuslaki velvoittaa kiinteistön omistajan pitämään huolta omistamansa kiinteistön alueella olevista rakennuksista.

Rakennus ympäristöineen on pidettävä sellaisessa kunnossa, että se jatkuvasti täyttää terveellisyyden, turvallisuuden ja käyttökelpoisuuden vaatimukset eikä aiheuta ympäristöhaittaa tai rumenna ympäristöä. Rakennus ja sen energiahuoltoon kuuluvat järjestelmät on pidettävä sellaisessa kunnossa, että ne rakennuksen rakennustapa huomioon ottaen täyttävät energiatehokkuudelle asetetut vaatimukset. [2]

Edellä mainittu asia on velvoittava, joten tämän perusteella Suomessa kiinteistön omistaja on lakisääteisesti veloitettu pitämään huolta omistamastaan kiinteistöstä.

2.1 Lakiin perustuvat vaatimukset

2.1.1 Asunto-osakeyhtiölaki

Koska tämä opinnäytetyö käsittelee asunto-osakeyhtiömuotoisten kerrostalojen linjasaneerauksia, on luontevaa tarkastella seuraavaksi asunto-osakeyhtiölakia ja sieltä erityisesti osaa kaksi, nimeltään Kunnossapito ja muutostyöt. Asunto-osakeyhtiö on edellä mainitun lain perusteella vastuussa kiinteistön kunnossapidosta niiltä osin kuin se ei kuulu osakkeenomistajalle. Asunto-osakeyhtiön tulee pitää kunnossa huoneistojen

rakenteet ja eristeet sekä lämmitys-, sähkö-, tiedonsiirto-, kaasu-, vesi-, viemäri-, ilmanvaihto- ja muun kaltaiset perusjärjestelmät. [3]

Osakkeenomistaja vastaa huoneistonsa sisäosien kunnossapidosta. Osakkeenomistajan suorittamat kunnossapitotyöt eivät saa rikkoa yhtiön vastuulla olevia kiinteistön, rakennuksen tai huoneiston osia. Tilojen käyttötarkoituksen mukaisesta käytöstä aiheutuva kuluminen ei kuitenkaan ole osakkaan korjausvastuulla. [3]

2.1.2 Rakennushankkeeseen ryhtyvän huolehtimisvelvollisuus

Laissa maankäyttö- ja rakennuslain muuttamisesta määritellään Rakennushankkeeseen ryhtyvän huolehtimisvelvollisuus.

Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava siitä, että rakennus suunnitellaan ja rakennetaan rakentamista koskevien säännösten ja määräysten sekä myönnetyn luvan mukaisesti. Rakennushankkeeseen ryhtyvällä on oltava hankkeen vaativuus huomioon ottaen riittävät edellytykset sen toteuttamiseen.

Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava myös siitä, että rakennushankkeessa on kelpoisuusvaatimukset täyttävät suunnittelijat ja työnjohtajat ja että muillakin rakennushankkeessa toimivilla on heidän tehtäviensä vaativuus huomioon otettuna riittävä asiantuntemus ja ammattitaito. [4]

2.1.3 Suunnittelijoiden tehtävät

Laissa maankäyttö- ja rakennuslain muuttamisesta on määritelty suunnittelijoiden tehtävät.

Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan rakentamista koskevia suunnitelmia ovat rakennussuunnitelma sekä erityissuunnitelmat. Seuraavat lainaukset on otettu maankäyttö- ja rakennuslaista.

Rakennussuunnitelma sisältää rakennuksen pääpiirustukset, joihin kuuluvat asemapiirros sekä pohja-, leikkaus- ja julkisivupiirustukset. Erityissuunnitelmat sisältävät tarpeelliset muut piirustukset, laskelmat ja selvitykset.

Rakentamista koskevat suunnitelmat on laadittava siten, että ne täyttävät rakentamista koskevien säännösten ja määräysten sekä hyvän rakennustavan vaatimukset. [4]

Pääsuunnittelija

Rakentamisen suunnittelussa on oltava suunnittelun kokonaisuudesta ja laadusta vastaava pääsuunnittelija. Pääsuunnittelijan on rakennushankkeen ajan huolehdittava, että rakennussuunnitelma ja erityissuunnitelmat muodostavat kokonaisuuden siten, että rakentamista koskevien säännösten ja määräysten sekä hyvän rakennustavan vaatimukset täyttyvät.

Pääsuunnittelijan on huolehdittava myös siitä, että rakennushankkeeseen ryhtyvä saa tiedon huolehtimisvelvollisuutensa kannalta merkityksellisistä suunnittelua koskevista seikoista. [4]

Erytyissuunnittelija

Tarvittavan erityissuunnitelman laatii erityissuunnittelija. Erytyissuunnittelijan on huolehdittava, että hänellä on käytössään suunnittelussa tarvittavat lähtötiedot, ja että erityissuunnitelma täyttää rakentamista koskevien säännösten ja määräysten sekä hyvän rakennustavan vaatimukset. Lisäksi hänen on tehtävä erityissuunnitelmaan rakennustyönäikaiset muutokset sekä laadittava 117 i §:n mukainen rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje oman erityisalansa osalta.

Jos erityissuunnitelman on laatinut useampi kuin yksi erityissuunnittelija, rakennushankkeeseen ryhtyvän on nimettävä heistä yksi tämän erityisalan kokonaisuudesta vastaavaksi erityissuunnittelijaksi. Vastaavan erityissuunnittelijan on huolehdittava, että erillistehtävinä laaditut suunnitelman osat muodostavat keskenään toimivan kokonaisuuden. [4]

Edellisessä lainauksessa mainittu rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeen laatiminen voidaan linjasaneerauksen tapauksessa jättää huomiotta. Kyseinen viittaus on tarkoitettu koskemaan tietynlaisia ja tiettyihin tarkoituksiin rakennettavia laajarunkoisia (kerrosala yli 1 000 m²) rakennuksia, jotka eivät ole kuitenkaan asuinrakennuksia. [5]

2.1.4 Suunnittelijoiden pätevyys

Rakennustyön suunnittelu on vaativassa ja tavanomaisessa suunnittelutehtävässä, joita suurin osa taloyhtiöiden talotekniikka saneerauksista on, tarkasti säädelty sen suhteen ketkä suunnittelijoina saavat kussakin kohteessa toimia. Vaativissa suunnittelutehtävissä suunnittelijalta vaaditaan tehtävään soveltuva rakentamisen tai tekniikan alan tutkinto, joka on vähintään ammatillisen korkea-asteen tutkinto tai vastaava. Lisäksi vaaditaan vähintään neljän vuoden kokemus tavanomaisista suunnittelutehtävistä ja myös vähintään kahden vuoden kokemus avustamisesta tavanomaisissa suunnittelutehtävistä. [4]

Tavanomaisissa suunnittelutehtävissä suunnittelijalta vaaditaan tehtävään soveltuva rakentamisen tai tekniikan alan tutkinto, joka on vähintään aiemman teknikon tasoinen tutkinto tai sitä vastaava. Lisäksi vaaditaan vähintään kolmen vuoden kokemus avustamisesta vähintään tavanomaisissa suunnittelutehtävissä. [4]

Pääsuunnittelijan on täytettävä vähintään samat kelpoisuusvaatimukset kuin vaativimman erityissuunnittelualan suunnittelijan [4].

