

RIVITALOSANEERAUSTEN TUOTANNON HALLINTA JA TOTEUTUS



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Visamäki, rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, Rakennusmestari (AMK)

kevät, 2020

Joonas Riikonen

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, rakennusmestari
Visamäki

Tekijä	Joonas Riikonen	Vuosi 2020
Työn nimi	Rivitalosaneerausten tuotannon hallinta ja läpivienti	
Työn ohjaaja/t	Hannu Fagerlund	

TIIVISTELMÄ

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli tuottaa toimintaohje ja opas Mavor oy:lle korjaushankkeen läpiviennistä sekä siinä pääurakoitsijana toimimisesta. Johtuen kasvavasta kiinteistöjen korjaustarpeesta ja siihen liittyvästä kysynnän kasvusta halusin perehtyä uudis- ja korjausrakentamisen välisiin eroihin kirjallisuuden ja esimerkkikohteen avulla. Työtä pyrittiin tarkastelemaan enimmäkseen maarakentamisen näkökulmasta.

Opinnäytetyössä tutustuttiin korjausrakentamisen teoriaan kirjallisuuden ja painetun tekstin kautta, sekä esimerkkikohteen avulla. Teoriaa maarakennukseen liittyvästä korjausrakentamisesta ei ollut paljoa saatavilla, joten opinnäytetyön tekijän oma kokemus sekä esimerkkikohteen läpiviennessä huomioidut ja esiin tulleet asiat nousivat pääosaan. Opinnäytetyön kirjoittaja toimi kohteessa vastaavana työnjohtajana.

Korjausrakentaminen eroaa uudisrakentamisesta merkittävästi. Vaikka hanke koostuukin samoista asioista kuten suunnittelusta, rakentamisvaiheesta ja luovutuksesta, korostuu suunnittelun tärkeys korjausrakentamisen puolella. Kyky muokata suunnitelmia hankkeen aikana, pystyä reagoimaan muutoksiin sekä suunnitella ja yhteen sovittaa työvaiheet ovat ensisijaisen tärkeitä onnistuneen urakan läpiviennin kannalta.

Korjauskohteen läpivienti kohteessa, jossa asukkaat ovat paikalla rakentamisen aikana aiheutti paljon työtä, johon ei oltu varattu aikataulusta aikaa. Kulkuteiden ylläpito, tiedottaminen ja asukkaiden ohjeistus vei runsaasti resursseja. Jatkossa tulisikin jo tarjousvaiheessa huomioida tällaiset asiat. Ihannetilanteessa urakoitsija pääsisi jo suunnitteluvaiheessa osallistumaan hankkeeseen.

Avainsanat Korjausrakentaminen, laatu, maarakentaminen, pääurakoitsija.

Sivut 57 sivua, joista liitteitä 12 sivua

Degree Program in Construction Management
Hämeenlinna University Centre

Author	Joonas Riikonen	Year 2020
Subject	Production management for renovation projects of row houses	
Supervisors	Hannu Fagerlund	

ABSTRACT

The aim of his Bachelor's thesis was to produce a guide for Mavor Oy on the process of renovation project and working as the main contractor in it. Because of high demand for there was a need to study differences between new construction and renovation. This thesis focuses on earthworks.

The theory of renovation building was examined through publications and a real renovation sight. There was not much theory available on renovation in earthworks. Therefore, the author's own experience and the things observed in the real renovation project played a major role.

There are major differences between building new and renovation building. Even though the project includes same things, such as planning, the construction phase and handover process, the importance of planning is emphasized in renovation building. The ability to modify and react to changes is very important if you want to succeed.

The completion of a renovation project while residents are present during construction caused plenty of work which had not been scheduled. The maintenance of passageways, communication and guidance of residents took much time and resources. In the future, such matters should be taken into account at the tender stage. Ideally, the main contractor could participate in the project already at the planning stage.

Keywords Renovation, quality, earthworks, main contractor.

Pages 57 pages including appendices 12 pages

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	5
2	KORJAUSRAKENTAMINEN SUOMESSA	6
3	KORJAUSRAKENTAMISEN PROSESSI JA LAATUVAATIMUKSET	8
3.1	Suunnittelun laatu	9
3.2	Tuotannon laatu	9
3.3	Asiakkaan laatu	10
3.4	Ympäristökeskeinen laatu	10
3.5	Korjauskohteen suunnitelmat sekä niissä esitetyt laatuvaatimukset	11
3.6	Laatuvaatimusten soveltaminen korjauskohteessa	12
3.7	Korjaushankkeen tilaaja	12
3.8	Korjaushankkeen sisältö	13
3.9	Hankesuunnittelu	13
3.10	Turvallisuusasiakirja	14
3.11	Turvallisuussäännöt ja menettelyohjeet	14
4	YLEISTÄ RAKENNUSHANKKEESTA	15
4.1	Rakennushankkeen osapuolet ja niiden tehtävät	15
4.2	Tilaaajan ja urakoitsijan velvollisuudet	15
4.3	Rakennushankkeen kulku	16
5	URAKAN SUORITTAMINEN	17
5.1	Korjaussuunnittelu	17
5.2	Rakentamisen valmistelu	18
5.3	Lainsäädäntö	22
5.3.1	Työturvallisuusvelvollisuudet	22
5.3.2	Kulunvalvontavelvollisuus	23
5.3.3	Vastaavan työnjohtajan nimeäminen	23
5.4	Urakan aloitus	23
5.4.1	Tiedottaminen	24
5.4.2	Aloituspalaveri	25
5.4.3	Ennakoivat toimenpiteet	25
5.5	Urakan suoritus	27
5.5.1	Rakentaminen – työmaavaihe	28
5.5.2	Laadunvarmistus	33
5.5.3	Luovutus ja käyttöönotto	34
5.6	Lisä- ja muutostyöt	34
5.7	Palaute	35
6	CASE-ESIMERKKIKOHDE	35
7	YHTEENVETO	40

8	POHDINTA.....	42
9	LÄHDELUETTELO.....	44

Liitteet

Liite 1 Maksuerätaulukko

Liite 2 Aluesuunnitelma

Liite 3 Alkuperäinen aikataulu lohkoittain

Liite 4 Tiedote

Liite 5 Työvaiheilmoitus

Liite 6 Itselleluovutuslomake

Liite 7 Työnturvallisuussuunnitelma

Liite 8 Suoritustasoilmoitus

Liite 9 Punakynäkuva

Liite 10 Palautekaavake

Liite 11 Potentiaalisten ongelmien analyysi

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön tilaajana toimii maarakennusyritys Mavor Oy. Tavallisesti uudisrakentamiseen panostava maa- ja vesirakennusyritys on alkanut painottua myös korjausrakentamiseen lisääntyvän tarpeen sekä kysynnän vuoksi. Työskentelen itse Mavor Oy:ssä työnjohtajana, joten yhtiön työ- ja toimintatavat ovat minulle tuttuja.

Tässä opinnäytetyössä käsitellään korjausrakentamishankkeen laatua, prosessia, ongelmakohtia ja läpivientiä esimerkkikohteen avulla. Edellä mainittuja asioita pyritään tarkastelemaan painottuen maarakentamisen näkökulmaan. Kohde on Taloyhtiö As Oy Sirkkalanmäki 52 Helsingissä, mihin on pyydetty tarjousta ulkoalueiden sähköjohtojen uusimiseen, salaojien ja sadevesien ohjauksen uusimiseen sekä maahan asennettujen lämpö- ja vesijohtojen uusimiseen. Lisäksi pihat profiloidaan ja parkkipaikka asfaltoidaan. Taloyhtiö käsittää 11 rivi- sekä paritaloa. Työ suoritetaan pääurakkatyönä kuluvan vuoden aikana. Mavor Oy toimii kohteessa pääurakoitsijana ja tämän opinnäytetyön kirjoittaja esimerkkikohteessa vastaavana työnjohtajana. Suunnitteluvastuu kuuluu toiselle yhtiölle.

Mavor Oy on vuonna 1985 perustettu, nykymittapuulla mitattuna keskisuuri maa- ja vesirakennusyritys. Työntekijämäärä vaihtelee hieman tarpeen ja työtilanteen mukaan 10-20 työntekijän välillä. Yhtiöllä ei ole tällä hetkellä vakiintuneita toimintamalleja tai työskentelytapoja korjausrakentamiseen. Koska Mavor Oy toimii normaalisti rakennuttajan aliurakoitsijana, on pääurakoitsijana toimiminen uutta yhtiölle. Opinnäytetyössä perehdytään siksi myös pääurakoitsijan velvollisuuksiin. Opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa toimintaohje tai muistilista Mavor Oy:lle tulevia saneerauskohteita silmällä pitäen sekä tarkastella korjausrakentamisen ongelmakohtia käytännön esimerkein ja esimerkkikohteen avulla. Mallin tulee olla selkeä sekä helppolukuinen ja tarkoitus palvella yritystä monipuolisesti vastaavanlaisia työmaita varten. Tarkoitus on, että opinnäytetyön sivutuotteena syntyvää työohjetta voidaan käyttää työkaluna ja aineistona perehdytettäessä yrityksen työntekijöitä uuteen korjaushankkeeseen.

Ensimmäisessä osassa tarkastellaan hieman korjausrakentamishankkeen kulkua ja tarvetta sekä sen velkaa tämän päivän Suomessa. Toisessa osassa tutustutaan korjausrakentamisen prosessiin, laatuun ja sen laatuvaatimuksiin niin teorian ja kirjallisuuden näkökulmasta kuin itse työmaaltakin. Prosessia ja hankkeen läpivientiä tarkastellaan maarakennusta painottaen. Lopuksi on kerätty pohdintoja ja yhteenvetoa kyseisen prosessin sekä esimerkkikohteen kulusta ja sen kipukohdista sekä mahdollisista kehitystarpeista.

2 KORJAUSRAKENTAMINEN SUOMESSA

Korjausrakentamisen tarve kasvaa vuosi vuodelta. Kunnossapitoa ja korjausinvestointeja pitäisi kasvattaa asuinrakennuksissa ja liikenneväylissä lähes kaksinkertaisiksi, vesihuoltoverkoissa jopa kolminkertaisiksi. (Rakennusteollisuus, 2019)

Muuttuva ilmasto ja siitä seuraava lämpeneminen lisäävät korjausten tarvetta. Koska erityisesti talvet lämpenevät Suomessa ja muuttuvat vetisemmiksi, aiheuttaa se jatkuvampia ja kasvavampia kosteusrasituksia rakenteille. Suomen nykyinen rakennuskanta ei sitä sellaisenaan kestä. Suurimassa osassa 90-luvulla ja sitä ennen rakennetuista kiinteistöistä ei ole toimivaa salaojitus- tai rännivesijärjestelmää. Lisääntyvät sateet aiheuttavat varsinkin sadevesien hallitulle ohjaamiselle uusia haasteita. Kyseisessä asiassa on pahoja puutteita.

Kiinteistöjen ylläpitokulttuuri on ollut löyhää. Kun ennakoivaa ylläpitoa lyödään laimin, pienistä pulmista voi kasvaa suuria ongelmia. Säästämisestä tulee siten kallista. Tämä näkyy sekä kuntien rakennuskannassa, asunto-osakeyhtiöissä että omakotitaloissa. (Rakennusteollisuus, 2019)

Taloyhtiöissä on edessä korjausrakentamisen piikki. Linjasaneeraukset eli putkiremontit moninkertaistuvat lähivuosina, kun 1960–1980-lukujen talot tulevat korjausvuoroon. Samalla, kun talossa tehdään suuri remontti, asumisen laatutasoa ja energiatehokkuutta olisi järkevää parantaa. Muuten menetetään luonteva mahdollisuus parantaa rakennusten energiatehokkuutta. (Rakennusteollisuus, 2019)

Uuden ASKO-mallin mukaan Suomen asuinrakennusten korjaustarve vuosina 2016–2025 on vuosittain 9,4 miljardia euroa. Tarpeesta noin kolmannes sijoittuu kuuteen suurimpaan kaupunkiin. Noin 70 prosenttia korjaustarpeesta on rakennusosien tavanomaista korjaamista kulumisen, vanhenemisen ja vaurioitumisen takia. 23 prosenttia on vuosikorjausta tai alkavia vaurioita poistavaa kunnossapitoa. Loput 7 prosenttia kuluu kosteusvaurioiden korjauksiin ja esteettömyyden parantamiseen. (Rakennusteollisuus, 2019)

Rakennuskannan korjausvelan määrä on Suomessa arviolta 30–50 miljardia euroa, ja kunnossapidon vajeeksi on arvioitu vuositasolla 12 prosenttia verrattuna kestävään tasoon. Vaikka korjausrakentamisen arvo on jo useiden vuosien ajan ylittänyt uudisrakentamisen volyymin, asuntojen ikärakenteesta johtuen rakennuskannassa on edelleen runsaasti korjattavaa. (Holopainen, 2017)

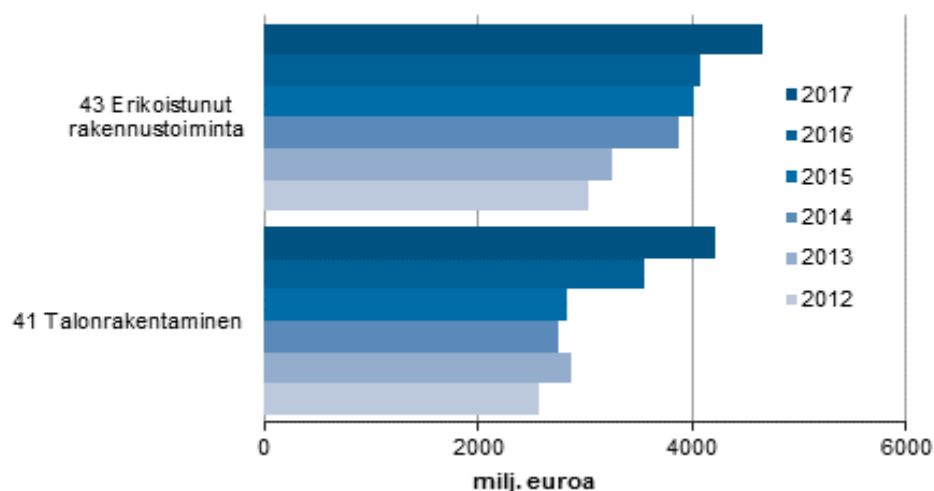
Korjausrakentamisen prosessin tärkeimmät vaiheet ovat suunnittelu rakennettavaksi ja rakentaminen suunnitelmien mukaisesti. Tässä korostuvat pääsuunnittelijan ja työmaan vastaavan mestarin vastuut. Prosessin

hallinta on haastavaa, koska korjaushankkeen onnistuneeseen läpivientiin tarvitaan mukaan monia eri palveluntarjoajia arvioimaan, suunnittelemaan, rakentamaan ja valvomaan toteutusta. (Holopainen, 2017)

Houkuttelevuutta haittaavat myös kustannukset, prosessien pitkä kesto ja epävarmuus lopputuloksesta. Jotta korjausrakentamisen prosessi olisi sujuva, on käytettävien ratkaisujen oltava toistettavia (kokemusten karttuminen) sekä helposti asennettavia ja tuotteistettuja ratkaisuiksi (työmaan sujuvuus). (Holopainen, 2017)

Tilastokeskuksen mukaan vähintään 5 henkilöä työllistävässä talonrakennusalan yrityksissä rakennusurakoiden arvo vuonna 2017 oli yhteensä 20,4 miljardia euroa. Yritysten tekemistä talonrakennustöistä 8,9 miljardia euroa kohdistui korjausrakentamiseen, josta noin puolet urakoitiin erikoistuneen rakennustoiminnan ja puolet varsinaisen talonrakentamisen toimialan yritysten kesken. (Tilastokeskus, 2018)

Korjausrakentamisen urakat toimialoittain



Kuva 1. Korjausrakentamisen urakat toimialoittain (Tilastokeskus, 2018)

Korjausrakentamisen ja uudisrakentamisen osuudet kaikista talonrakentamiseen kohdistuvista hankkeista lähenivät toisiaan edelleen. Korjausrakentamisen osuus kaikista urakoista oli 44 prosenttia kun vuoden 2016 vastaava luku oli 42 prosenttia. Korjausrakentamisessa urakoitiin 8,9 miljardin ja uudisrakentamisessa 11,5 miljardin euron arvosta. Korjausrakentamisen kasvua tapahtui niin talonrakentamisen kuin erikoistuneen rakennustoiminnan toimialoilla. (Tilastokeskus, 2018)

Pääurakointiin keskittyvien suurten, yli 50 henkilöä työllistävien, yritysten rakennusurakoiden arvo oli 10,7 miljardia euroa, josta 70 prosenttia muodostui uudisrakentamisesta. Muilla, pienemmillä talonrakentamisen ja erikoistuneen rakennustoiminnan yrityksillä urakoiden arvo oli 9,7 mil-

jardia euroa, josta korjausrakentamisen osuus oli 59 prosenttia. (Tilastokeskus, 2018)

Taulukko 1. Korjausrakentamisen ja uudisrakentamisen osuudet kokoluokittain, prosenttia (Tilastokeskus 2018).

	Korjausrakentamisen osuus kaikista talonrakennushankkeista, %	Uudisrakentamisen osuus kaikista talonrakennushankkeista, %
5–9 henkilöä työllistävät yritykset	59	41
10–49 henkilöä työllistävät yritykset	59	41
Suuret, yli 50 henkilöä työllistävät yritykset	30	70
Kaikki yritykset yhteensä	44	56

3 KORJAUSRAKENTAMISEN PROSESSI JA LAATUVAATIMUKSET

Päätös korjausrakentamisen käynnistämisestä syntyy tarpeesta. Asunto-osakeyhtiön tapauksissa ehdotelma hankkeeseen ryhtymisestä tulee isännöitsijältä ja tämän hankkimalta suunnittelijalta tai muulta ulkopuoliselta asiantuntijalta. Ehdotelman saadessa enemmistön yhtiön hallitukselta, voidaan hankkeeseen ryhtyä.

Korjausrakentamisen laatuvaatimukset eroavat monin paikoin uudisrakentamisen vaatimuksista. Rakenteita kokonaan uusittaessa voidaan ainakin visuaalisesti vaatia uudisrakentamista vastaavaa laatua kun taas esimerkiksi historialliseksi merkittävästi määriteltävissä kohteissa lopputuloksen ei tarvitse uudisrakentamisen laatua täyttää. Hyvää rakentamistapaa tulee silti kohteesta riippumatta noudattaa. Tässä kappaleessa käsitellään korjausrakentamisen eri laatutekijöitä, vaatimuksia ja niiden sisältöä.

Korjaushankkeen laatua voidaan tarkastella useasta näkökulmasta. Joillekin laatu on sitä, että työt tehdään kerralla kunnolla ja toisille sitä, että pidetään mitä luvataan tai osalle sitä, että on opittu virheistä ja yhdessä mietitty järkevä tapa toimia tai jakamalla laatu neljään osaan, suunnitte-

lun, tuotannon, asiakkaan ja ympäristön laatuun. (Talorakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS, 13)

3.1 Suunnittelun laatu

Suunnittelun laatua on, että korjaushankkeen suunnitelmat ja korjaustoimet ovat tilaajan tarpeiden ja toivomusten mukaisia sekä täyttävät viranomaisten ja hyvän rakennustavan asettamat vaatimukset. Laadukkaat suunnitelmat ovat toteutuskelpoisia ja ristiriidattomia sekä riittävän tarkkoja työmaan tarpeisiin. Oleellista on, että suunnitellut korjaustoimenpiteet vastaavat rakennuksen todellista kuntoa sekä ottavat huomioon rakennuksen korjauksen jälkeisen käytön ja jäljellä olevan elinkaaren. Suunnitelluilla korjaustoimilla tulee edistää rakennusten ja rakenteiden toimivuutta ja ne eivät saa vahingoittaa rakenteita tai edistää rakenteiden vaurioitumista. Vanhojen rakenteiden vaurioitumisen aiheuttajat poistetaan korjauksen yhteydessä. Suunnittelun lähtökohtana voidaan käyttää kuntoarviota ja kuntotutkimusta. Korjaustoimissa tulee välttää myös ylikorjaamista. Esimerkiksi muutaman huonokuntoisen ikkunan takia ei kannata vaihtaa kaikkia rakennuksen ikkunoita. (Talorakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS, 13)

Korjattaessa maa- ja piharakenteita sekä ulkopuolista tekniikkaa tulee suunnitelmissa huomioida myös vanha jo olemassa ja käytössä oleva tekniikka. Käytössä olevat viemäri- ja vesijohdot saattavat vaikuttaa uusien rakennettavien linjojen reitteihin ja lähes poikkeuksetta ne täytyy hankkeen aikana pitää käytössä uusia rakennettaessa. Mitä tarkemmin ja paremmin vanhat linjat huomioidaan suunniteltaessa uuden tekniikan reittejä, sitä sujuvammin hanke etenee ja monilta suunnitelmamuutoksilta vältytään.

3.2 Tuotannon laatu

Tuotannon laatua korjaustyömaalla on, että korjaustyö tehdään suunnitellussa aikataulussa ja kustannustavoitteessa sekä turvallisesti ja laatu-tavoitteiden mukaisesti hyvää rakennustapaa noudattaen. Laatua on, että työssä käytetään kohteeseen soveltuvia työmenetelmiä, olosuhteet vastaavat työn ja materiaalien vaatimuksia ja työ voidaan tehdä ilman häiriöitä. Korjauskohteen turvallisuus pitää sisällään sekä työntekijöiden, rakennuksen käyttäjien ja korjaustyön vaikutuspiirissä olevien turvallisuuden että kohteen ympäristön turvallisuuden. (Talorakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS, 13) Tuotannon laadussa tulee myös huomioida mahdolliset haittatekijät rakentamisen aikana ulkopuolisille henkilöille tai mahdollisesti rakennustyön aikana kiinteistöä käyttäville osapuolille. Tällaisia tekijöitä erityisesti maarakentamisessa ovat mm. melu ja pöly ja niiden hallinta. Esimerkiksi, jos rakennusta käytetään hankkeen aikana, tulee meluavat työt ajoittaa mahdollisuuksien mukaan rakennuksen käyttäjille sopivaan ajankohtaan.

Korjauskohteen ja tontin koko määrittelee hankkeessa käytettävän kaluston koon. Varsinkin taloyhtiöiden, olivat ne rivi- tai kerrostaloyhtiöitä, tontit ovat ahtaita ja käytössä olevat kulkutiet kapeita. Kun nämä asiat huomioidaan tuotannossa ja kalusto mitoitetaan niiden mukaan, vältetään tuottamasta ylimääräistä haittaa niin ympäristölle kuin rakennuksen käyttäjillekin. Kyseiset rajoitukset tuleekin ottaa huomioon jo tarjousvaiheessa, sillä kaluston koon rajoituksilla on suora yhteys kustannuksiin ja aikatauluun.

3.3 Asiakkaan laatu

Asiakkaan laatua on, että lopputulos vastaa asiakkaan vaatimuksia ja että yhteistyö hankkeen osapuolten välillä toimii ja tilaaja pidetään koko hankkeen ajan tietoisena hankkeen kulusta. Lisä- ja muutostöiden hallinta on myös tärkeä osa asiakkaan kokemaa laatua. (Talorakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS, 13)

Erityisesti suurempien rivitalokohteiden piharakenteita uusittaessa tulee urakan sisältöön ja siihen kuuluiin töihin kiinnittää huomiota. On tärkeää tietää kuuluuko esimerkiksi asukkaiden piharakenteet ennallistaa töiden jälkeen vai uusia kaikki rakenteet. Kaikki rakennuksen käyttäjät eivät välttämättä ole urakan sisällöstä tietoisia ja helposti vaativat esimerkiksi uusia laatoituksia tms. itselleen. Siksi urakoitsijan, taloyhtiön hallituksen ja asukkaiden välinen vuorovaikutus onkin suuressa asemassa ristiriitaisuuksien välttämiseksi.

3.4 Ympäristökeskeinen laatu

Ympäristökeskeinen laatu korjausrakentamisessa muodostuu toimista, joilla täytetään yhteiskunnan ja toimintaympäristön korjaushankkeille, esimerkiksi palvelu- ja arvorakennusten korjauksille, tuotantolaitosten korjauksille, alue- ja ympäristörakentamiselle asettamat vaatimukset ja odotukset. Ympäristökeskeistä laatua ovat myös korjausrakentamisen toiminta, joilla kohotetaan yhteiskunnan ja toimintaympäristön henkistä ja fyysistä hyvinvointia. Esimerkiksi kaupunkikeskustoissa olevien vanhojen teollisuuskiinteistöjen korjaamisella asunnoiksi tai kaupunkilaisten yhteiskäyttöön voidaan katsoa olevan henkistä ja fyysistä hyvinvointia lisäävä vaikutus. (Talorakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS, 13)

Lopputuotteen tekninen ja visuaalinen laatu on toiminnan laatua helpommin arvioitavaa korjaushankkeen laatua. Hankkeen lopputuloksen tulee vastata suunnitteluasiakirjojen suunnitteluratkaisuja ja laatuvaatimuksia, hyväksyttyä mallityötä ja hyvää rakennustapaa. Oleellista on, että laatuvaatimukset on määritelty yksiselitteisesti ja, että suunnitelmien mukaisilla työmenetelmillä saavutetaan nämä vaatimukset. (Talorakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS, 13)

Eri näkökulmista katsottuna hankkeen laatua voidaan mitata mm. työn aikaisten laatupoikkeamien ja -virheiden sekä korjaustoimien määrällä, palaute- ja asiakastyytyväisyysmittauksilla, lopputarkastuksen virheiden määrällä, takuukustannusseurannalla, työmaakohtaisilla laatumittareilla sekä työturvallisuuden osalta TR-mittauksilla, ympäristö ja työmaa siisteys- ja järjestysvaatimusten osalta YTR-mittauksilla. (Talorakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS, 13)

3.5 Korjauskohteen suunnitelmat sekä niissä esitetyt laatuvaatimukset

Korjausrakennuskohteen korjaustoimet ja lopputulos esitetään suunnitelmissa, joita ovat rakennuslupapiirustukset (asema-, pohja-, leikkaus- ja julkisivupiirustukset) ja työpiirustukset (mitta-, rakenne-, detaljipiirustukset yms.), rakennusselostus, työselostukset sekä tilaluettelo ja -kortit. (Talorakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS, 14)

Rakennusselostuksessa kuvataan työn laajuus ja laatuvaatimukset. Purku- ja kunnostustyöt kuvataan toimenpiteiden kautta ja uudisrakentamiseen rinnastettavat työt lopputuloksen kautta. Työt määritetään toimenpiteiden ja tuoterakenteina ja esitetään rakennusosittain. Toimenpiteiden sijainnit esitetään piirustuksissa tai tilakorteissa. Työselostuksissa esitetään toimenpiteiden työohjeet, esim. purkutyöselostus, maalaustyöselostus. Tilaluettelo toimii tilakorttien kokoajana. Tilakorteissa ilmoitetaan korjaustoimenpiteet ja laatumääritykset tilatyypeittäin. Rakennuksen rakenteisiin ja järjestelmiin kohdistuvien toimenpiteiden sijainnit ja määrät kuvataan piirustuksissa. (Talorakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS, 14)

Korjausrakennushankkeen luonteeseen kuuluu myös, että osa laatuasioista esimerkiksi toiminta työmaa-alueella, alustan kunto purkutöön jälkeen jne. tarkentuu työn edetessä. Siksi työmaakokoukset ovat tärkeä osa korjaushankkeen laadunvarmistusta. (Talorakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS, 14)

Työmaalla toimiminen ja sen suunnittelu korjaushankkeessa on monimutkainen prosessi. Koska yleensä työmaalla on useita urakoitsijoita samaan aikaan, usein vielä samalla työskentelyalueella, nousee eri työvaiheiden jaksottaminen suureen rooliin. Siksi työmaakokouksien tärkeyttä ei pidä aliarvioida. Mitä useamman urakoitsijan edustajat ovat asioista yhdessä sopimassa, sitä helpompaa työvaiheiden järjestäminen ja yhteensovittaminen on. Tarpeen tullen voidaan järjestää työmaakokousten lisäksi niin sanottuja töiden yhteensovittamiskokouksia.

3.6 Laatuvaatimusten soveltaminen korjauskohteessa

Korjaushankkeen rakennusosien ja pintojen tekniset ja visuaaliset laatuvaatimukset esitetään suunnitelma-asiakirjoissa. Uudisrakentamisen laatuvaatimusten määrittelyssä on käytössä Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset -julkaisu (RYL). RYL:ssä esitetään eri työläjien materiaaleihin, työn tekemiseen ja lopputuotteen laatuun liittyviä laatuvaatimuksia. RYL:n laatuvaatimuksia voidaan kohdekohtaisesti soveltaa tietyissä, mutta ei kaikissa, korjaustöissä. Esimerkiksi kulttuurihistoriallisesti merkittävässä ja suojelluissa korjauskohteissa korjausmenetelmät ja -materiaalit valitaan suojeltavien rakenteiden, käytettyjen materiaalien ja ulkonäöllisten laatuvaatimusten mukaisesti. Tällöin lopputulokselta ei vaadita uudisrakentamisen laatutasoa. (Talorakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS, 14)

Mikäli rakenteet uusitaan kokonaan, voidaan lopputulokselta vaatia pintamateriaalien ja pintakäsittelyn suhteen samoja laatuvaatimuksia kuin uudiskohteissa. Käytännön ongelmaksi voi myös muodostua suunnitelmissa esitetyn korjausmenetelmän ja laatuvaatimusten ristiriitaisuus. Suunnitelmissa esitetyllä korjausmenetelmällä tulee päästä suunnitelmassa esitettyyn laatuun. (Talorakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS, 14)

Ristiriidat tulisi selvittää jo korjausten suunnitteluvaiheessa suunnittelijan ja tilaajan kesken. (Talorakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS, 14)

3.7 Korjaushankkeen tilaaja

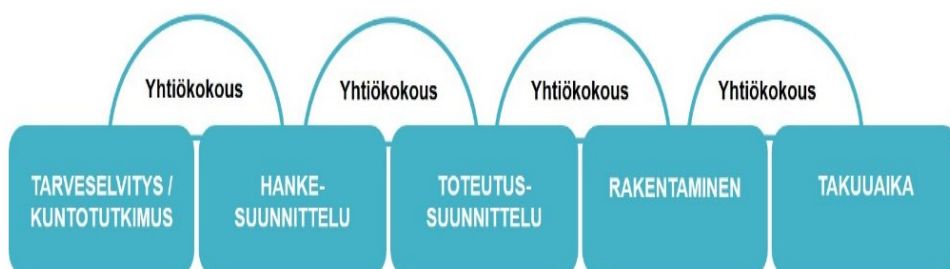
Korjaushankkeessa tilaajana voi olla yksittäinen huoneiston asukas, taloyhtiö tai kiinteistön omistaja. Merkittävänä erona uudisrakentamiseen on, että usein korjaustyön tilaaja ei ole rakentamisen ammattilainen. Yksityinen asuntoremontin teettäjä tai taloyhtiön isännöitsijä ei yleensä hahlitse rakentamiseen liittyviä sopimusmenettelyjä, työsuoritusten valvontatehtäviä eikä teknisten yksityiskohtien toteuttamista. Tämän takia hankkeeseen palkataan useimmiten erillinen valvoja tai rakennuttajakonsultti, joka toimii tilaajan edustajana ja edunvalvojana hanketehtävissä. Valvojan ja rakennuttajakonsultin tehtävistä, valtuuksista ja palkkiosta sovitaan kirjallisesti ennen tehtävien aloittamista, jotta kaikilla osapuolilla on yhtenäinen näkemys hankkeen aikaisesta työnjaosta ja vastuista. (Talorakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS, 15)

Tilaajan hankkiessa erillinen valvoja tai rakennuttajakonsultti, tulee yhteydenpidon hänen, suunnittelijan ja urakoitsijan kesken olla riittävää. Taloyhtiötä edustaa isännöitsijän lisäksi usein myös taloyhtiön hallitus, joka tulee pitää ajan tasalla hankkeen edetessä. Vastaa hankkeesta sitten tilaaja tai tämän hankkima erillinen valvoja, pidetään urakoitsijaa aina oman alansa ammattilaisena. Tämä tarkoittaa, että urakoitsijan tulee hoi-

taa työnsä ammattimaisesti, hyvää rakentamistapaa noudattaen ja huomioiden mahdolliset ristiriidat tai suunnitelmavirheet. Ristiriidoista ja virheistä tulee välittömästi informoida tilaajaa tai valvojaa.