Nämä suunnittelijoiden kelpoisuusvaatimukset täyttääkseen, on asunto-osakeyhtiömaailmassa rakennushankkeeseen ryhtyvän käytännössä aina palkattava suunnittelijoiksi ja suunnittelua johtamaan jokin rakennuttajakonsultti.

2.2 Suunnittelutehtäviä koskevat ohjeet

Maankäyttö- ja rakennuslakia ohjeellisesti täydentävät tehtävälisäykset on lueteltu RT-kortiston julkaisemilla suunnittelualan mukaan jaetuilla Suunnittelun tehtäväluettelo kortteilla.

Taloteknisten järjestelmien uusimisen ohjeellinen laajuus esitetään RT-kortiston kortissa Taloteknisen suunnittelun tehtäväluettelo TATE18, liitteessä 1 [6]. Kyseisessä liitteessä määritellään asuinkerrostalon perustason LVI-suunnitelmien sisällöksi seuraavat järjestelmät: lämmitysjärjestelmä, vesi- ja viemärijärjestelmä, kiinteistön sisäinen ja piha-alueen sadevesijärjestelmä sekä ilmanvaihtojärjestelmä. Jos kyseessä on asuinkerrostalo liiketiloilla, listaus on muuten sama, mutta ilmanvaihtojärjestelmän tilalla käytetään käsitettä ilmastointijärjestelmä. Tämä useimmiten tarkoittaa minimissään velvoitetta selvittää liiketilojen ilmanvaihdon koneellistamisen edellytyksiä, jos kyseessä olevissa kiinteistön liiketiloissa on painovoimainen ilmanvaihto.

2.3 Yhteenveto kiinteistön omistajan velvoitteista

Maankäyttö- ja rakennuslain sekä muiden annettujen asetusten velvoittamina ja RT-kortiston julkaisemien ohjeiden avulla, kiinteistön omistajien tulee ylläpitää ja korjata omistamaansa kiinteistöä ennaltaehkäisevän toiminnan periaatteen mukaisesti. Ylläpito ja

korjaaminen tulee hoitaa niin, ettei rakennuksen rakenteista tai teknisistä järjestelmistä johtuvia vahinkoja pääsisi syntymään. Rakenteet ja tekniset järjestelmät tulee korjata tai uusia ennen kuin niistä aiheutuu ongelmia.

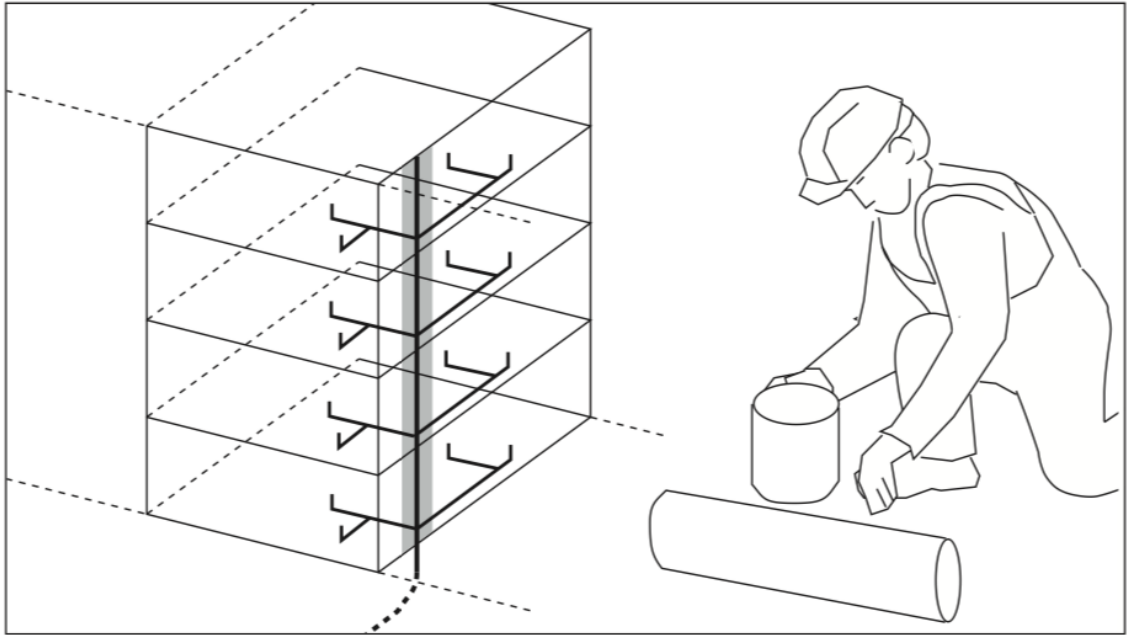
Edellä määriteltyihin korjauksiin ja uusimisiin sisältyy myös talotekninen peruskorjaus, jonka suunnitteluprosessia tämä opinnäytetyö käsittelee.

3 Linjasaneerauksen sisältö

3.1 Käsitteitä

Mikä on linjasaneeraus? Linjasaneerauksella tarkoitetaan asuinkiinteistön taloteknistä peruskorjausta, tarkemmin sanottuna LVIS-järjestelmien peruskorjaustason täyttävää saneeraustyötä. Useimmiten puhekielessä puhutaan putkiremontista, tarkoitettaessa linjasaneerausta.

Linjasaneerauksen keskeisin sisältö on saneerata kiinteistön vesi-, viemäri- ja usein myös sähköjärjestelmä. Nimitys linjasaneeraus tulee siitä, että rakennuksessa päällekkäin olevien märkätilojen vaatimista vesi- ja viemäriasennuksista puhutaan nousulinjoina. Käsitettä nousulinja selventää hyvin kuva 1.