3.8 Korjaushankkeen sisältö

Korjaushanke koostuu samoista vaiheista kuin uudisrakentamishanke, eli hankesuunnittelu-, suunnittelu-, rakentamisen valmistelu-, rakentaminen ja luovutusvaiheesta. Jokaisessa hankkeen vaiheessa tehdyllä valinnalla ja päätöksellä vaikutetaan hankkeen laatuun. Suurimmat ja taloudellisesti merkittävimmät päätökset tehdään hankesuunnitteluvaiheessa kauan ennen varsinaisiin korjaustoimiin ryhtymistä. (Talorakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS, 15)



Kuva 2. Taloyhtiön korjaushankkeen eteneminen (A-insinöörit n.d.).

3.9 Hankesuunnittelu

Hankesuunnittelu alkaa hankeselvityksen tekemisestä. Hankeselvityksessä kootaan hankkeen lähtötiedot, selvitetään kohteessa tarvittavat korjaustoimet kuntoselvitysten, tarkentavien kuntotutkimusten ja koekorjausten avulla sekä laaditaan ehdotukset mahdollisista korjausvaihtoehdoista. Pienissä korjaustöissä hankesuunnittelu voidaan tehdä lyhyessä ajassa. Hankeselvityksen jälkeen tilaaja valitsee korjaushankkeen laajuuden ja sisällön sekä omien toimintaedellytystensä perusteella toteutustavan. (Talorakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS, 15)

Hankesuunnittelu voidaan jakaa tekniseen ja taloudelliseen suunnitteluun. Teknisessä suunnittelussa pohditaan erilaisia rakenteellisia ja teknisiä vaihtoehtoja sekä hankkeen laajuutta. Kun kyseessä on taloyhtiön korjaushanke, tulee hankesuunnitteluvaiheessa kartoittaa asukkaiden tahtotila ja toiveet remontin osalta. Lisäksi tulee miettiä hankkeen rahoittamisen erilaisia mahdollisuuksia ja kustannusten jakoa taloyhtiön sisällä. Tätä kutsutaan taloudelliseksi hankesuunnitteluksi.

3.10 Turvallisuusasiakirja

Hankesuunnittelun aikana tilaajan tulee teettää tulevalle korjaushankkeelle turvallisuusasiakirja. Turvallisuusasiakirja sisältää rakennushankkeen ominaisuuksista, olosuhteista ja luonteesta aiheutuvat erityiset vaara- ja häirtatekijät, joita ei voida pitää tavanomaisina rakentamiseen liittyvinä tekijöinä. Tällaisia tietoja ovat tiedot kohteessa olevista terveydelle vaarallisista aineista ja materiaaleista esim. asbestikartoitustiedot, tiedot lyijystä ja PCB:tä sisältävistä saumaussmassoista, kreosootista, kemiallisista myrkyistä jne. sekä tiedot turvallisuutta vaarantavista laitteista, koneista, rakenteista sekä järjestelmistä. Käytettävistä materiaaleista toimitetaan työmaalle käyttöturvallisuustiedotteet. (Talorakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS, 15)

Työn turvallisen toteutuksen suunnitteluun ja suorittamiseen tarvitaan tiedot rakennuksessa käytössä olevista tai suljetuista kaasuihin ja öljyjohtojen ja -säiliöiden, sähkölinjojen ja -kaapeleiden, purettavien säiliöiden, tornien tai romahtamisherkkien välipohjen ja vesikattorakenteiden jne. Lisäksi turvallisuusasiakirjassa tulee olla esitettynä kohteen työn aikaisten käyttäjien turvallisuuteen liittyvät erityisvaatimukset. (Talorakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS, 15)

Yleisillä alueilla työskenneltäessä ovat sähkö-, puhelin- ja telekaapeliin tiedot saatavissa johtotietopalvelusta ja kaapeliin peilaus on maksutonta. Sama koskee myös kaasuputkia. Kun työ sijoittuu kiinteistön piha-alueelle, ei johtotietoja ole saatavilla mistään palvelusta. Tällaisissa tapauksissa tulee varmistaa, että joko tilaaja tai urakoitsija huolehtii itse mahdollisten kaapeleiden ja muun tekniikan peilaamisesta ja sijaintien mahdollisimman tarkasta selvittämisestä.

3.11 Turvallisuussäännöt ja menettelyohjeet

Turvallisuussäännöissä rakennuttaja asettaa tavoitteet työturvallisuuden tasolle ja sen seurannalle sekä työmaan yhteistoimintamenettelyille. Turvallisuussäännöissä esitetään käytössä olevan korjausrakentamiskohteen käyttäjän edellyttämät turvallisuusvaatimukset, ilmoitusmenettelyt, toiminta sähkö- ja veden jakeluhäiriöiden suhteen tai työn aikarajoitukset. (Talorakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS, 15)

Menettelyohjeissa määritellään työmaan yleisiä toimintatapoja ja työturvallisuusohjeita. Tyypillisimmillään ne ovat työmaan työturvallisuusopas, mikä jaetaan perehdyttämisen yhteydessä työntekijöille. (Talorakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS, 15)

4 YLEISTÄ RAKENNUSHANKKEESTA

Rakennushanke koostuu monista asioista ja osapuolista alkaen tarpeesta ja loppuen takuutarkastukseen. Hanke edellyttää yhteistyötä ja monipuolista osaamista erialojen ammattilaisilta. Kappaleessa perehdytään rakennushankkeen kulkuun sekä eri osapuoliin ja heidän vastuualueisiin ja velvollisuuksiin.

4.1 Rakennushankkeen osapuolet ja niiden tehtävät

Rakennushankkeen osapuolina toimivat omistaja, tilaaja, käyttäjä, rakennuttaja, suunnittelijat, urakoitsijat, rakennustuote- ja materiaalityöntekijät sekä viranomaiset. Omistajina voivat olla yksityiset henkilöt, asunto-osakeyhtiöt, osakeyhtiöt ja kiinteistöyhtiöt, valtio, kunnat ja osuuskunnat. Rakennustyön tilaajana voi toimia rakennuksen omistaja, käyttäjä tai hankkeen rahoittaja. (Koljonen, 2014)

Tilaajan tehtävänä on määritellä hankkeelle toiminnalliset, tekniset ja laadulliset vaatimukset ja tavoitteet sekä arvioida rakennushankkeen laajuus ja kiireellisyys. Tilaajan tehtävinä rakennushankkeessa ovat myös työturvallisuuden ja aikataulun seuranta, rakennuttamissopimuksen valmistelu ja laatiminen sekä rakennuttamisen toimeksiantoon liittyvät tehtävät. Sen sijaan rakennuttajan tehtävänä on tilaajan tarpeiden tyydyttäminen asetettujen tavoitteiden mukaisesti. Rakennuttajana on yleensä organisaatio, johon kuuluu päättävä ja toimeenpaneva taso. Rakennuttajana voi toimia myös riittävästi perehtynyt henkilö, rakennusprojektin johtoryhmä, rakennustoimikunta tai rakennuttajakonsultti. Rakennuttaja osallistuu hankkeen tavoitteiden asettamiseen, suunnitteluun, huolehtii rakentamiseen liittyvästä organisoinnista sekä vastaa hankkeen kustannusohjauksesta. Kaikissa kohteissa ei kuitenkaan ole rakennuttajaa vaan tilaaja voi itse toimia rakennuttajana. Suunnittelijoina toimivat eri alojen ammattilaiset, joilla on teknisen alan koulutus. Kuitenkin pääsuunnittelijana toimii yleensä arkkitehti, joka vastaa suunnittelun kokonaisuudesta. Varsinaisen rakennustyön toteuttajina toimivat urakoitsijat ja jos rakennustyöt teetetään yhdellä urakoitsijalla, toimii hän kohteen pääurakoitsijana. Pääurakoitsija voi halutessaan ostaa urakkasuorituksia muilta urakoitsijoilta, jolloin heitä kutsutaan aliurakoitsijoiksi ja pääurakoitsijaa tilaajaksi. Rakennushankkeita ja suunnittelua valvovat viranomaiset. Rakennusvalvonnassa kiinnitetään erityistä huomiota rakennuksen turvallisuuteen, toimivuuteen, terveellisyyteen ja oikeaan tekotapaan. (Koljonen, 2014)

4.2 Tilaajan ja urakoitsijan velvollisuudet

Rakennusurakan yleisten sopimusehtojen YSE 1998:n mukaan tilaajan tärkein velvollisuus on maksuvelvollisuus. Eli tilaajan on maksettava ura-

koitsijalle sopimukseen perustuvat laskut. Urakkahinta jaetaan useaan erään riippuen urakkasummasta. Kukin erä on laskutuskelpoinen kun siihen liittyvä työvaihe on tehty. Työvaiheen hyväksyy valvoja. Jos tilaaja ei hyväksy laskua, on hänen siitä ilmoitettava urakoitsijalle. Molempia osapuolia sitoo tiedonantovelvollisuus, jonka tilaaja täyttää useasti tarjouspyynnössään. Kuitenkin rakennustyön aikana urakoitsija joutuu kyselemään tilaajalta rakentamiseen liittyviä seikkoja. Lisäksi sopimusosapuolten on voitava luottaa toistensa antamiin tietoihin ja ohjeisiin eikä toista osapuolta saa johtaa harhaan. Jos urakoitsija havaitsee mielestään virheen suunnitelmissaan, on hän velvollinen ottamaan siitä selvää. Eli urakoitsijalla on myös selonotto-velvollisuus. Yksi tilaajan tärkeästä velvollisuudesta on myötävaikutusvelvollisuus, minkä tehtävänä on luoda edellytykset urakoitsijan toiminnalle. Eli järjestää esimerkiksi suunnitelmat ja lupa-asiakirjat riittävän ajoissa. Tilaaja ei saa myöskään perusteettomasti haitata tai estää urakoitsijan työskentelyä suoritusten täyttämiseksi. Myötävaikutusvelvollisuutta ei voida kuvailla tyhjentävällä luettelolla vaan siinä tilaaja edistää yleisesti koko rakennushanketta eikä jarruta sitä. (YSE 1998, 1§ - 8§)

YSE 1998:n mukaan urakoitsija on velvollinen sovittua urakkahintaa tai muuta maksuperustetta vastaan tekemään kaikki urakasopimuksen ja siinä noudatettaviksi määrättyjen sopimusasiakirjojen edellyttämät työt ja toimenpiteet sekä hankinnat aikaansaadakseen näissä asiakirjoissa määritetyn työntuloksen ja luovuttamaan sen sopimusasiakirjojen mukaisesti tehtynä valmiina tilaajalle. Urakoitsijan on myös noudatettava hyvää rakennustapaa. Urakoitsijan sivuvelvollisuutena on hankkia omien töidensä osalta vaadittavat lupa-asiakirjat, rakennustarvikkeet, mittaukset, aikataulu, suojaukset, sekä hoitaa urakka-alueen puhtaanapito, työnantajavelvoitteet, tarpeellisten rakenteiden tekeminen ja purkaminen ja toimittaa käyttö- ja huoltomateriaali. (Koljonen, 2014)

4.3 Rakennushankkeen kulku

Rakennushanke on monimuotoinen kokonaisuus johon kuuluu useita eri vaiheita ja se alkaa tarve-selvityksestä. Tarveselvityksessä selvitetään tarvitaanko ylipäänsä rakentaa. Tarveselvityksessä pohditaan samalla tilojen edullisinta hankintatapaa ottaen huomioon myös muut tilanhankinta vaihto-ehdot, kuten vuokraus ja osto mahdollisuudet. Tarveselvitys toimii suunnitteluohjeena hankesuunnittelulle. Hankesuunnittelussa asetetaan tarkat rajat rakennushankkeen laajuudelle, kustannuksille, rakennuspaikalle, hankkeen toteutustavalle, laatuvaatimuksille sekä asetetaan rakennuksen ylläpitoa koskevat tavoitteet. Hankesuunnittelun pohjalta tilaaja tekee investointipäätöksen. Hankesuunnitteluun osallistuvat yleensä suunnittelijat, rakennuttaja, käyttäjä ja omistaja. Varsinainen rakennussuunnittelu alkaa hankesuunnittelun jälkeen. Rakennussuunnittelu jatkuu koko rakentamisvaiheen ajan. Rakennussuunnittelu voidaanakin jakaa viiteen vaiheeseen (Koljonen, 2014)

1. ehdotusvaihe (L1)
2. luonnosvaihe (L2)
3. pääpiirustusvaihe (T1)
4. työpiirustusvaihe (T2)
5. täydentävä suunnittelu (T3).

Suunnittelun jälkeen alkaa rakentamisvaihe. Rakentamisvaiheen aikana hankkeen osallistujamäärä on suurimmillaan. Rakentamisvaiheeseen kuuluvat rakennuttaja, suunnittelijat, valvojat, urakoitsijat, materiaalin toimittajat, viranomaiset ja loppuvaiheessa käyttäjät. Rakennushanke päättyy kohteen luovuttamiseen tilaajalle. (Koljonen, 2014)

Rakentamisen jälkeen alkaa rakennuksen käyttöönotto. Rakennuksen tai sen osan saa ottaa käyttöön vasta, kun vaaditut katselmukset on toimitettu ja tarkastukset on suoritettu ja kun se on loppu-katselmuksessa käyttöön hyväksytty. Käyttöönottovaiheessa tilaaja tai käyttäjä perehdytetään rakennuksen käyttöön. Käyttöönottoon liittyvät olennaiset seikat on otettu huomioon jo hankesuunnittelun aikana. Ennen kuin rakennus siirtyy käyttäjien haltuun, on solmittava huoltosopimukset ja sovittava takuuajan toimenpiteet. Yleensä tässä vaiheessa luovutetaan tilaajalle huoltokirjamateriaali. (Koljonen, 2014)

5 URAKAN SUORITTAMINEN

Seuraavaksi perehdytään itse urakan suorittamiseen alkaen suunnittelusta ja päättyen työn luovuttamiseen tilaajalle. Kappaleessa käsitellään myös lainsäädäntöä, korjausrakentamisen erityispiirteitä verrattuna uudisrakentamiseen sekä huomioon otettavia asioita ja mahdollisia ongelmakohtia.

5.1 Korjaussuunnittelu

Hankkeen suunnitteluvaiheessa suunnitellaan korjaustyöt suunnittelusopimuksen, hankeohjelman ja kuntotutkimusten perusteella siten, että tilaajan ja viranomaisten asettamat vaatimukset täyttyvät. Suunnittelutyön yhteydessä määritetään työ- ja materiaaliikohtaiset visuaaliset ja toiminnalliset laatutavoitteet. (Talorakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS, 16)

Rakennuslupaa edellyttävissä töissä tulee hankkeeseen olla nimetty pääsuunnittelija. Pääsuunnittelijan tehtävänä on huolehtia siitä, että rakennus- ja erityissuunnitelmat muodostavat ristiriidattoman kokonaisuuden ja täyttävät laissa määrätyt säännökset ja määräykset sekä hyvän rakennustavan vaatimukset. Juridisesti pääsuunnittelija on vastuussa omista suunnitelmistaan sekä kohteen suunnitelmien yhteensopivuudesta ja ris-

tiriidattomuudesta. Rakennesuunnitelmien laskelmien ja kantavuustarkastelujen oikeellisuudesta vastaa aina rakennesuunnittelija. Työmaan kannalta on tärkeää, että pääsuunnittelijan tehtävät on hoidettu ja toiminta työmaalla ei häiriinny suunnitelmaepäselvyyksien takia. (Talorakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS, 16)

Korjausrakennushankkeen luonteeseen kuuluu myös, että korjaustyön suunnitelmat voivat tarkentua työn edetessä, esimerkiksi julkisivurappauksen uusimistyössä vasta purkutyön jälkeen paljastuva alustan todellinen kunto sanelee lopulliset korjaustyöt. Siksi työmaakokoukset ja niissä tehtävät suunnitelmamuutokset ovat tärkeä osa korjaussuunnittelua. (Talorakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS, 16)

5.2 Rakentamisen valmistelu

Rakentamisen valmisteluvaihe sisältää korjauskohteen koosta riippuen työn tilauksen tai tarjouspyyntömenettelyn sekä sopimuksen jälkeiseen tuotannon valmisteluun liittyvät tehtävät. (Talorakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS, 16)

Tarjouspyyntövaiheessa tilaaja esittää potentiaalisille urakoitsijoille vaatimukset laatusuunnitelmasta, jonka pohjalta urakoitsijat esittävät selvityksen urakan laadunvarmistuksen järjestämisestä osana tarjoustaan. Urakkaneuvottelujen ja mahdollisten suunnitelmakatselmusten perusteella urakoitsija esittää laadunvarmistusmenettelyt tai alustavan työmaan laatusuunnitelman. Laatusuunnitelmassa esitetään laadunvarmistustoimenpiteet, joilla varmistetaan suunnittelijoiden asettamien laatuvaatimusten täyttyminen. Tilaaja hyväksyy urakoitsijan laatiman työmaan lopullisen laatusuunnitelman. Samoin sivu- ja aliurakoitsijat laativat tarvittavat laatusuunnitelmat. (Talorakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS, 16)

Ennen varsinaista rakentamisen aloittamista urakoitsija tekee kohdekohtaisen tuotannonsuunnittelun. Työmaan tuotannonsuunnittelu koostuu useista suunnittelutehtävistä, joita ovat esimerkiksi työmaan aikataulusuunnittelu, turvallisuussuunnittelu, laatusuunnittelu, työmenetelmäsuunnittelu, logistiikkasuunnittelu jne. Suunnittelun tuloksena syntyy lukuisia määrä suunnitelmia eli tuotannon ohjauksen välineitä mm. työmaan aikataulut, aluesuunnitelmat, putoamissuojaussuunnitelmat, telinesuunnitelmat, elementtiasennussuunnitelmat, nosto- ja siirtosuunnitelmat, kaivantojen tuentasuunnitelmat, palontorjuntasuunnitelmat, räjäytys- ja louhintasuunnitelmat ja tulityösuunnitelmat sekä purkutyösuunnitelma. Eri osa-alueiden suunnittelutarve vaihtelee kohteen koon ja tehtävien töiden mukaan. (Talorakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS, 16)

Rakentamisen valmistelussa tulee huomioida myös mahdolliset ongelmatekijät hankkeen kulun aikana. Tässä voidaan käyttää työkaluna esimer-

kiksi potentiaalisten ongelmien analyysi-taulukkoa (Liite 11). Kyseinen taulukko mietitään ja täytetään yhdessä hankkeeseen osallistuvien henkilöiden kanssa. Tällaisia henkilöitä voivat olla mm. urakoitsijan hankintapäällikkö, työnjohtaja sekä työntekijät.

Taulukko 2. Potentiaalisten ongelmien analyysi (Mavor oy, 2020)

POTENTIAALISTEN ONGELMIEN ANALYYSI (POA)		MAVOR OY
ONGELMA	SEURAUUS	TORJUNTA
Tekniset ongelmat		
Riittämätön kaato putkilinjassa	Linjoihin kerääntyy vettä -> joudutaan korjaamaan	Kaadot tarkastetaan ennen peittämistä, valokuvataan
Liitosvuoto	Vedenpaine riittämätön -> joudutaan tekemään uusi vesikatko ja korjaamaan	Huolellinen liitostyö, putsataan osat ennen liittämistä, riittävä kiristys
Putkilinjoissa hiekkaa/kiviä	Linjat tukkeutuvat -> linjat täytyy huuhdella	Tarkastetaan putket ennen asennusta, ritiläkansien päälle työnajaksi suoja
Tuotannon ongelmat		
Resurssien/henkilöstöpula	Valmistuminen/muut työvaiheet myöhästyy	Ennakointi
Huono työlaatu	Joudutaan purkamaan ja tekemään uudestaan	Ennakointi, laadunseuranta
Huonot sääolosuhteet	Työ hidastuu, aikataulu venyy	Seurataan ennusteita, sääsuojaus
Virheellinen materiaali	Joudutaan uusimaan	Tarkastetaan tuotteet, varastoidaan oikein
Hankinnan ongelmat		
Materiaalien saatavuuspula/pitkä toimitusaika	Valmistuminen myöhästyy, aikataulu venyy	Ennakointi, tilataan tarpeeksi ajoissa, varmistetaan saatavuus
Liian suuri materiaalihukka	Suuret kustannukset	Tilaukset tarpeen mukaan, seurataan menekkiä

Maarakennuksen näkökulmasta niin uudis- kuin korjausrakentamisessakin yleisimmät tarvittavat suunnitelmat ovat aluesuunnitelma, kaivusuunnitelma, kaivannon tuentasuunnitelma, louhintasuunnitelma ja talvirakentamiskautena työnaikainen routasuojasuunnitelma.

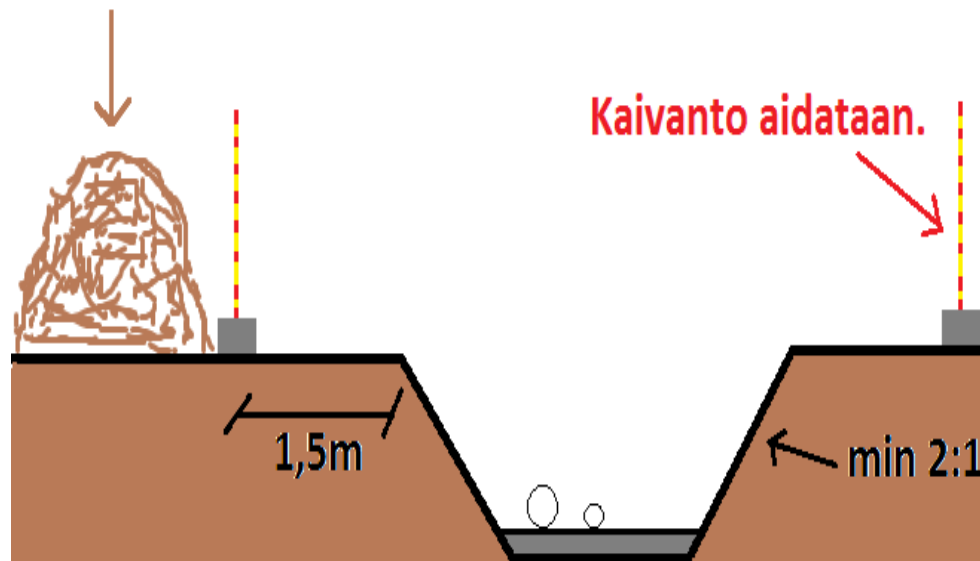
Aluesuunnitelmassa esitetään rakennettavan alueen rajat, varastointialueet, sosiaalitytöt, tupakointialueet, kirjautumispäätteet, työalueet sekä mahdollinen pysäköintialue. Myös työmaa- ja kulkutiet tulee esittää aluesuunnitelmassa. Aluesuunnitelmaa täydennetään ja päivitetään urakan edetessä ja pidetään huoli, että suunnitelma on kaikkien tarvittavien osapuolien nähtävillä.

Kaivusuunnitelmassa esitetään kaivettavat alueet, työ- eli kaivujärjestys ja suunta, kuormauspaikat, työmaaliikenteen kulkuväylät ja mahdollisen säästettävän massan varastointialueet. Kaivusuunnitelmassa esitetyt alueet tulee olla rauhoitettuna työn aikana tapaturmien välttämiseksi ja sujuvan työskentelyn varmistamiseksi.

Kaivannot tulee luiskata suunnitelmissa kirjatulla tavalla. Varsinkin ahtaiden tonttien vuoksi joudutaan kaivannot usein tekemään mahdollisimman kapeana. Tällöin on kiinnitettävä erityistä huomiota työturvallisu-

teen sillä kapeassa kaivannossa työskentelevillä on suurempi vahingoittumisriski. Kaivannon luiskaaminen on lähtökohtaisesti tapauskohtainen. Luiskien kaltevuuteen vaikuttavat ainakin maaperän laatu, pohjavesiolosuhteet sekä ulkoiset kuormitukset kuten liikenteen aiheuttamat värinät. Luiskan kaltevuus ei kuitenkaan saa milloinkaan olla jyrkempi kuin 2:1.

Säästettävät massat varastoidaan tarpeeksi kauas kaivannon reunasta.

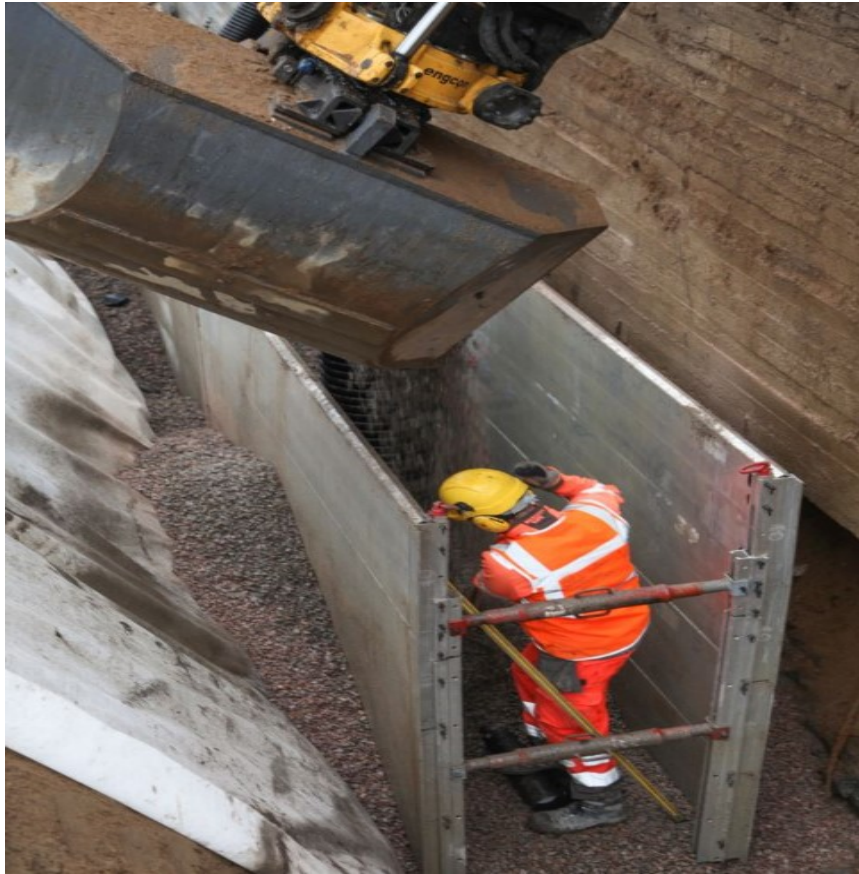


Kuva 3. Periaateleikkauskuva kaivannosta (Riikonen, 2020)

Kohteissa missä kaivannon reunoja ei ole tilaa luiskata tarvittavaan jyrkkyyteen tarvitaan kaivannon tuentasuunnitelma. Useimmat korjauskohteiden tontit ovat ahtaita joten luiskaamiselle ei jää tarvittavaa tilaa. Myös maaperän laatu, pinta- ja pohjavesi, kaivannon syvyys sekä läheinen liikenne tulee ottaa huomioon tuentasuunnitelman tarpeellisuutta suunniteltaessa. Suunnitelmassa tulee esittää tuentatavat joilla taataan turvallinen työskentely kaivannossa. Yleisimmin käytetty tuentatyö on perinteinen maapainekasetti eli kaivutuki. Kaivutukia on tarjolla monenlaisia ja kokoisia. Ahtaissa kohteissa kaluston ollessa pientä kannattaa suosia alumiinisia tukia niiden keveyden ja helpon liikutettavuuden vuoksi.

Muita tuentatapoja ovat:

- Kevyt tuenta (matalissa kaivannoissa)
- Syvästabilointi
- Ponttiseinät
- Muut tukiseinärakenteet



Kuva 4. Alumiininen kaivutuki (Kantatuki, 2020)

Louhintasuunnitelman tulee pitää sisällään tiedot porauksesta, kohteessa käytettävistä räjähdysaineista, ja -tarvikkeista, panostusjärjestyksestä, louhintasuunnasta, kentän peittämisestä eli täkkäyksestä ja räjäytysten ajankohdista. Louhintasuunnitelmamalleja löytyy valmiina pohjina mutta jokainen suunnitelma tulee täyttää kohdekohtaisesti. Yleensä korjausrakentamiskohteissa on säilytettäviä rakenteita joten normaali louhinta ei ole välttämättä varteenotettava keino. Suojeltavien rakenteiden ja ahtauden vuoksi esimerkiksi tarkkuuslouhinta ja kiilaus ovat yleisemmin käytettäviä menetelmiä. Nämä keinot ovat kuitenkin huomattavasti hitaampia ja taloudellisesti kalliimpia joten jo suunnitteluvaiheessa tulee tämä huomioida kustannusten ja aikatauluttamisen osalta.