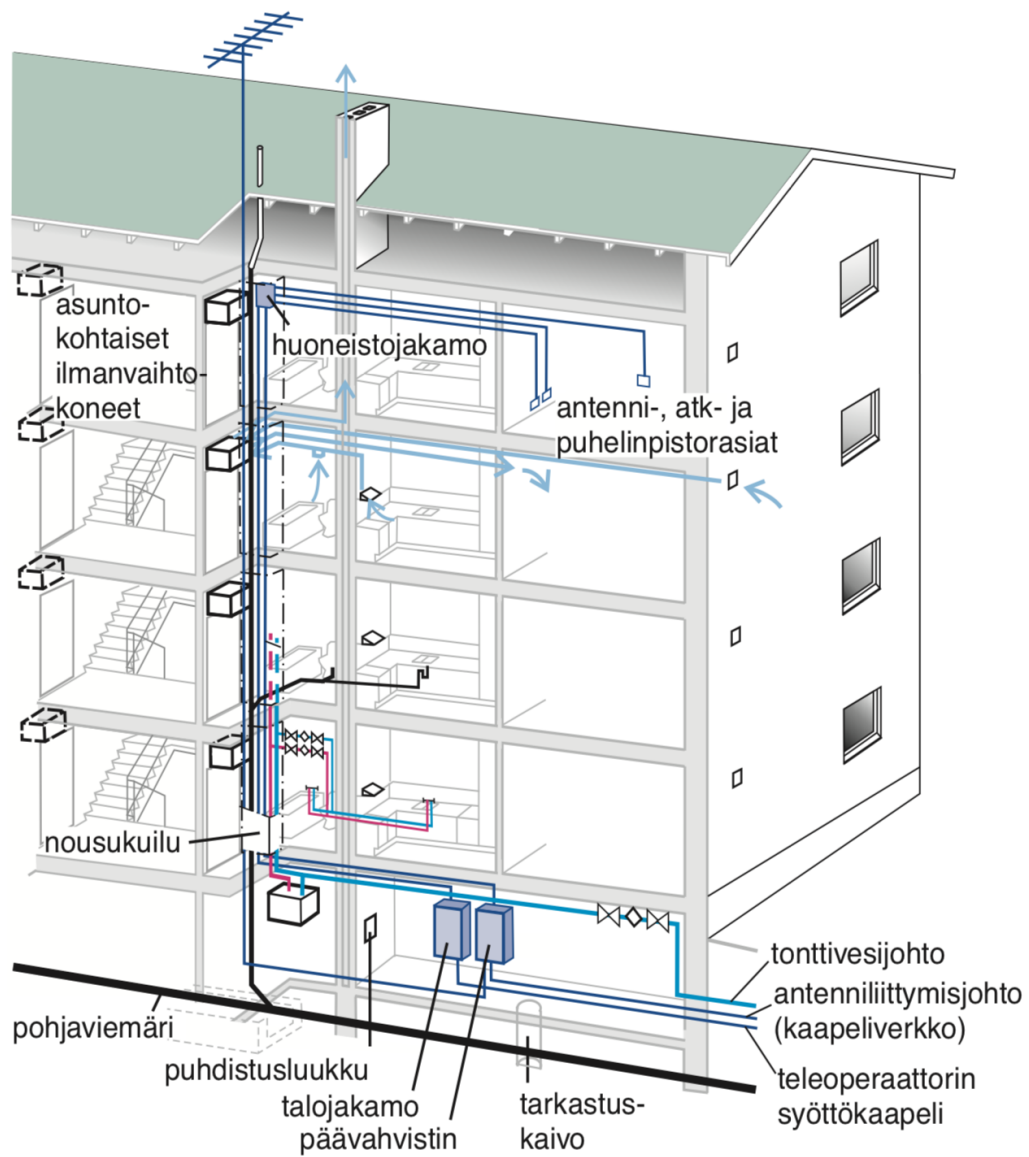
Kuva 1. Havainnekuva yhdestä rakennuksen nousulinjasta, puumainen muoto rakennuksen sisällä kuvaa yhden linjan putkistoa [8].

Kuten kaikilla rakennusten osilla, myös rakennusten taloteknisillä järjestelmillä on oma yksilöllinen tekninen käyttökänsä. Kun jokin taloteknistä järjestelmä, kuten vesi-, viemäri- ja sähköjärjestelmä tai riittävän suuri osuus kylpyhuoneista on teknisen käyttökänsä päässä, on aika harkita niistä jonkin tai kaikkien, toisiinsa joko teknisesti tai rakenteellisesti liittyvien kokonaisuuksien uusimista.

Pelkästään kylpyhuoneiden pintarakenteisiin ja kalusteisiin kohdistuva remontti ei tarkoita samaa kuin linjasaneeraus. Linjasaneerauksen pääasiallinen tavoite on uusia, tai saneerata kiinteistön vesi- ja viemärijärjestelmät. Hyvin usein linjasaneerauksen yhteydessä parannetaan myös kiinteistön tilojen ilmanvaihtojärjestelmää (kuva 2).

Eryisesti perinteisen menetelmän yhteydessä kannattaa uusia myös kiinteistön sähköverkko huoneistokeskuksiin asti sekä tele- ja antenniverkko kokonaisuudessaan (kuva 2).

Linjasaneeraus onkin normaalisti yksi suurimmista taloyhtiön kohdistuvista remonteista.



Kuva 2. Taloteknisten järjestelmien sijainti rakennuksessa [9].

3.2 Linjasaneerauksen toteutusvaihtoehdot

3.2.1 Perinteinen menetelmä

Niin sanotulla perinteisellä menetelmällä tarkoitetaan kattavinta linjasaneerausmuotoa, jossa uusitaan vesijohdot ja viemärit kokonaisuudessaan. Koska putkistot uusitaan kokonaisuudessaan, on samassa yhteydessä järjestelmien uusimisen mahdollistamiseksi useimmiten avattava vanhat rakenteet nykyisten vesi- ja viemäriputkien ympäriltä [7; 8]. Tällöin vanhat putkistot puretaan olevien rakenteiden sisältä. Rakenteita avaavan toteutustavan takia perinteisessä menetelmässä tulee kaikki märkätilojen pintamateriaalit ja vedeneristeet uusia. Tämä tarkoittaa sitä, että jo valmiiksi vedeneristeiltään nykymääräyksiä vastaaviksi uusittuja kylpyhuoneita tai muita lähiaikoina kunnostettuja märkätiloja ei voida säästää toteutuksen aikana kuin erikoistapauksissa, jos aiemman remontin toteutus ja riittävä dokumentointi, rakennuksen rakenteet ja tilajärjestelyt tämän mahdollistavat. Perinteisellä menetelmällä toteutetun linjasaneerauksen yhteydessä on useimmiten mahdollista vaikuttaa pintamateriaalien lisäksi muun muassa märkätilojen kalustejärjestykseen sekä lattiakaivojen ja viemäripisteiden sijaintiin.

Perinteisessä menetelmässä talotekniset asennukset asennetaan märkätiloissa yleensä alakaton sisään. Tällöin ylempää kerrosta palvelevat viemärointiasennukset ja ko. kerrosta palvelevat IV-, vesi- ja sähköasennukset täytyy saada kaikki mahtumaan siististi ja asianmukaisesti kannakoituna saman alakattorakenteen sisään (kuvat 3 ja 4).



Kuva 3. Alakaton sisään jäävät talotekniikka-asennukset perinteisellä menetelmällä tehdyssä linjasaneerauskohteessa. Kuva otettu ennen vesijohtojen eristämistä. [Kuva Janne Koivuholma]



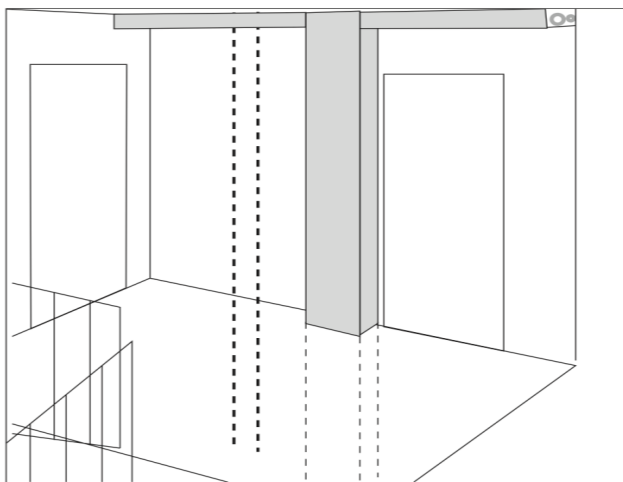
Kuva 4. Alakaton sisään jäävät talotekniikka-asennukset perinteisellä menetelmällä toteutussa linjasaneerauskohteessa. Vesijohtodot eristetty. [Kuva Janne Koivuholma]

Rakennusvalvonta käytännössä vaatii, että vesijohtonousujen suojakotelot sijoitetaan niin että ne ovat avattavissa ns. kuivan tilan puolelta. Kuivan tilan puolelle asennettaessa ei putkien uusimisen yhteydessä tarvitse rikkoa vedeneristettyjä rakenneosia. Poikkeuksena tähän ovat teollisesti valmistetut elementtirakenteiset nousuhormit, joiden avulla nousulinjat voidaan asentaa märkätiloihin. Tällöin koko elementti on vedeneristeen sisäpuolella ja kerrosten väliset läpiviennit on eristetty vesivuotojen varalta. Elementit on suunniteltu avattaviksi putkien helpomman vaihtamisen takia.

Menetelmän käytön edellytys on, että kaikki märkätilat ovat keskenään samassa kohdassa niin, että elementtien väliset välipohjan läpivientikappaleet voidaan asentaa tarkasti kohdakkain kerroksesta toiseen siirryttäessä. [10]

Vanhat vesijohtojen nousuhormit ovat usein märkätilojen yhteydessä märkätilan ja jonkin toisen tilan välissä sijaitsevassa rakenteessa. Yleensä samassa kokonaisuudessa sijaitsevat myös ilmanvaihtohormit.

Elementtirakenteista nousukoteloa ei voida vanhoilla reiteillä hyödyntää edellä mainituista syistä ilman mittavaa rakenteiden purkamista. Usein nämä rakenteet ovat kantavia, tai ainakin niin massiivisia ettei niiden purkaminen ole taloudellisesti järkevää. Käytännössä ainoaksi järkeväksi tavaksi jää uusien vesijohtoreititysten suunnittelu, ja tämä taas tarkoittaa uusien nousukoteloiden suunnittelua esimerkiksi eteistiloihin tai porrashuoneisiin (kuva 5).



Kuva 5. Uuden koteloinnin asennus porrashuoneeseen [8].

Usein uudet reititykset tarvitaan myös runkolinjoille ja runkolinjoista nousulinjoille haa-
rautuille jakojohdoille.

3.2.2 Yhdistelmäkorjaus eli hybridimenetelmä

Yhdistelmäkorjauksesta puhutaan yleisesti hybridimenetelmänä. Usein yhdistelmäkor-
jaukseen päädytään siksi, että taloyhtiössä halutaan säästää muutaman vuoden sisällä
uusittuja kylpyhuoneita tai muita märkätiloja.

Tässä menetelmässä vesiputket nousulinjoineen sekä runkolinjoineen uusitaan kokonai-
suudessaan samalla periaatteella kuin perinteisellä menetelmällä toteutettavassa linja-
saneerausessa. Hybridimenetelmää käytettäessä vesinousuhormien paikka muuttuu
siksi, että tarkoitus on säästää märkätilojen rakenteita mahdollisimman paljon. Tällöin
nykyisiä putkireittejä ei rakenteiden säästämisen takia voida avata.

Säästettäessä märkätilojen rakenteita ei haluta avata nykyisiä usein märkätilojen yhtey-
dessä olevia vesi- ja viemärinousujen rakenteita. Hybridimenetelmässä viemärit tavan-
omaisimmin saneerataan sukitusmenetelmällä sujuttamalla vanhan viemäriputken si-
sään kangasmainen sukka (kuva 6). Käytettävästä tuotteesta riippuen sukka kovetetaan
joko höyryn- tai ilmanpaineen sekä hartsin avulla tiiviisti vanhan viemäriputken sisäseiniä
vasten.

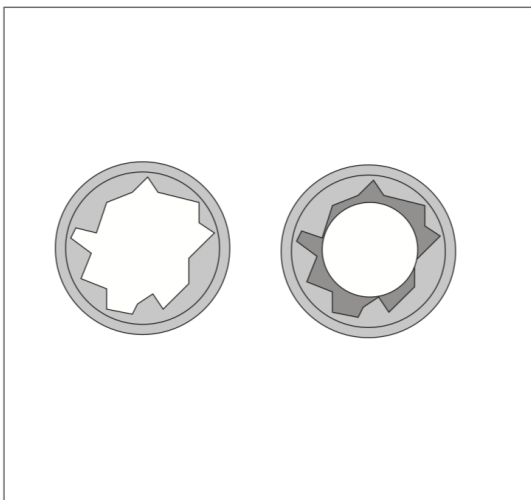
Menetelmää käytettäessä vanhat vesijohdot jäävät usein rakenteen sisään. Käytöstä
poistuvat vanhat vesijohto-osuudet tyhjennetään ja tulpataan siltä osin kuin ne jäävät
säilytettävän rakenteen sisään. Muilta osin vanhat putkistot usein puretaan ja uusitaan
kuten perinteisessä menetelmässä. [7; 8]



Kuva 6. Havainnekuva viemärin saneeraukseen tarkoitetun sukan sujutuksesta nykyiseen viemäriputkeen [8]

3.2.3 Muut linjasaneerausmenetelmät, pinnoitusmenetelmä

Putkistojen pinnoitusmenetelmässä pinnoitetaan viemärit ja käyttövesijohdot sisäpuolelta [6; 8] (kuva 7).



Kuva 7. Havainnekuva putkistojen sisäisestä pinnoituksesta. Vasemmalla pinnoittamaton putki, oikealla pinnoitettu. [8]

Pinnoitusmenetelmässä ei uusita vesi- ja viemärijärjestelmiä. Tästä syystä ei myöskään rakenteita tarvitse purkaa. Linjasaneeraussuunnittelua ei tässä menetelmässä tarvita samassa mielessä kuin perinteisellä- ja hybridimenetelmällä toteutetussa linjasaneerauksessa. Tämän opinnäytetyön tuloksena syntynyt prosessikaavio ei sovellu apuvälineeksi pinnoitusmenetelmällä toteutettavaan saneeraukseen.