Työnaikainen routasuojauksuunnitelma on tarpeen, mikäli rakentaminen sijoittuu talviaikaan. Suunnitelmassa tulee esittää keinot materiaalien, perusmaan ja kaivantojen sulana pitämiseksi. Sula maa-aines tulee tiivistää välittömästi täyttötyön jälkeen jäätymisen estämiseksi. Pakkasella useimmat maa-ainekset muuttuvat hankalammiksi käsitellä ja laajenevat. Kun pakkaskausi on ohi, jäätyneet maa löyhtyy mistä seuraa painumia täytetyille alueille. Sama ilmiö tapahtuu rakennettaessa ja täytettäessä jo jäätyneen maan päälle tai jos täyttömateriaalin sekaan on päässyt lunta. Mikäli alueet ovat kuitenkin sellaisia, että oletettavista painumista ei ole haittaa, voidaan jäätyneitä materiaaleja käyttää ja korjata painumat jälkeensä. Tällaiset tilanteet ovat tosin poikkeustapauksia.

5.3 Lainsäädäntö

Rakennusurakassa sopijapuolina ovat rakennuttaja ja urakoitsija. Jokainen rakennushanke jakautuu suunnittelu- ja rakentamisvaiheisiin. Tavanomaisessa rakennusurakassa tahoina ovat rakennuttaja, suunnittelija ja urakoitsija. Sekä suunnittelija että urakoitsija ovat sopimussuhteessa rakennuttajaan. Rakennuttaja vastaa urakoitsijalle suunnitelman toteuttamiskelpoisuudesta. (Minilex, 2019)

Jos rakennuttaja tekee sopimuksen yhden urakoitsijan kanssa koko suorituksesta, kyseessä on kokonaisurakka. Tällöin rakennuttajan valitsema urakoitsija on pääurakoitsija, joka puolestaan voi palkata aliurakoitsijoita tekemään osia rakennusurakasta. Urakoitsija on myös kyseisessä tapauksessa velvollinen huolehtimaan niin omien kuin aliurakoitsijoidensa perehdyttämisestä ja opastamisesta. Pääurakoitsija on myös vastuussa sekä pää- että aliurakoitsijoiden töiden sopimuksenmukaisuudesta. (Minilex, 2019)

Kuten luvussa 4.2 todetaan, pääurakoitsijana toimiminen edellyttää erinäisiä velvollisuuksia. Tärkeimpänä urakoitsija on velvollinen suorittamaan urakkasopimuksen mukaiset työt sovitussa aikataulussa, ammattitaidolla ja noudattaen säädöksiä sekä hyvää rakentamistapaa. Tilaajan vaatimia ylimääräisiä työsuoritteita urakoitsija ei ole velvollinen suorittamaan mikäli ne sopimusasiakirjoissa eivät ilmene. Pääurakoitsijan tulee myös tehdä maksuerätaulukko (liite 1) joka hyväksytetään tilaajalla.

5.3.1 Työturvallisuusvelvollisuudet

Päätoteuttajan on rakennushankkeessa ennen rakennustöiden aloittamista tehtävä kirjalliset työturvallisuutta ja rakennustyömaa-alueen käyttöä koskevat suunnitelmat, joiden avulla rakennustyö eri osavaiheineen järjestetään mahdollisimman turvallisesti ja huolehditaan, että työstä ei aiheudu vaaraa työmaalla työskenteleville ja muille työn vaikutuspiirissä oleville. Työturvallisuutta ja rakennustyömaa-alueen käyttöä koskevat suunnitelmat on päätoteuttajan esitettävä rakennuttajalle ja pidettävä ajan tasalla. (Työsuojelu, 2019)

Rakennustyömaan päätoteuttajan on nimettävä jokaiselle työmaalle henkilö, joka vastaa työmaan turvallisuudesta. Hänen tehtävänsä on määriteltävä riittävän tarkasti ja työnantajan on huolehdittava, että hänellä on riittävä pätevyys ja perehdytys tehtäviinsä ja riittävät toimivaltuudet tehtävänsä hoitamiseen. (Työsuojelu, 2019)

Rakennustyömaalla tulee suorittaa vähintään kerran viikossa työmaatarkastus, jonka tarkoituksena on selvittää ja ennalta ehkäistä mahdollisia työstä tai laitteista aiheutuvia vaaratekijöitä. Viikoittainen työmaatarkastus suoritetaan usein nykyisin TR- mittauksella. Työntekijöiden keskuu-

destaan valitsemalle edustajalle on varattava tilaisuus olla tarkastuksilla mukana. (Työsuojelu, 2019)

5.3.2 Kulunvalvontavelvollisuus

Yhteisen rakennustyömaan päätoteuttajan on pidettävä ajantasaista luetteloa yhteisellä rakennustyömaalla työskentelevistä työntekijöistä ja itseänsistä työnsuorittajista. (Työsuojelu, 2019)

Työntekijäluettelosta on käytävä ilmi:

- työntekijän etu- ja sukunimi, syntymäaika ja veronumero
- työmaalla työskentelyn alkamis- ja päättymispäivämäärä
- työntekijän työnantajan nimi ja Y-tunnus tai sitä vastaava ulkomainen tunniste
- työntekijöiden lähettämisestä annetun lain (447/2016) 8 §:ssä tarkoitetun edustajan nimi ja yhteystiedot Suomessa.

Työntekijäluetteloon voidaan jättää merkitsemättä tilapäisesti tavaraa työmaalle kuljettavat. Heitä ei myöskään tarvitse perehdyttää. Pääura-koitsijan tai muun päätoteuttajan on säilytettävä luettelo kuusi vuotta sen vuoden päättymisestä, jolloin työmaa valmistui. (Työsuojelu, 2019)

5.3.3 Vastaavan työnjohtajan nimeäminen

Urakoitsijan tulee nimetä kohteeseen vastaava työnjohtaja, mikäli kauppallisissa asiakirjoissa ei ole muuta mainittu. Vastaavan työnjohtajan velvollisuudet, vastuualueet ja niiden laajuus vaihtelevat yrityksestä ja urakasta riippuen. Esimerkkikohteessa vastaavan työnjohtajan työtehtäviin kuuluu aikataulun laadinta, työmaan töiden järjestely, dokumentointi, tiedottaminen, työntekijöiden perehdyttäminen, työmaapalaveriinkin osallistuminen, työvaihe ilmoituksen laatiminen, työturvallisuudesta huolehtiminen, työsuoritteiden valvonta ja laadunvarmistus.

5.4 Urakan aloitus

Ennen työn aloittamista tulee päättää työjärjestys ja tarvittavat resurssit. Työjärjestystä miettiessä tulee huomioida erityisesti asukkaat ja heidän kulkemisensa. Työt tulee järjestää niin, että asukkaat pääsevät esteettömästi ja turvallisesti kulkemaan asunnostaan. Pelastusteitä ei myöskään tule missään nimessä tukkia ja näin hankaloittaa mahdollisissa hätätilanteissa pelastusajoneuvojen kulkemista. Tämä määrätään pelastuslaissa: ”Kiinteistön omistajan ja haltijan sekä toiminnanharjoittajan on osaltaan huolehdittava siitä, että hälytysajoneuvoille tarkoitetut ajotiet ja muut kulkuyhteydet (pelastustiet) pidetään ajokelpoisina ja esteettöminä ja että ne on merkitty asianmukaisesti. Pelastustielle ei saa pysäköidä ajoneuvoja eikä asettaa muutakaan estettä.” (Pelastuslaki 2011/379 § 11)

5.4.1 Tiedottaminen

Rakennushankkeen työnaikaiseen tiedottamiseen ei ole aiemmin kiinnitetty suurtakaan huomiota. Kuitenkin tilaajan tyytyväisyyteen vaikuttaa oleellisesti se, kuinka hyvin hänen toiveensa otetaan huomioon koko hankeprosessissa, ja kuinka hyvin rakentaja pitää hänet ajan tasalla. Korjauskohteissa tiedottamisen merkitys korostuu vielä enemmän. Tilaajan lisäksi rakennuksen käyttäjien tulisi aina tietää mitä työmaalla tehdään ja miksi tehdään, ja mitä tekeminen vaikuttaa asumiseen ja korjattavien tilojen käyttöön. Esimerkiksi melua tuottavista työvaiheista tulee aina ilmoittaa riittävän ajoissa etukäteen. Periaatteena voidaan pitää, että mitä enemmän asioista tiedotetaan, sitä tyytyväisempi asiakas on. (Talorakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS, 21)

Tiedottamista ei pidä ymmärtää vain yksisuuntaiseksi viestinnäksi rakentajalta tilaajalle, vaan tilaajalla ja rakennuksen käyttäjillä tulee myös olla mahdollisuus vaikuttaa työmaan järjestelyihin. Urakoitsijan kannalta pienet työjärjestelyjen, suojaus- ja pölyntorjuntatoimien, siivouksen, kulkuteiden järjestämisen, työaikojen muutokset voivat merkitä paljon rakennuksen käyttäjille. (Talorakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS, 21)

Tiedottamiseen käytetään useita eri tapoja. Esimerkiksi asuntokohteissa käytetään työmaailmoitustaulua, porrashuonekohtaisia ilmoituksia sekä asuntoihin jaettavia ilmoituksia. Erityisen tärkeää on ilmoittaa asukkaalle hyvissä ajoin etukäteen sisälle asuntoon menosta ja asunnossa tehtävistä töistä. (Talorakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS, 21)

Ennen itse urakan aloittamista on asukkailla tärkeää pitää tiedotustilaisuus ennalta sovitussa paikassa. Tilaisuudessa tulisi käsitellä tulevaa urakkaa, aikataulua, työjärjestystä ja työvaiheita sekä asukkailta edellytettäviä toimenpiteitä. Asukkailla on usein myös paljon kysyttävää ja heidän kysymyksiinsä on pyrittävä vastaamaan parhaan mukaan. Yleensä asukkaita kiinnostavat asiat jotka koskevat heidän päivittäistä elämäänsä ja kulkemistaan. Urakoitsijan työnjohdolla on myös hyvä olla yhteystietolista asukkaista, eli esimerkiksi puhelinnumero tai sähköpostiosoite jokaiseen asuntoon. Keino saada asukkaisiin yhteys mahdollisissa hätätapauksissa on tärkeää. Kyseiset tiedot voidaan kerätä edellä mainitussa tiedotustilaisuudessa.

Kaikenlaisesta tiedottamisesta tulee sopia etukäteen yhdessä rakennuksen käyttäjien ja taloyhtiön hallituksen kanssa. Hyvä käytäntö on, että asukkaita informoidaan esimerkiksi kahta viikkoa ennen kuin työt aloitetaan kyseisen osakkaan asunnossa. Mikäli yhteystietolista asukkaista on kerätty, tekstiviesti asianomaisille toimii myös hyvin. Näin annetaan asukkaille aikaa tehdä tarvittavat toimenpiteet kuten raivata tavaransa työskentelypisteeltä tai siirtää autonsa mahdollista kaivutyötä ajatellen. Lomakautena tulee tiedottamista tarpeen mukaan aikaistaa ja tehostaa

mahdollisten kesä- ja muiden lomien vuoksi. Kaksi viikkoa ennen ei tuoloin ole välttämättä tarpeeksi aikaisin.

Tiedottaminen tapahtuu esimerkiksi laputtamalla asukkaiden postilaatit sekä lähettämällä sähköpostia taloyhtiön hallituksen jäsenille. Pitkäkestoisemmissa urakoissa voidaan järjestää info-tilaisuuksia rakennuksen käyttäjille myös kesken urakan läpiviennin. Näistä tulee sopia hyvissä ajoin kaikkien osapuolten kanssa. Tämän lisäksi on hyvä käytäntö kiinnittää taloyhtiön ilmoitustaululle tiedote. Tiedottamisen tehostamiseksi urakoitsijan on hyvä rakentaa oma ilmoitustaulu tontille mihin tiedotetaan aikatauluista, tulevista työvaiheista, mahdollisista muutoksista ja muusta mainitsemisen arvoisista asioista. Ilmoitustaulun sijainti tulee merkitä myös aluesuunnitelmaan. Tiedottaminen ja aikatauluttaminen ovat vastaavan työnjohtajan vastuulla.

5.4.2 Aloituspalaveri

Työn ohjaamisen ja johtamisen kannalta on olennaista, että eri sidososapuolilla on yhteinen käsitys tehtävän laajuudesta, välitavoitteista ja vaaditusta laatutasosta. Urakoitsijoiden kanssa sovitaan esimerkiksi aloituspalaverissa mitä tarkastuksia ja palavereja pidetään sekä kuinka mahdolliset ongelmat havaitaan ja ongelmista tiedotetaan eteenpäin. Lisäksi sovitaan, kuinka työntekijät varmistavat työnsä laadun työn aikana. (Ratu S-1231, 2012, 8)

Aloituspalaverista tulee pitää pöytäkirjaa jonka asianomaiset allekirjoittavat. Pöytäkirjaan kirjataan kaikki aloituspalaverissa läpi käydyt asiat.

5.4.3 Ennakoivat toimenpiteet

Ennen kuin tontilla tai siihen liittyvällä katualueella aletaan suorittaa kaivutöitä, on ehdottomasti tarkistettava alueella mahdollisesti olevien kaapeleiden, johtojen ja putkistojen sijainti asianomaisista jakelulaitoksista. Huolimatta siitä, että esimerkiksi maakaapelit on asennettu 50–100 senttimetrin syvyyteen, sekä osittain suojattu kouruilla tai putkillla, vaurioitetaan kaapeleita turhan usein. Vaurio saattaa pintapuolisesti tarkastettuna näyttää vähäiseltä, mutta vahinko voi olla yllättävän laajalle alueelle levinnyt sähkökatko tai monien puheluiden katkeaminen. Paikalliset tele-, sähkö- ja puhelinlaitokset jakavat karttoja kaapelien sijainnista sekä tulevat pyynnöstä näyttämään ilmaiseksi alueella olevien kaapelien sijainnit. (Rakentaja, 2014)



Kuva 5. Kaapelitutka (Riikonen, 2019)

Vanhemmissa rakennuksissa on harvoin tallella käyttökelpoisia piirustuksia tai johtotietopiirustuksia. Normaalisti kaapelikartat ja johtotiedot saa veloitetusta Helsingissä johtotietopalvelusta. Ongelma on siinä, että johtotietoja taloyhtiöiden tontilla sijaitsevista kaapeleista ei mistään palveluista löydy. Johtokartoissa näkyvät ainoastaan tontin vesi- ja viemäri- ja sähköjohtotietot. Tällaisissa tapauksissa urakoitsijan tulee itse peilata kaikki alueet kaapelitutkalla (kuva 5) ja merkitä löytyneet kaapelit ennen työhön ryhtymistä. Näin on mahdollista hieman ennakoida ja minimoida mahdolliset kaapelien rikkoutumiset, sähkökatkot ja muut onnettomuudet mistä olisi haittaa työn suorittamiselle, urakoitsijalle ja asukkaille. Kaapelitutkalla on mahdollista etsiä niin sähköjohtoja kuin kaukolämpölinjojakin. Tontilla risteilevät kaapelit ja olemassa olevat putkilinjat (kuva 5) voivat myös vaikuttaa uusien putki- ja kaivureittien valintaan.