4 Yrityksen suunnitteluprosessin nykytilanne

4.1 Toteutuneiden linjasaneeraussuunnitteluprosessien analysointi

Linjasaneerauskohteissa tarvitaan monialaista osaamista ja suunnittelijoita velvoittavat usean eri alan tutkintovaatimukset. Tästä seuraa, että suunnittelutiimissä on välttämättä olla monen eri alan erityissuunnittelijoita. Vaikka yrityksessä on ammattitaitoista ja kokenutta työvoimaa vastaamassa asiakkaiden suunnittelutarpeisiin ja yksittäiset suunnittelijat ovat tienneet, mitä suunnittelutehtäviä tulee milloinkin tehdä, on yhtenäisen ja tehokkaan aikataulun puute selvästi aiheuttanut ajankäytön tehokkuuden heikentymistä. Tämä on usein johtanut suunnittelun loppuvaiheessa tapahtuneeseen työajan resursoinnin pettämiseen.

Uusi suunnitteluprojekti on aina lähtenyt hyvin käyntiin. Ongelmia on yleensä tullut siitä, jos jokin asia esim. rakenteelliset yksityiskohdat tai välipohjarakenne on tarkemman tarkastelun jälkeen osoittautunut ennakkotiedoista poikkeavaksi ja esimerkiksi arkkitehti- ja LVI-suunnittelija ovat jo aloittaneet piirustusten tuottamisen. LVI-suunnittelu on nykyisen työajanseurantajärjestelmän perusteella suunnittelualue, jolla on ollut suurimmat työajanylitykset resursoituihin työtunteihin nähden. Osa erosta selittyy henkilöstön keskuudessa vallitsevalla kirjavalla tuntimerkkaustaktiikalla. Osa resursoitujen tuntien ylityksestä johtuu haastateltujen suunnittelijoiden mukaan puutteellisista lähtötiedoista, koskien rakennuksen nykyisiä tilajärjestelyjen yksityiskohtia ja rakenteita. Nämä tietopuutteet selviävät usein vasta liian myöhäisessä vaiheessa suunnitteluprosessia. Tällöin jo kertaalleen suunnitellut ja tuotetut piirustukset joudutaan tekemään uusiksi. Korjausrakentamisessa asuntojen pohjaratkaisut saattavat olla saman taloyhtiön asunnoissa pahimmillaan yksilöllisiä ja tällöin kopiointia kerroksittain tai asuntojen välillä ei voi menetelmänä käyttää. Jos lähtötietojen puutteellisuudesta johtuen koko taloyhtiön kaikkien asuntojen vesi- ja

viemäröintisuunnitelmat joudutaan tekemään kerrankin uudelleen, saattaa se pahimmillaan tarkoittaa lähes kaksinkertaisen ajan käyttämistä piirustusten tuottamiseen.

Talotekniikan sovittaminen vanhojen rakennusten märkätilojen alakattojen sisään on tilojen pienen pinta-alan sekä 1950-luvun rakennuksista eteenpäin lisäksi rajallisen huonekorkeuden takia haastavaa. Jos vesi- ja viemäröintireittejä joudutaan syystä tai toisesta muuttamaan, joudutaan usein muuttamaan myös ilmanvaihtosuunnitelmien kanavien reititystä ja päätelaitteiden paikkaa. Edellä mainittu pätee melkein aina myös toisin päin, jos ilmanvaihdon reitityksiä joudutaan muuttamaan, joudutaan useimmiten muuttamaan myös vesi- ja viemäröintisuunnitelmia. Näiden muutosten tekeminen taas herkästi kertautuu muihin suunnittelualoihin. Vesikalusteen tai viemäröintipisteen paikan muutos voi vaikuttaa arkkitehti- ja rakennussuunnitelmiin.

Vaikutus muihin suunnittelualoihin tulee yleensä siitä, jos jonkin vesikalusteen, viemäröintipisteen tai lattiakaivon paikkaa joudutaan merkittävästi muuttamaan aiemmista arkkitehtisuunnitelmista poikkeavaksi. Tällöin tehdyt muutokset yhden suunnittelualan piirustuksissa tulee korjata myös muiden suunnittelualojen piirustuksiin suunnitelmien risiiritäisyyksien välttämiseksi.

4.2 Kehittämistarpeet tehtyjen suunnitteluprosessien resursointien kannalta tarkasteltuna

Yrityksen nykyisestä työajanseurantajärjestelmästä pystyy seuraamaan tehtyjen työtuntien suhdetta resursoituihin työtunteihin. Tässä tarkastelussa ilmeni, että isossa osassa jo toteutuneissa suunnitteluhankkeissa menttiin huomattavasti yli niistä tunneista, jotka kannattavuuden kannalta olisivat olleet kyseisiin projekteihin käytettävissä.

Sitä mihin resursoidut tunnit todellisuudessa ovat kuluneet, ei ollut tämän työn puitteissa mahdollista tutkia. Kaikki työntekijät merkkäavat itse tehdyt työtunnit oman käsityksensä mukaan työajanseurantajärjestelmään.

Suurin osa yrityksen linjasaneeraussuunnittelukohteista ovat toistaiseksi olleet perinteisellä menetelmällä toteutettuja linjasaneerauksia. Kohteissa on uusittu taloteknisten järjestelmien lisäksi kylpyhuoneiden pintarakenteet.

5 Työssä käytettävät menetelmät

5.1 Lähdeaineiston käyttö

Opinnäytetyö tehtävälisauksessa on käytetty selkärankana RT-kortiston Suunnittelun tehtäväluettelokortteja keräten niistä linjasaneeraussuunnittelun kannalta olennaiset asiat tähän työhön.

Käytetyt tehtäväluettelokortit ovat

- Pääsuunnittelun tehtäväluettelo PS12, RT 10-11108
- Arkkitehtisuunnittelun tehtäväluettelo ARK12, RT 10-11109
- Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK12, RT 10-11128
- Taloteknisen suunnittelun tehtäväluettelo TATE18, RT 10-11290.

5.2 Ideariihimenetelmän käyttö tiedon keräämisessä

Tehtävien määrittely tehtiin viime kädessä järjestämällä palavereja yrityksen kokeneempien suunnittelijoiden, sekä projektipäälliköiden kanssa. Tämän jälkeen koostettiin tehtäväluettelo näiden palaverien perusteella.

Kokeneella suunnittelijalla tarkoitetaan tässä yhteydessä sellaista suunnittelijaa, jolla on oman erikoisalansa tutkinto. Yhtä lukuun ottamatta kaikilla työhön osallisilla on yli kymmenen vuoden työkokemus. Osallistujien työkokemus muodostuu linjasaneeraussuunnittelu- ja korjaushankkeen rakennuttajatehtävien tuottamispalveluista.

Jokaiselta suunnittelualalta palavereja pidettiin kahden eri erikoisalasuunnittelijan kanssa.