Kuva 6. Risteäviä putkia ja kaapeleita (Riikonen, 2019)

Vanhempien taloyhtiöiden tonteista ja alueista harvemmin löytyy tarkkoja mittatietietoja joita voisi hyödyntää rakentamisessa. Koska mittaustekniikka on kehittynyt huimasti viime vuosikymmeninä, kannattaa sitä hyödyntää tämän päivän rakentamisessa. Urakan suorittamisen aikana ehtivät alueiden rajat hävitä kaivutöiden vuoksi ja jälkeensä on hankala muistaa esimerkiksi käytävien ja piha-alueiden rajoja ja sijainteja. Tämä korostuu, mitä pitkä kestoisempi urakka on kyseessä. Hyvä käytäntö onkin ottaa ennen minkäänlaisen kaivutyön aloittamista tärkeimmät mitat talteen tai kiinni johonkin. Jos sopivia kiintopisteitä löytyy, voidaan mittaus suorittaa itse mutta varmempi tapa on kutsua paikalle mittamies joka hoitaa kriittisten mittatietojen tallentamisen. Esimerkiksi parkkipaikkojen kulmat, käytävien sijainnit ja leikkialueiden sekä pihalaatoitusten sijainnit on hyvä ottaa talteen.

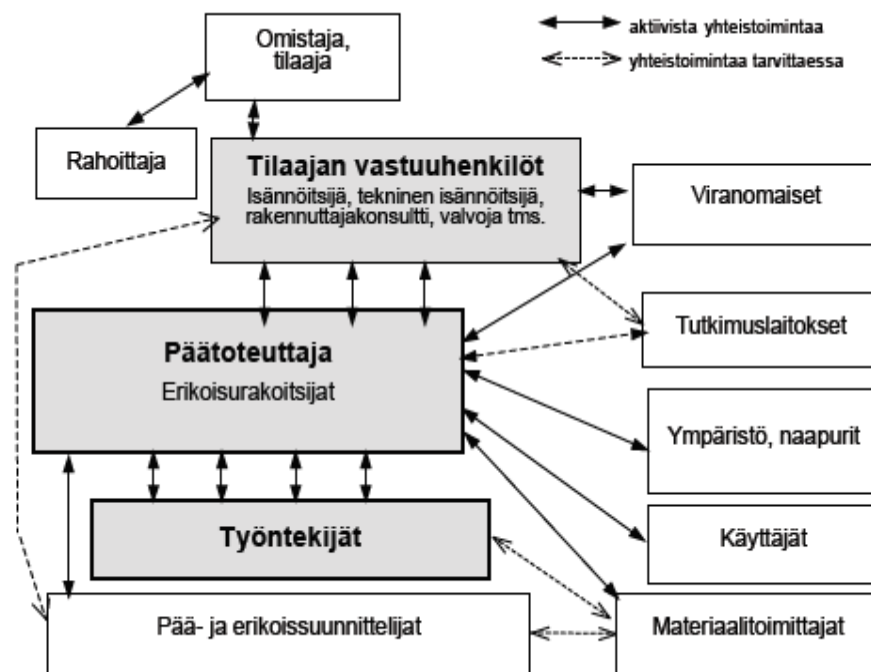
5.5 Urakan suoritus

Korjausrakentamisen erityispiirteenä verrattaessa uudisrakentamiseen on käyttäjät eli asukkaat. Toisin kuin uudiskohteessa, on korjauskohteessa otettava huomioon rakennuksen käyttäjät jotka kulkevat päivittäin tontilla tai tässä tapauksessa työmaalla. Koko työmaan rajaaminen kerralla on näin ollen hankalaa ja siksi onkin järkevämpää pyrkiä rajaamaan alueita lohkoittain työsuoritusten mukaisesti. Tässä korostuu yhteistyö ja vuorovaikutus asukkaiden kanssa. Tärkeintä on olla aiheuttamatta harmia ja vaaraa asukkaille. Tämä onnistuu parhaiten rajaamalla selkeästi kulkutiet, valaisemalla ne sekä ohjeistamalla asukkaita.

5.5.1 Rakentaminen – työmaavaihe

Rakentamisvaiheessa tehdään tilaajan kanssa yhdessä sovitut laadunvarmistuksen toimenpiteet ja niiden tulokset dokumentoidaan työmaan laatusuunnitelman mukaisesti. Laadunvarmistustoimenpiteitä voivat olla mm. aloituspalaveri, mallityön tarkistaminen, kokeet ja mittaukset sekä urakoitsijan omat tehtäväkohtaiset laadunvarmistusraportit ja dokumentit. (Talorakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS, 16)

Rakentamisvaiheessa yhteistoiminta käyttäjien, tilaajan ja urakoitsijan ja työntekijöiden välillä on tärkeää. Rakennuksen käyttöä haittaavista toista tiedotetaan yhteisesti sovitulla tavalla. (Talorakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS, 16)



Kuva 7. Korjaushankkeen osapuolet ja osapuolten välinen yhteistyö (Talorakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS, 20)

Olemassa oleva rakennus, tonttijärjestelyt ja liikennealueet aiheuttavat vaatimuksia korjaustyömaan tuotannonsuunnittelulle, erityisesti alue-suunnittelulle. Kohteen purkujätteiden ja rakennusmateriaalien pysty- ja vaakasiirrot tulee suunnitella ottaen huomioon varastointimahdollisuudet sekä tilatarpeet ja -rajoitukset. Esimerkiksi rakennusjätteiden määrä vaihtelee työmaalla purkuja rakentamistöiden mukaan, jolloin jätelavojen paikat ja jätteenkuljetusreitit tulee suunnitella vaiheittain tarpeen mukaan. (Talorakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS, 17)

Usein korjauskohteessa varastointitilat ovat rajalliset. Hankinnat kannattaa suunnitella huolellisesti ja tilata materiaaleja pienemmissä erissä. Materiaalitoimitukset ja työmaanostot tulee suunnitella usein tarkemmin

kuin tavanomaisissa uudiskohteissa. Olemassa olevista rakennuksista ja rakenteista johtuen materiaalien siirrot on vaikea järjestää tehokkaasti nostokoneiden ja siirtolaitteiden avulla. Materiaaleja siirretään miesvoimin kantamalla, jolloin resurssien ja ajan varaus siirtotyöhön on korjauskohteissa merkittävä osa työsuunnittelua. Materiaaleja usein siirreltessä tai pitkään työmaalla säilytettäessä tavaroiden vahingoittumisen todennäköisyys myös kasvaa.

Mikäli hankinnoissa kohdataan ongelma, tulee asiasta välittömästi tehdä ilmoitus tai reklamaatio tavarantoimittajalle. Reklamaatio tulee tehdä mahdollisimman nopeasti, oli aiheutuneiden vahinkojen määrä jo tiedossa tai ei. Mikäli reklamaatiossa viivyttelee liian kauan, saattaa menettää oikeutensa vedota kyseiseen ongelmaan.

Ahtaasta työmaa-alueesta johtuen työmaan aluesuunnitelman (liite 2) jatkuva päivittäminen ja esillepano kaikkien osapuolten nähtäväksi selkeyttävät työmaan toimintaa esim. materiaalitoimitusten perille tuloa, työmaahenkilöstön liikkumista työmaalla, jätteiden kuljetusta ja lajittelua jne. Työmaa-alueen järjestelyjen selkeä merkitseminen liikennemerkkeillä ja opastinkilvillä sekä aluesuunnitelman esillepano työmaan sisään tulon yhteyteen helpottaa kaikkien osapuolten toimintaa työmaa-alueella. (Tallorakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS, 17)

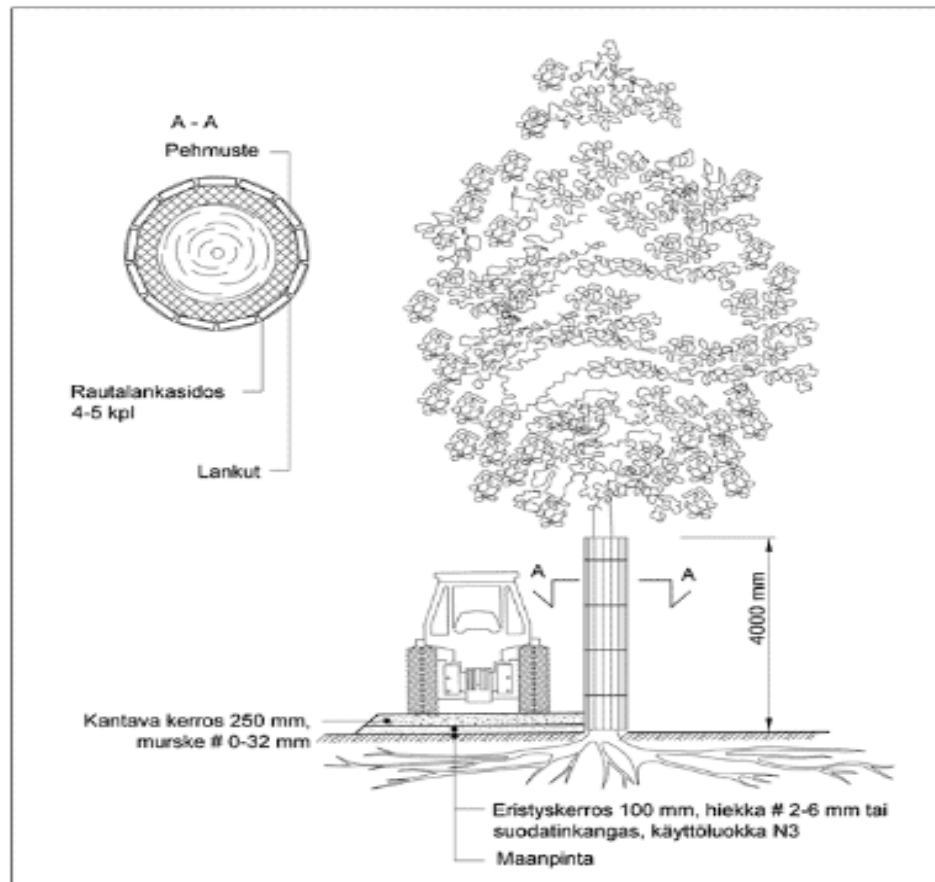
Maa- ja pohjarakennustöiden yhteydessä rakennuspaikalla kaivetaan maata, joka joudutaan kuljettamaan pois. Osa kaivettavasta maamassasta saattaa olla hyödynnettävissä myöhemmässä vaiheessa. (Rakentaja, 2014.) Hyödynnettävät massat tulisi kuitenkin pyrkiä käyttämään mahdollisimman nopeasti, etteivät maakasat veisi turhaan tilaa jo usein valmiiksi ahtailta työmaa-alueilta. Mikäli massoja aiotaan varastoida työmaalle pitemmäksi aikaa, tulee niiden varastointi- ja sijoituspaikat suunnitella huolellisesti. Massoja ei myöskään saa varastoida liian lähelle kaivantoja ettei sortumisvaaraa pääse syntymään.

Monesti kaivumaiden varastointi tontille ei kuitenkaan onnistu. Tämä korostuu rakennettaessa kaupunkialueella. Koska tilaa varastoinnille ei ole, onkin kannattavampaa kaivaa massat suoraan auton kyytiin ja kuljettaa pois. Se tarkoittaa myös sitä, että täyttövaiheessa joudutaan materiaali ostamaan muualta, mikäli kaivumaita ei saada säilöttyä esimerkiksi väli-varastointialueelle. Kyseinen työvaihe on hitaampaa ja taloudellisesti kallimpaa, joten se tulee huomioida jo tarjousvaiheessa varaamalla siihen aikaa ja resursseja.



Kuva 8. Esimerkkikuva työmaalta (Riikonen, 2020)

Olemassa oleva kasvusto tuottaa haasteita maarakentamiselle. Erityisesti puut ja niiden juuret aiheuttavat ylimääräistä työtä. Puut onkin pyrittävä suojaamaan (kuva 8) ja juuria pyrittävä varomaan mikäli kaivutyö tapahtuu puiden välittömässä läheisyydessä. Puita ja niiden runkoja suojattaessa tulee huomioida, että puun runkoa ei saa vahingoittaa poraamalla tai naulaamalla. Suojat tuleekin kiinnittää rungon ympärille esimerkiksi sitomalla. Juurien katketessa lisääntyy lahovaurioiden todennäköisyys. Juuri- en vahingoittuessa tulee ne paikata ja hoitaa asianmukaisella tavalla. Normaalisti kohteissa missä juurista odotetaan olevan häiriötä, on niiden hoidosta ohjeistettu erikseen. Pienempi kasvusto kuten pensaat ja muut istutukset voidaan väliaikaisesti siirtää kaivutyön tieltä. Siirretty kasvusto tulee istuttaa mahdollisimman nopeasti työn päätyttyä takaisin paikalleen ja on varmistettava että ne lähtevät kasvamaan.



Kuva 9. Rungon suojaus (Viherrakentamisen yleinen työselostus VRT, 2011)

Taulukko 3. Kasvillisuuden suojausluokat (Infra RYL, n.d)

Luokka	Suojaamisen peruste	Toimenpiteet
1 Alueella kaivetaan	Kasvuolojen muutokset ovat suuret tai kasvillisuuden lähellä tai juuristoalueella kaivetaan. Suojaukset pysyviä ja/tai työnaikaisia.	Rungon, oksiston ja juuriston suojaaminen sekä kasvinravinne- ja vesitalouden säilyttäminen ennallaan tai parantaminen rakenteellisilla tai muilla toimenpiteillä.
2 Alueella liikutaan	Työnaikainen suojaus, kun työmaan rakenteet ulottuvat lähelle suojattavaa kasvia tai kasvin juuristoalueella joudutaan liikkumaan.	Rungon suojaaminen ja juuristoalueen maakerroksen tiivistymisen estäminen.
3 Alueella ei liikuta	Työnaikainen suojaus säilytettävälle kasviryhmille alueilla, joilla säilytettävän kasvillisuuden kasvuolot eivät muutu rakentamisen takia.	Puiden ja muiden kasvien, kasviryhmien tai muiden luontoalueiden aitaaminen.

Purettaessa säilytettäviä upotettavia reuna- tai kanttikiveyksiä on kivet numeroitava ja alue valokuvattava ennen niiden irrottamista. Mikäli näin ei toimita, on kivien takaisin asennus huomattavasti vaikeampaa ja aikaa

vievempää. Niiden sovittaminen vanhoille paikoille ei onnistu väärässä järjestyksessä asennettaessa. Liimattavia reunakiviä purettaessa ja takaisin asennettaessa järjestyksellä ei ole niin suurta merkitystä.

Maarakentamisessa materiaalit painottuvat lähinnä kiviaineisiin kuten murskeisiin, sepeleihin ja hienojakoiseen hiekkaan. Koska tontit ovat ah-taita tulee materiaalit tarpeet laskea niin, että tilattu ja toimitettu materiaali saadaan käytettyä kyseisen päivän aikana. Näin ei jää ylimääräisiä kasoja tontille hankaloittamaan asukkaiden kulkemista. Tehokkaan rakentamisen varmistamiseksi tulisi materiaali myös saada mahdollisimman lähelle työpistettä. Ahtaan tontin vuoksi ei ole mahdollista käyttää suurta kuljetuskalustoa esimerkiksi murskeen kuljettamiseen työmaan sisällä. Talvirakentamisessa tulee ottaa myös huomioon materiaalin mahdollinen jäätyminen ja pyrkiä estämään se esimerkiksi pressuttamalla materiaali jota ei ehditä käyttää. Mitä hienompi kiviaines, sen herkempi se on jäätymään. Maa-aineksen jäätyessä tulee se sulattaa ennen käyttöä.

Vanhemmissa rakennuksissa maanpinnat ja maasto on muokkautunut ajan saatossa. Usein maanpinnat ovat liian korkealla julkisivuun nähden ja rakennusten vieressä maanpinta viettää rakennukseen päin (kuva 10). Tämä saattaa myös johtua rakennuksen vajoamisesta. Korjausrakentamisessa tuleekin kiinnittää huomiota maanpintojen profilointiin ja vesien ohjaukseen jotta ylimääräinen kosteuden pääsy sokkeliin ja seinärakenteisiin estetään.



Kuva 10. Lähtötilanne (Riikonen, 2019)

Korjattaessa vanhoja kiinteistöjä on tapana myös salaojittaa rakennukset. Salaojan asennussyvyys vaihtelee perustusten syvyyden mukaan. Salaojat tulee ohjata perusvesikaivon kautta sadevesiviemärijärjestelmään. Kaiettaessa salaojia puhdistetaan seinävierustat ja sokkelit kasvillisuudesta. Sokkeliin asennetaan suunnitelmien mukaiset vesi- ja lämpöeristeet. Ympäröivä maa erotetaan sokkelista kapillaarikerroksella ja mahdollisesti suodatinkankaalla.

Taloyhtiön pihossa sijaitseviin leikkialueisiin ja niiden vaatimiin turva-alueisiin tulee kiinnittää erityistä huomiota, mikäli kyseinen alue joudutaan korjaustyön yhteydessä purkamaan. Turva-alue on leikkivälineen alla ja ympärillä oleva maa-ala, joka tulee kattaa iskuavaimentavalla materiaalilla kuten esimerkiksi puurimoitus, kivituhka, nurmikko, hiekka, hake tai rouhekumilaatta.

Kun turva-alue kohdistuu tuotteen sellaiseen osaan, jonka putoamiskorkeus on alle 60 cm eikä siihen kohdistu pakotettua liikettä, alusta ei välttämättä vaadi iskunvaimennusta lainkaan. Lisäksi sillä saa harkinnan mukaan olla jopa sellaisia kohteita kuin aita tai valotolppa. (S2p, n.d)

5.5.2 Laadunvarmistus

Työnaikainen laadunvarmistus on korjauskohteissa erityisen tärkeä. Toiminnalliset ja visuaaliset laatuvaatimukset täyttävä lopputulos edellyttää, että kaikissa työvaiheissa noudatetaan suunniteltua korjaustapaa, ja että työ tehdään siihen liittyvien suunnitelmien ja materiaalivalmistajien ohjeiden mukaisesti. (Talorakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS, 16)

Laadunvarmistuskeinoja on monenlaisia. Niihin kuuluu työvaiheen aloituspäätös, mallityöt ja työnaikaiset kokeet sekä mittaukset. Maarakentamisessa mallitöitä tehdään yleensä salaojien sekä viemäriinjojen perustamisesta ja rakennekerrosten paksuudesta. Kokeisiin ja mittauksiin kuuluu levykuormitus- ja Loadmankokeet joilla mitataan asfaltti- ja anturapohjien tiiveyttä sekä kuormituskestävyyttä. Kyseisiä kokeita kutsutaan tiiveyskokeiksi. Tiiveyskokeiden tulokset, ottomenetelmä ja ottopaikat merkitään piirustukseen. Työnaikainen laadunvarmistus on myös suuressa roolissa. Korjauskohteisiin ei aina ole tehty esimerkiksi tarpeeksi laajaa pohjatutkimusta. Jos maaperän geotekniset ominaisuudet eivät sovellu määrättyihin suunnitelmiin, aiheuttaa se muutoksia ja aikatauluviivästyksiä urakkaan ja sen sisältöön. Työnaikaiseen laadunvarmistukseen kuuluu myös säilytettävien rakennusosien, laitteiden ja kasvillisuuden asianmukainen suojaus.

5.5.3 Luovutus ja käyttöönotto

Laajoissa korjaushankkeissa laaditaan luovutusta varten viimeistelysuunnitelma, jossa nimetään kaikki tarkistus-, koekäyttö-, siivous-, puhdistus-, dokumentointi- jne. -tehtävät, jotka tulee tehdä ennen kohteen luovuttamista tilaajalle. (Ratu S-1231, 2012, 9)

Kohteen luovutusvalmius varmistetaan ns. itselleluovutusmenettelyn avulla. Urakoitsija tarkistaa työn ja tekee tarvittavat korjaukset ennen työn varsinaista luovuttamista tilaajalle. Itselleluovutuksen avulla rakentaja varmistaa laadun toteutumisen, tarkastamisen, virheiden ja puutteiden korjaamisen sekä laadun dokumentoinnin. Luovutuksen yhteydessä tilaajalle luovutetaan kohteen käyttö- ja huolto-ohje sisältäen tarvittavat työmaa-asiakirjat ja kohteen tulevan käytön huollon työturvallisuus- ja työterveysohjeet. (Ratu S-1231, 2012, 9)

Mikäli toteutunut työ poikkeaa suunnitelmista, tulee urakoitsijan luovuttaa tilaajalle ja taloyhtiölle niin sanottu punakynäkuva. Erityisesti maarakentamisessa, jossa suurin osa tehdystä työstä ja asennuksista jää piiloon, on tärkeää mitata ja merkitä suunnitelmapoikkeamat maanalaisista rakenteista kuvaan, että tulevaisuudessa esimerkiksi mahdollisissa huoltotöissä on helppoa löytää tarvittavat rakenteet tehokkaasti. Lisäksi mahdollisten maahan asennettujen varausputkien päät tulee merkitä punakynäkuvaan.

Salaoja- sekä viemäriinjat tulee vaaita urakan päätteeksi ja merkitä kuvaan. Kuvaan tulee merkitä kaivojen tulo- ja poistokorot, kaivojen sijainnit ja kaadot. Kuva luovutetaan tilaajalle urakan luovuttamisen yhteydessä.

5.6 Lisä- ja muutostyöt

Korjaushankkeissa esiintyy paljon lisä- ja muutostöitä, johtuen sekä käyttäjäkohtaisista muutoksista että rakenteiden kunnon vaihtelusta. Lisä- ja muutostöiden hallinta aiheuttaa usein ongelmia tilaajan ja urakoitsijan välille. Nämä ongelmat voidaan parhaiten välttää määrittelemällä ja hinnoittelemalla lisä- ja muutostyöt mahdollisimman tarkasti ja sopimalla lisä- ja muutostöiden tilaamisen menettelyt ennen töiden aloittamista. (Talo-rakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS, 21)

Laadukkaassa korjaushankkeessa tilaajalla ja asukkailla tulee aina olla mahdollisuus muutostöihin. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, että kaikki vaihtoehdot olisivat mahdollisia. Järkevää on, että muutostyövaihtoehdot rajataan muutamiin selkeisiin vaihtoehtoihin. Oleellista on, että tilaaja ja asukkaat tietävät nämä vaihtoehdot ja tietävät milloin päätös muutoksesta pitää tehdä sekä mitä kustannuksia muutostyöstä seuraa. (Talo-rakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS, 21) Asukkailta suoraan tulevat lisä- tai muutostyötoiveet on hyvä huomioida mutta niitä ei pidä hy-

väksyä sellaisenaan välittömästi. Usein taloyhtiöt eivät halua kustantaa jokaisen asukkaan henkilökohtaisia toiveita. Mikäli sellaisiin ryhdytään tuleekin varmistaa, että asukas on varmasti tietoinen työstä seuraavista kustannuksista jotka hänelle ohjataan. Näin vältetään ristiriitatilanteet ja epäselvyydet taloudellisessa loppuselvityksessä.

Lisä- ja muutostöiden tekemiselle tulee myös varata rakennusaikaa. Muutos- ja lisätöistä aiheutuvaan lisääikaan tulee varautua jo sopimusvaiheessa ja hankkeen yleisaikataulua laadittaessa. (Talorakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS, 21)

5.7 Palaute

Työskenneltäessä korjauskohteessa missä asutaan työn suorittamisen aikana, on palautteen kerääminen tehokas keino kehittää yhtiön työskentelytapoja sekä asiakastyytyväisyyttä. Erityisen kannattavaa se on yrityksille joilla ei ole aikaisempaa kokemusta vastaavanlaisesta urakasta. Palautteen keräämisellä tarkoitetaan tässä tapauksessa esimerkiksi nimeä kyselyä lomakkeiden avulla. Työmaalla kuultava suora palaute on osattava erottaa asiallisen ja rakentavan palautteen, sekä asiattoman huutelun väliltä.

6 CASE-ESIMERKKIKOHDE

Esimerkkikohde on Helsingin As Oy Sirkkalanmäki 52. Taloyhtiö käsittää 11 vuonna 1979 valmistunutta rivitaloa (A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K), joista neljä rakennusta on 2-kerroksisia ja loput seitsemän 1-kerroksisia. Asuinhuoneistoja on 44. Rakennukset ovat paaluperusteisia A-taloa lukuun ottamatta, jonka perustus on maanvarainen. Lisäksi yhtiöön kuuluu kaksi parkkipaikkaa ja ulkovarasto.

Urakkaan sisältyy lämpö- ja vesijohtojen, salaojien, ulkoalueiden sähköjen, asfaltointien ja sadevesiviemäröinnin uusiminen sekä pihojen pintavesien ohjaus. Mavor Oy suorittaa kohteessa kaikki kaivutyöt, maanalaisten putkien asennukset, profiloinnit, rakennekerrokset ja täyttötöyt. Aliurakoitsijoita käytetään tekemään asfaltoinnit, sähkötyöt sekä uusien lämpö- ja vesiputkien kytkennät.

Urakassa käytettävät suunnitelmat ja piirustukset ovat:

- Asemapiirustus sadevedet
- Asemapiirustus salaojat
- Korjaustyöselostus
- Liitoskohtalausunto
- Lämpö- ja vesijohdot periaateleikkaus
- Lämpö- ja vesijohdot asema

- Lämpöjohdot kaivot ja kaivannot
- Periaateleikkaus salaoja
- Pintavesien ohjaus
- Sähkö asemapiirustus
- Turvallisuusasiakirja
- Urakkaohjelma

Edellä mainittujen selostusten ja suunnitelmien lisäksi noudatetaan maa-rakennus- ja talonrakennustöiden yleisiä ohjeita ja määräyksiä:

- Suomen rakentamismääräyskokoelma
- Pohjarakennusohjeet RIL 121 – 2004
- Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset MaaRYL – 2010
- Talonrakennuksen maarakenteet
- Yleinen rakennusselostus ja laatuvaatimukset RIL 132 – 2000
- Rakennusten ja tonttialueiden kuivatus RIL 126 – 2009
- Pihojen pohja- ja päällysrakenteet RIL 234 – 2007
- Putkikaivanto-ohje RIL 194 – 1992
- Maahan ja veteen asennettavat kestopuoviputket RIL 77 – 2005
- Asfalttinormit

Hankkeen alkaessa on pidetty aloituspalaveri mihin on osallistunut taloyhtiön hallituksen jäsenet, kohteen valvoja, isännöitsijä sekä Mavor Oy:n toimitusjohtaja ja vastaava työnjohtaja. Palaverin tarkoituksena oli käydä läpi tontti, suunnitella urakoitsijoiden varastointialueet, sosiaalityöjen sijaituspaikka ja yleiset työmaajärjestelyt. Tarkoituksena on aiheuttaa mahdollisimman vähän häiriötä rakennuksen käyttäjille mutta samalla pyrkiä minimoimaan turhat häiriöt ja hidasteet myös urakoitsijalle. Aloituspalaverista ei tehty varsinaista pöytäkirjaa.

Enne töiden aloittamista tulee tontilla olevat kaapelit, kaukolämmöt sekä muut sähköjohdot peilata vahinkojen välttämiseksi. Taloyhtiö on jo ker-
ran aikaisemmin uusinut lämpö- ja vesijohdot ja vanha tekniikka on jätet-
ty maan alle. Tämä aiheuttaa haasteita sovitettaessa uutta tekniikkaa
tontille. Tontilla kulkee myös maakaasuputki. Maakaasuputkien sijainti
merkitään yleensä merkintäkilvillä (kuva 11) tai kaava-alueella tietyissä
tapauksissa kiintopiste- ja karttamerkinnällä. Lain mukaan kaikki kaivu-
työt ovat kiellettyjä maakaasuputken läheisyydessä ilman putkiston käyt-
täjän lupaa. Kaasuputket tulee aina peilata ja kartoittaa ennen työn aloit-
tamista. Peilaamisen tilaaminen on aina ilmaista. Esimerkiksi Lempäälän
lämmön internetsivustolta löytyy selkeät ja yksityiskohtaiset toimintaoh-
jeet maakaasuputken läheisyydessä tapahtuvasta työskentelystä. Ohjeet
löytyvät osoitteesta:

<https://www.lempaalanlampo.fi/content/fi/1/20906/Urakoitsijoille.html>



Kuva 11. Maakaasuputken merkintäkilpi (Gasum n.d.)

Kohteeseen ei ole tehty haitta-ainekartoitusta. Määräyksissä todetaan, että kaikkiin ennen vuotta 1994 valmistuneisiin rakennuksiin tulee tehdä asbestikartoitus. Koska kyseessä ei kuitenkaan ole varsinaisesti purkutyö eikä purkutyötä lähtökohtaisesti urakkaan sisälly, ei kartoituksen tekeminen ole tarpeellista. Mikäli urakkaan tulee lisä- tai muutostyötä mikä edellyttää rakenteiden purkamista, tulee asbestikartoitus toteuttaa ja näin varmistaa, että purettavat rakenteet eivät sisällä asbestia.

Urakka suoritetaan lohkoittain alustavan aikataulun (liite 3) mukaisesti. Aikataulua päivitetään tarpeen mukaan ja muutoksista informoidaan asukkaita sekä isännöitsijää. Ensimmäiseksi kaivetaan ja asennetaan uudet sadevesilinjat sekä lämpö- ja vesijohdot. Ajatuksena on sijoittaa kyseiset tekniikat samaan kaivantoon, jolloin ylimääräiseltä kaivutyöltä säästytään ja alueiden rajaaminen on helpompaa. Myös vuodenaika vaikuttaa työjärjestyksen valintaan, sillä kesällä lämmitystarve asunnoissa on vähäisempi kuin talvella. Ajatuksena on saada uudet vesi- ja lämmityspotket kytkettyä ennen pakkasia. Vesikatkojen osuessa talviaikaan kärsii asumismukavuus huomattavasti asuntojen sisälämpötilojen laskiessa ja tämän lisäksi liitokset altistuvat pakkaselle, joka saattaa aiheuttaa jäätymistä linjastoissa ja liittimissä. Edellä mainittujen työvaiheiden jälkeen salaoja- ja rännivesityöt talo kerrallaan. Viimeiseksi työvaiheeksi tulee jättää niin sanotut vähäpätöisemmät työvaiheet kuten parkkipaikkojen ja pihojen pintavesien ohjaukset, asfaltoinnit, vihertyöt ja laatoitustyöt.

Kuten edellisessä kappaleessa mainitaan, on kohteeseen uusittavien vesi- ja lämpöjohtojen vuoksi vesikatkojen tekeminen pakollista. Vesikatkoista tulee aina ilmoittaa hyvissä ajoin ennen itse toimenpidettä, että käyttäjät osaavat varautua tilanteeseen. Mahdollisille iäkkäämmille tai liikuntarajoitteisille käyttäjille on hyvä varautua vaikka kuljettamaan vettä tarpeen mukaan. Kyseisellä pienellä eleellä saadaan pidettyä asukkaat tyytyväisi-

nä ja yhteistyö heidän kanssaan hyvähenkisenä ja sujuvana. Vesikatko on pyrittävä ajoittamaan virka-aikaan, koska suurin osa asukkaista on todennäköisesti kyseisenä ajankohtana poissa. Vesikatkoja joudutaan tekemään useita, sillä saman päivän virka-ajan aikana ei ole mahdollista kytkeä kaikkia uusia linjoja.