Palavereihin osallistui tavallisesti kahdesta kolmeen saman tai eri alan erikoisalasuunnittelijaa kerrallaan. Palavereissa pidettiin yllä vapaamuotoista keskustelua, jossa työn kirjoittaja puheenjohtajan ominaisuudessa keskittyi pitämään yllä keskustelua suunniteltävien aikataulutuksesta ja kirjaamaan muistiin keskustelussa esille tulleita asioita.

Palaverit olivat erittäin antoisia juuri vapaamuotoisuuden ansiosta. Vapaassa keskustelussa saattaa tulla esiin sellaisiakin asioita, joita ei suoraan kysyttäessä osaisi tulla ajatelleeksi tai ei osaisi kysyä. Haittapuolena vapaamuotoisuudessa on, että keskustelu menee helposti ohi aiheen. Aiheen ohi menemistä ei kuitenkaan pidetty pelkästään huonona asiana, koska kaikki keskustelu pysyi suunnittelutyöhön liittyvissä asioissa ja esille tulleiden suunnitteluprojekteihin liittyvien aiheiden kehittämisessä.

6 Suunnitteluprosessin aikataulun laatiminen

6.1 Suunnitteluprosessin tyhjäkäynnin minimointi

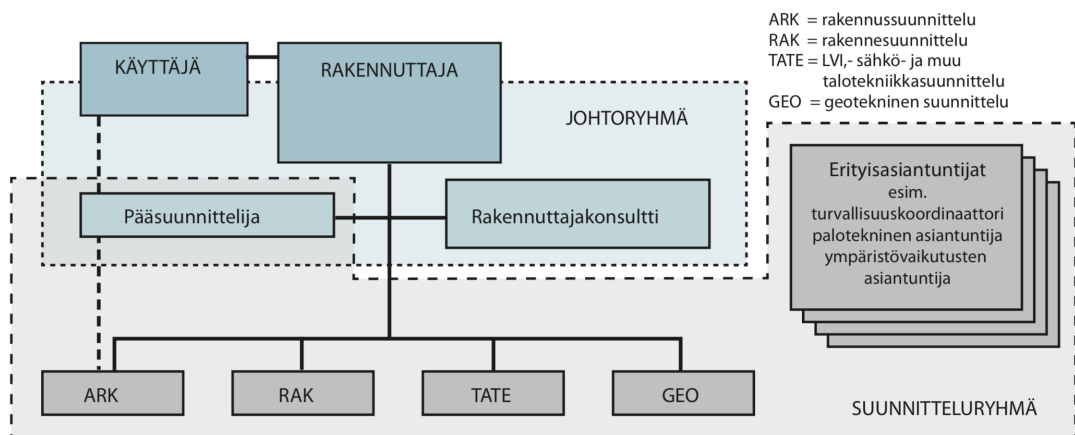
Projektin kantava ajatus oli, että selkeällä suunnittelualoittain tehtävällä tehtävälistauksella saataisiin työaika tehokkaammin käytettyä suunnittelun edistymisen kannalta tarpeellisten työtehtävien tekemiseen. Listauksella varmistettaisiin se, ettei suunnittelutoimeksiannon osa-alueiden toteutuksen aloitus jäisi liian myöhäiseen ajankohtaan. Tällä pyritään siihen lopputulokseen, että työntekijällä olisi koko suunnitteluajalle tieto siitä, mitä suunnittelutehtäviä tai suunnitteluun liittyviä tehtäviä pitää milläkin suunnittelukousvälillä tehdä. Työn mielekkyys ja tehokkuus säilyy, kun työntekijä tietää, mitä suunnittelua edistävää tekemistä voi milloinkin tehdä. Tehdessään koko ajan jotain suunnittelua edistävää työtehtävää työntekijä tuottaa työpanoksellaan tulosta yritykselle.

Toinen merkittävä tavoite on, ettei pääsisi syntymään sellaista tilannetta, jossa projektin loppuvaiheessa huomataan, ettei jotain tärkeää ja suunnittelukokonaisuuteen kuuluvaa työtehtävää ole aloitettu ajoissa. Tällöin koko projektin valmistumisaikataulu on vaarassa pettää. Jos projektin aikataulu menee pitkäksi, on yleensä projektiin resursoidut tunnitkin jo käytetty, jolloin projektin kannattavuus laskee.

6.2 Suunnitteluprosessin aikataulutus

Suunnitteluprojektit tehdään aina yhteistyössä tilaajan ja muiden sidosryhmien kanssa. Linjasaneeraushankkeen suunnitteluun osallistuvat ainakin seuraavat tahot (kuva 8):

- Rakennuttaja, joka on usein sama kuin käyttäjä.
- Rakennuttajakonsultti, joka on rakennuttajan palkkaama erityisasiantuntija, usein myös projektipäällikkö ja suunnittelunaikainen turvallisuuskoordinaattori.
- Pääsuunnittelija, joka on suunnittelutiimin ”pomo”. Pääsuunnittelija vastaa suunnitelmien toteutuskelpoisuudesta.
- ARK-, RAK- ja TaTe (LVIS)-suunnittelijat ja muut mahdolliset erityisasiantuntijat muodostavat erikoisalasuunnittelu ryhmän. GEO- eli geoteknistä suunnittelijaa ei yleensä linjasaneeraushankkeissa tarvita, koska maaperän kantavuuteen tai rakennuksen perustusten liityntäpintoihin ei yleensä puututa.



Kuva 8. Hierarkkinen organisaatiomalliesimerkki, jolla kuvataan hankkeen sopimussuhteet [11].

Varsinaisen projektikohtaisen aikataulumallin kehittäminen ei tämän opinnäytetyön puitteissa ollut tarkoituksenmukaista.

Prosessikaavion suunnittelupalavereissa tultiin siihen tulokseen, että prosessikaavion tarkoituksenmukaisin aikajanan suuntainen jaottelu syntyisi jakamalla aikajana tilaajan kanssa pidettävien suunnittelukokousten välisiin jaksoihin.

Näille jaksoille sijoiteltaisiin suunnittelualakohtaisesti tehtävät, jotka tulisi hoitaa kyseisten suunnittelukokousten välisenä aikana.

7 Yhteisen prosessikaavion laadinta suunnittelualoittain jaoteltuna

7.1 Prosessikaavion rakenne

Prosessikaavio laadittiin niin, että pystyakselille tuli suunnittelualat ja vaaka-akselille aika. Aikajana pilkottiin suunnittelukokousväleihin, siten että ensimmäiseen väliin sijoitettiin ne tehtävät, jotka tulee hoitaa ennen varsinaisen suunnitteluprosessin aloitusta ja sisäistä suunnittelunaloituskokousta. Seuraavat välit muodostuvat tilaajan kanssa pidettävien suunnittelukokousten välisistä ajanjaksoista. Viimeinen väli muodostui neljännen suunnittelukokouksen ja suunnitelmien urakkalaskentaan lähettämisen välille.

Prosessikaavion suunnittelupalavereissa päätettiin, että yritykselle on tarpeellista luoda pää- ja erikoisalasuunnittelu-sarakkeiden lisäksi myös Tiiminvetäjä-sarake. Tiiminvetäjä hoitaa osan pääsuunnittelijan tehtävistä, jotka liittyvät suunnittelutiimin johtamiseen sekä suunnittelutiimin ja tilaajan väliseen yhteydenpitoon suunnitteluprosessin aikana.

Prosessikaavion periaate on esitetty kuvassa 9.

	SISÄINEN ALIYHTIÖKOKOUS	SUO 1	SUO 2 Terveystieteiden	SUO 3	SUO 4	URAKKALASKENNA		
Pääsuunnittelu	<ul style="list-style-type: none"> Pääsuunnittelun tehtävät ennen sisäistä suunnittelun aloituskokousta 	<ul style="list-style-type: none"> Sisäisessä aloituskokouksessa käsiteltävät asiat 	<ul style="list-style-type: none"> Sisäisen aloituskokouksen ja ensimmäisen suunnittelukokouksen välillä suoritettavat suunnittelutehtävät 	<ul style="list-style-type: none"> Ensimmäisen ja toisen suunnittelukokouksen välillä suoritettavat suunnittelutehtävät 	<ul style="list-style-type: none"> Toisen ja kolmannen suunnittelukokouksen välillä suoritettavat suunnittelutehtävät 	<ul style="list-style-type: none"> Kolmannen ja neljännen suunnittelukokouksen välillä suoritettavat suunnittelutehtävät 	<ul style="list-style-type: none"> Neljännen suunnittelukokouksen jälkeiset suunnittelutehtävät ennen urakkalaskentavaiheen 	<ul style="list-style-type: none"> Urakkalaskennan aikaiset suunnitteluorganisaation tehtävät
Tiiminvetäjä	<ul style="list-style-type: none"> Tiiminvetäjän tehtävät ennen sisäistä suunnittelun aloituskokousta 	<ul style="list-style-type: none"> Sisäisessä aloituskokouksessa käsiteltävät asiat 	<ul style="list-style-type: none"> Sisäisen aloituskokouksen ja ensimmäisen suunnittelukokouksen välillä suoritettavat suunnittelutehtävät 	<ul style="list-style-type: none"> Ensimmäisen ja toisen suunnittelukokouksen välillä suoritettavat suunnittelutehtävät 	<ul style="list-style-type: none"> Toisen ja kolmannen suunnittelukokouksen välillä suoritettavat suunnittelutehtävät 	<ul style="list-style-type: none"> Kolmannen ja neljännen suunnittelukokouksen välillä suoritettavat suunnittelutehtävät 	<ul style="list-style-type: none"> Neljännen suunnittelukokouksen jälkeiset suunnittelutehtävät ennen urakkalaskentavaiheen 	<ul style="list-style-type: none"> Urakkalaskennan aikaiset suunnitteluorganisaation tehtävät
ARK	<ul style="list-style-type: none"> ARK-suunnittelun tehtävät ennen sisäistä suunnittelun aloituskokousta 	<ul style="list-style-type: none"> Sisäisessä aloituskokouksessa käsiteltävät asiat 	<ul style="list-style-type: none"> Sisäisen aloituskokouksen ja ensimmäisen suunnittelukokouksen välillä suoritettavat suunnittelutehtävät 	<ul style="list-style-type: none"> Ensimmäisen ja toisen suunnittelukokouksen välillä suoritettavat suunnittelutehtävät 	<ul style="list-style-type: none"> Toisen ja kolmannen suunnittelukokouksen välillä suoritettavat suunnittelutehtävät 	<ul style="list-style-type: none"> Kolmannen ja neljännen suunnittelukokouksen välillä suoritettavat suunnittelutehtävät 	<ul style="list-style-type: none"> Neljännen suunnittelukokouksen jälkeiset suunnittelutehtävät ennen urakkalaskentavaiheen 	<ul style="list-style-type: none"> Urakkalaskennan aikaiset suunnitteluorganisaation tehtävät
RAK	<ul style="list-style-type: none"> RAK-suunnittelun tehtävät ennen sisäistä suunnittelun aloituskokousta 	<ul style="list-style-type: none"> Sisäisessä aloituskokouksessa käsiteltävät asiat 	<ul style="list-style-type: none"> Sisäisen aloituskokouksen ja ensimmäisen suunnittelukokouksen välillä suoritettavat suunnittelutehtävät 	<ul style="list-style-type: none"> Ensimmäisen ja toisen suunnittelukokouksen välillä suoritettavat suunnittelutehtävät 	<ul style="list-style-type: none"> Toisen ja kolmannen suunnittelukokouksen välillä suoritettavat suunnittelutehtävät 	<ul style="list-style-type: none"> Kolmannen ja neljännen suunnittelukokouksen välillä suoritettavat suunnittelutehtävät 	<ul style="list-style-type: none"> Neljännen suunnittelukokouksen jälkeiset suunnittelutehtävät ennen urakkalaskentavaiheen 	<ul style="list-style-type: none"> Urakkalaskennan aikaiset suunnitteluorganisaation tehtävät
LVI	<ul style="list-style-type: none"> LVI-suunnittelun tehtävät ennen sisäistä suunnittelun aloituskokousta 	<ul style="list-style-type: none"> Sisäisessä aloituskokouksessa käsiteltävät asiat 	<ul style="list-style-type: none"> Sisäisen aloituskokouksen ja ensimmäisen suunnittelukokouksen välillä suoritettavat suunnittelutehtävät 	<ul style="list-style-type: none"> Ensimmäisen ja toisen suunnittelukokouksen välillä suoritettavat suunnittelutehtävät 	<ul style="list-style-type: none"> Toisen ja kolmannen suunnittelukokouksen välillä suoritettavat suunnittelutehtävät 	<ul style="list-style-type: none"> Kolmannen ja neljännen suunnittelukokouksen välillä suoritettavat suunnittelutehtävät 	<ul style="list-style-type: none"> Neljännen suunnittelukokouksen jälkeiset suunnittelutehtävät ennen urakkalaskentavaiheen 	<ul style="list-style-type: none"> Urakkalaskennan aikaiset suunnitteluorganisaation tehtävät
SÄHKÖ	<ul style="list-style-type: none"> Sähkösuunnittelun tehtävät ennen sisäistä suunnittelun aloituskokousta 	<ul style="list-style-type: none"> Sisäisessä aloituskokouksessa käsiteltävät asiat 	<ul style="list-style-type: none"> Sisäisen aloituskokouksen ja ensimmäisen suunnittelukokouksen välillä suoritettavat suunnittelutehtävät 	<ul style="list-style-type: none"> Ensimmäisen ja toisen suunnittelukokouksen välillä suoritettavat suunnittelutehtävät 	<ul style="list-style-type: none"> Toisen ja kolmannen suunnittelukokouksen välillä suoritettavat suunnittelutehtävät 	<ul style="list-style-type: none"> Kolmannen ja neljännen suunnittelukokouksen välillä suoritettavat suunnittelutehtävät 	<ul style="list-style-type: none"> Neljännen suunnittelukokouksen jälkeiset suunnittelutehtävät ennen urakkalaskentavaiheen 	<ul style="list-style-type: none"> Urakkalaskennan aikaiset suunnitteluorganisaation tehtävät

Kuva 9. Periaatekuva opinnäytetyön tuloksena luodusta prosessikaaviosta.

7.2 Prosessikaavion sisältö

Prosessikaavion kattava osuus suunnitteluajasta alkaa suunnittelutoimeksiannon saamisesta.

Prosessikaavion kattava osuus suunnitteluajasta päättyy urakkalaskennan päättyessä.

Prosessikaaviossa listatut tehtävät on valittu luvun 5.1 mainittujen RT-kortiston Suunnittelun tehtäväluetteloiden ja yrityksen kokeneempien suunnittelijoiden kanssa pidettyjen prosessikaavion suunnittelupalaverien perusteella. Tehtävistä on prosessikaavioon valittu olennaisimmat suunnittelutehtävät linjasaneeraus suunnitteluprosessin tarpeet huomioon ottaen.

Tässä opinnäytetyössä ei paneuduta kaupallisten suunnitteluasiakirjojen laadintaan, eikä urakkalaskennan järjestämiseen. Työ keskittyy urakkalaskennan osalta määrittämään mahdollisten urakkalaskennan aikaisten suunnitelmamuutosten keskitetyn tiedotusjärjestyksen.

Suunnittelualojen tehtävät sijoitettiin suunnittelualan kohdalle vaakasuoraan muodostuvalle suoralle, jonka suunnittelukokousvälit jakavat.

Ensimmäinen varsinainen kokous on aina suunnittelutiimin sisäinen suunnittelunaloituskokous. Aloituskokouksessa nimetään suunnittelutiimi ja käydään läpi perustiedot kohteesta, jonka suunnittelu on tarkoitus tehdä. Ennen kokousta tiiminvetäjän on suunnittelutarjouksen tekijän kanssa käytävä läpi tarjouksessa tarkoitettu suunnittelun laajuus. Kun suunnittelun laajuus on tarjouksen tekijän ja tiiminvetäjän kanssa selvitetty, resursoidaan suunnittelun aloituskokouksen yhteydessä käytettävissä olevat työtunnit suunnittelualoittain jaettuna.

Loput kokouksista ovat tilaajan kanssa pidettäviä varsinaisia suunnittelukokouksia. Varsinaisessa suunnittelukokouksessa päätetään suunnittelun päälinjat sekä tarvittaessa voidaan päättää erikoishuomiota vaativista suunnitelmien yksityiskohdista. Tilaajan kanssa pidettävien suunnittelukokousten tarkoitus on myös pitää tilaaja tietoisena suunnitteluprosessin etenemisestä.

Suunnitteluprosessin aikana tilaajalle tulee tehtäväksi lukuisia päätöksiä, joita ilman ei suunnittelua pystytä jatkamaan. Yksi merkittävä etu projektikaavion laatimisesta helposti sisäistettävään muotoon on se, että myös tilaaja saa heti suunnitteluprosessin alussa käsityksen siitä mistä asioista ja missä vaiheessa suunnittelutiimin tulee saada tilaajalta lopullinen päätös. Tällöin koko suunnitteluprosessi tulee selkeämmäksi tilaajalle, ja näin ollen tilaaja on alusta asti paremmin selvillä suunnitteluprosessin kokonaiskuvasta.

Prosessikaavion lopussa oleva Urakkalaskenta-sarake esittää urakkalaskennan alkamishetkeä.

8 Prosessikaavion jatkokehitys ja opinnäytetyön johtopäätökset

Prosessikaavion sisältämät työtehtävät tullaan syöttämään lähitulevaisuudessa käyttöön otettavaan yrityksen uuteen projektinhallintaohjelmistoon. Kyseisen ohjelmiston yhtenä ominaisuutena ovat työntekijöille näkyvillä olevat automaattisesti luodut muistilistat. Tällainen muistilistatoiminto tulee havainnollistamaan työtehtävien suoritusjärjestystä

projektien edetessä. Jokainen työntekijä näkee yhdellä vilkaisulla kaikkien itsellään työn alla olevien projektien työtehtävät, jotka hänen tulee kunkin projektin suunnitteluprosesseissa seuraavien kokousvälien aikana tehdä.

Tulevassa projektinhallintaohjelmistossa on selkeyden kärsimättä mahdollista lisätä työtehtävöiden tarkkuutta ja yksityiskohtia käytännössä loputtomasti. Mikä tarkkuus ja työtehtäväkuvausten yksityiskohtaisuus tulee ohjelmistoa käyttäessä tarpeenmukaiseksi, jää nähtäväksi. Projektinhallintaohjelmiston kehittäminen tai muu sisällön tuotto ei sisällynyt tämän opinnäytetyön aihealueeseen.

Prosessikaaviosta tuli tekijän omasta ja Rakennuttajakaari Oy:n johdon mielestä havainnollinen ja helposti ymmärrettävä. Yrityksen johdolle työ luo uuden työkalun laatujärjestelmän jatkokehitykseen. Työ toimii myös linjasaneeraussuunnitteluprosessin laajuutta kuvaavana havainnollisena markkinointityökaluna suunnitteluprojektien tarjousneuvottelujen yhteydessä käytävissä konsulttihaastatteluissa.

Lähteet

- 1 Rakennuttajakaari Oy verkkosivut. <<http://www.rakennuttajakaari.fi/>>. Luettu 17.9.2019.
- 2 Maankäyttö- ja rakennuslaki. 1999. 5.2.21999/132.
- 3 Asunto-osakeyhtiölaki. 2009. 1599/22.12.2009.
- 4 Laki maankäyttö- ja rakennuslain muuttamisesta. 2014. 41/17.1.2014.
- 5 Laki laajarunkoisten rakennusten rakenteellisen turvallisuuden arvioinnista. 2015. 300/20.3.2015.
- 6 Taloteknisen suunnittelun tehtäväluettelo TATE18. 2017. RT 10-11290. Rakennustieto Oy.
- 7 Putkistojen vaihtoehtoisia kunnostusmenetelmiä. 2007. LVI 29-40071. Rakennustieto Oy.
- 8 Linjasaneeraus toteutusohje. 2006. Ratu. G-0295. Rakennustietosäätiö.
- 9 LVI- Sähkö ja teleasennusten reitit korjausrakentamisessa. RT 92-10913. Rakennustieto Oy.
- 10 Cefo-Elementit Oy verkkosivut. <<http://www.cefo.fi/uponor-r2i-talotekniikkaelementit/uponor-renoport/>>. Luettu 8.8.2019.
- 11 Suunnittelun johtaminen korjaushankkeessa. 2013. RT 13-11120. Rakennustieto Oy.