Tiedotteeseen (liite 4) tulee laittaa myös käyttäjiltä mahdollisesti vaadittavat toimenpiteet. Ihanne tilanteessa näistä toimenpiteistä on sovittu jo sopimuksentekovaiheessa ja käyttäjiä niistä informoitu. Koska kytkentöjä tehdessä on putkiurakoitsijoiden päästävä jakotukille, tulee tukin sijainti ja kulku sen luokse selvittää hyvissä ajoin. Näin tiedetään tarvitseeko käyttäjien raivata alueita asunnostaan urakoitsijan esteettömän kulun takaamiseksi. Mahdolliset lemmikit ja hälytysjärjestelmät on myös huomioitava tiedotteessa. Koska työ toteutetaan aikana jolloin suurin osa asunnoista on tyhjillään, tulee myös pääsy asuntoihin varmistaa hankkimalla esimerkiksi kiinteistöhuollolta tai isännöitsijältä yleisavain.

Ottaen huomioon Mavor Oy:n henkilöstömäärän, resurssit ja työtilanteen sekä urakan ja kohteen laajuuden, on riittävien ja asianmukaisten resursien järjestäminen erityisen tärkeää työn sujuvuuden kannalta. Riittävä yhteistyö ja kommunikointi rakennuksen käyttäjien, suunnittelijoiden, työntekijöiden, työnjohdon ja tilaajan välillä ovat avain onnistuneeseen ja sujuvaan hankkeeseen.

Työmaan laadunvalvontaan panostetaan pitämällä kohteessa työmaapalavereja 2-3 viikon välein. Palavereihin osallistuu taloyhtiön hallituksen jäsenet, isännöitsijä, kohteen valvoja sekä vastaava työnjohtaja. Palaverissa käydään läpi aikataulua, urakoitsijan toimittamaa työvaiheilmoitusta sekä mahdollisia kohdattuja ongelmia tai muutoksia. Palaverista pidetään pöytäkirjaa mihin kirjataan valvojan toimesta esille tulleet asiat. Pöytäkirja jaetaan taloyhtiön hallituksen jäsenille, isännöitsijälle, valvojalle sekä urakoitsijalle. Pöytäkirjan allekirjoittaa taloyhtiön hallituksen puheenjohtaja ja kohteen vastaava työnjohtaja.

Koska yrityksellä ei ole ollut olemassa työvaiheilmoitus-, itselleluovutus- tai työnturvallisuussuunnitelmalomakkeita, tuli sellaiset kehittää ennen urakan suorittamista (liitteet 5, 6 ja 7).

Laadunvarmistukseen kuuluu myös mallityöt. Sopimukseen on kirjattu urakoitsijan velvollisuus tehdä mallityö seuraavista työvaiheista:

- Betoninen asennusalusta
- Salaojaputkitus
- Lämpö- ja vesijohtojen perustaminen
- Lämpövesijohtojen painekokeet ennen täyttöä
- Tuulensuojaeristeen asennus
- Julkisivulaudoituksen kiinnittäminen

Mallityökatselmuksiin on sovittu kutsuttavan ainakin kohteen valvoja sekä vastaava työnjohtaja.

Työnaikaiseen laadunvarmistamiseen sovitaan ohjeet ja työvaiheet joihin tulee kiinnittää erityistä huomiota. Nämä työvaiheet ovat:

- Säilytettävien rakennusosien ja kasvillisuuden asianmukainen suojaus
- Hyödynnettävien maamassojen asianmukainen varastointi
- Työnaikainen kaivantojen ja työpisteiden kuivana pito
- Viemäri- ja salaojalinjojen alle arinalevyt riittävästi limitettynä (500mm)
- Viemäri- ja salaojalinjojen arina vähintään 200mm suunnitelmien mukaisesta routimattomasta materiaalista, erotettu perusmaasta suodattinkankaalla (N2)
- Täyttötyö tehdään kerroksittain ja asianmukaisesti tiivistäen
- Täyttötyötä ei tehdä jäätyneellä materiaalilla eikä jäätyneen perusmaan varaan
- Täyttömateriaali on suunnitelmien mukaista
- Sokkeleihin asennettava patolevy ja sen asianmukainen kiinnittäminen
- Perusvesipumppaamoiden perustaminen ja ankkurointi suunnitelmien mukaisesti
- Kaikkien salaoja- ja viemäri- ja kaatojen tarkistaminen
- Vesi- ja lämpöjohtojen liitosten tiiveyden ja asennussyvyyden tarkistaminen
- Sokkelin viereen asennettavien lämmöneristeiden riittävä paksuus ja limitys

Urakkasopimukseen on kirjattu, että urakoitsija ennallistaa alueen työsuorituksen jälkeen. Hyvänä käytäntönä voidaan pitää valokuvien ottamista ennen työn aloittamista, sekä työvaiheiden eri vaiheista. Kuvat ovat erinomainen keino näyttää, että työ on toteutettu suunnitelmien mukaisesti, asianmukaisilla materiaaleilla ja työkaluilla sekä hyvää rakentamistapaa noudattaen. Lisäksi on hyvä saada dokumentoitua aineistoa asukkailla mahdollisia tulevia saneeraustöitä varten. Valokuvaus ja dokumentointi ovat vastaavan työnjohtajan vastuulla.

Valokuvat ovat myös hyvä keino mahdollisia ristiriitatilanteita ajatellen. Kun kohteet kuvataan ennen työsuorituksen aloittamista, voidaan kyseisen rakenteen alkuperäinen kunto todentaa myös jälkeinpäin. Mikäli rakenteita joudutaan purkamaan, tulee niiden kunto tarkistaa ennen takaisin asennusta.

Tontilla sijaitseva leikkialue joudutaan kaivamaan ylös uuden tekniikan tieltä ja alueella sijaitsevat leikkilaine, hiekkalaatikko ja keinut purkamaan. Kun leikkialueita rakennetaan takaisin, tulee erityistä huomiota kiinnittää sen aikaisiin määräyksiin turva-alueista ja turvasorien kerrospaksuuksista. Asennettaessa vanhat leikkilaineet ja keinut takaisin, tulee niille suorittaa määräysten mukaiset tarkastukset.

Mahdollisista lisä- ja muutostöistä tulee sopia etukäteen työmaapalaverissa valvojan, vastaavan työnjohtajan ja taloyhtiön hallituksen kesken. Koska hallitus joutuu lisä- ja muutostyöt hyväksyttämään ensin isännöitsijällä sekä muilla asukkailla, tulee mahdollisille muutoksille varata myös aikaa. Asukkailla saattaa olla omia urakan ulkopuolisia toiveita esimerkiksi omiin piha-alueisiinsa liittyen. Urakan yhteydessä asukailta tulevat pyynnöt tulee ottaa esiin työmaapalaverissa että työstä syntyvät kustannukset tulee osoitettua oikealle osapuolelle. Taloyhtiö ei välttämättä halua kustantaa jokaisen asukkaan jokaista toivetta. Tällöin tulee varmistaa, että asukas on tietoinen hänelle tulevista lisätyö kustannuksista.

Vastaanoton yhteydessä käyttäjille tulee luovuttaa tarvittavat käyttö-, huolto- ja mittauskirjat. Tällaisia asiakirjoja ovat kiviainesmateriaalien raakeisuuskäyrät/suoritusosoitukset (liite 8), putkitarvikkeiden materiaalitodistukset, perusvesipumppaamojen tarkastuspöytäkirjat sekä autolämmitystolppien tarkastus- ja mittauspöytäkirjat. Käyttäjille luovutetaan myös punakynäkuva (liite 9) uusista lämpö- ja vesilinjoista.

Palautteen keräys tullaan suorittamaan nimettömänä palautettavalla palautekaavakkeella (liite 10) joka jaetaan asukkaiden postilaatikoihin. Palautekaavakkeessa pyritään painottamaan asioita joihin erityisesti halutaan palautetta. Palautteen kerääminen ja palautekaavakkeen kehittäminen on vastaavan työnjohtajan vastuulla.

7 YHTEENVETO

Korjaus- ja uudisrakentamisen välillä on suuria eroja. Nämä tulevat esille jo suunnitteluvaiheessa mikä on korjausrakentamisessa huomattavasti haastavampaa niin taloudellisesti kuin aikataulullisestikin. Lisääntyvä korjaustarve löyhän kiinteistöjen ylläpidon sekä muuttuvan ilmaston vuoksi pakottaa taloyhtiöitä tekemään korjaushankkeita. Koska korjaushankkeen läpivienti ja lopputulos on uudisrakentamista huomattavasti riskialttiimpaa ja monesti suhteessa myös kalliimpaa, on korjaustarve ja sen laajuus kartoitettava huolella. Ajatuksena on, että kiinteistön käyttöikä pitenee, energiatehokkuus paranee ja vallitsevat määräykset toteutuvat.

Korjauskohteen laatuvaatimukset eroavat merkittävästi uudisrakentamisesta. Tärkeintä on, että hankkeen lopputulos vastaa tilaajan toiveita, suunnitelmia sekä hyvää rakentamistapaa ja että se on määräysten mukaisesti toteutettu. Kohteissa missä rakenteita puretaan ja rakennetaan kokonaan uudestaan, voidaan lopputulokselta edellyttää pintamateriaalien ja pintakäsittelyn suhteen samoja laatuvaatimuksia kuin uudiskohteissa. Useimmissa kohteissa rakenteita pyritään kuitenkin säästämään jolloin niiden suojaus on suunniteltava ja toteutettava huolella.

Pääurakoitsijana toimiminen tuo paljon vastuuta ja velvollisuuksia. Kaikki hankkeeseen liittyvät ilmoitukset, kulunvalvonta, työmaan johtaminen, työntekijäluettelon tekeminen ja päivittäminen, sekä työmaan perustaminen ja sille perehdyttäminen ovat asioita joita aliurakoitsijana toimiminen ei edellytä. Näiden asioiden huomioon ottaminen jo tarjousvaiheessa onkin tärkeää koska edellä mainitut asiat vievät paljon resursseja ja aikaa yritykseltä.

Uudisrakennuskohteissa maarakentajat ovat yleensä ensimmäisten joukossa työmaalla. Koska tilaa on enemmän eikä olemassa olevia rakennuksia tai rakenteita ole, on kaluston mitoittaminen helpompaa. Suuremman tilan vuoksi voidaan käyttää isompaa kalustoa joka tehostaa sekä nopeuttaa työtä huomattavasti. Saneerauskohteessa on normaalisti rakennukset paikallaan ja urakointi tapahtuu niiden ympärillä sekä niiden välittömässä läheisyydessä. Koska tilaa on vähemmän, täytyy kalusto myös mitoittaa sen mukaan. Pienemmällä kalustolla ei työn suorittaminen tapahdu samalla tehokkuudella. Sama ongelma ilmenee myös materiaalien tilaamisessa ja niiden varastoinnissa. Uudiskohteeseen on mahdollista tilata massoja ja materiaaleja suurempia määriä sekä läjittää niitä varastoon. Näin voidaan varmistaa, että materiaalia on aina saatavilla. Korjauskohteessa ei samanlaista ylellisyyttä ole rajallisen tilan vuoksi. Massojen ja materiaalien tilaus tapahtuu tarpeen mukaan ja pienissä erissä. Tässä korostuu ennakoinnin ja suunnittelun tärkeys.

Toinen ongelma mitä uudisrakentamispuolella ei normaalisti tavata on suojattava kasvusto. Erityisesti pääkaupunkiseudulla ja yleensäkin kaupunkialueella tapahtuvissa korjaushankkeissa mahdollinen puusto haittaa maarakentamista. Koska puilla on varsinkin kaupunkialueella jonkinlaista historiallista, visuaalista tai muuta vastaavaa arvoa on niiden säilyminen turvattava myös rakentamisen ajan. Tämä hankaloittaa varsinkin kaivutyötä, sillä puiden juuret ulottuvat normaalisti laajalle alueelle. Mikäli juuret vahingoittuvat ja juurten hoito-ohjeistusta ei noudateta, niin puun mahdollisesti surkastuessa kustannukset voivat nousta suuriksikin.

Maarakentamisen kustannukset jakaantuvat päinvastoin uudis- ja korjausrakentamisen välillä. Jos uudiskohteessa materiaalien kustannusosuus on 70 % ja työn osuus 30 %, on se korjauskohteessa toisinpäin. Pienempi kalusto, ahtaammat työpisteet, suojattavat rakenteet ja kasvusto sekä asukkaat kuormittavat urakoitsijaa huomattavasti.

Suurin ero korjaus- ja uudisrakentamisen välillä itse urakan suorittamisvaiheessa ovat kiinteistön käyttäjät eli asukkaat. Urakan painottuessa maarakentamiseen ei asukkaita ole tarvetta sijoittaa pois asunnoistaan, koska itse asuntojen sisäosien saneeraus on vähäistä. Työt painottuvat yleensä kiinteistöjen ulkopuolelle tai niiden välittömään läheisyyteen. Asukkaiden kulkeminen tontilla eli työmaalla rakentamisen aikana aiheuttaa ylimääräistä työtä kulkuteiden ylläpidon, ohjeistuksen ja suojaamisen kannalta. Työn suorittaminen lohkoittain on paras tapa, koska näin työ-

alueen rajaaminen on helpompaa. Samalla myös minimoidaan häiriöt asukkaiden päivittäiseen elämiseen.

Suurin yksittäinen asia millä korjausrakan sujuvaan läpivientiin voidaan vaikuttaa hyvän suunnittelun lisäksi, on tiedottaminen. Sen merkitystä ei pidä aliarvioida. Hyvänä nyrkkisääntönä voidaan sanoa, että mieluummin tiedotetaan liikaa kuin liian vähän. Asukkaiden ollessa mahdollisimman tarkkaan tietoisia työjärjestyksistä ja mahdollisista muutoksista, sujuu yhteispeli työmaalla huomattavasti paremmin. Tiedottamiseen on tänä päivänä olemassa monia keinoja perinteisistä lapuista aina sosiaaliseen mediaan asti. Parhain tiedottamisen tapa on kuitenkin aina kohdekohtainen

8 POHDINTA

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli perehtyä korjausrakentamisen erityispiirteisiin maarakennuksen näkökulmasta ja tuottaa perehdyttämisopas yrityksen sisäiseen käyttöön. Lisäksi tutustuin pääurakoitsijana toimimiseen ja velvollisuuksiin. Mitä asioita tulee ottaa huomioon korjausrakennuskohdetta läpi viedessä ja kuinka se eroaa uudisrakentamisesta? Miten pääurakoitsijana toimiminen eroaa aliurakoitsijana toimimisesta?

Opinnäytetyötä tehdessäni huomasin, että maa- ja piharakentamisen sekä ulkopuolisen tekniikan korjausrakentamisesta ei ole saatavilla juurikaan kirjallisuutta tai painettua tietoa. Suurin osa korjausrakentamisen kirjallisuudesta painottuu perinteisiin linjasaneerauksiin ja taloteknisiin töihin.

Tavoitteiden toteutumisesta voidaan todeta, että sain sangen kattavan käsityksen laajamittaisen saneerauskohteen läpiviennistä, sen ongelmakohdista ja pääurakoitsijana toimimisesta. Pääurakoitsijana toimimiseen liittyvät kulunvalvontavelvollisuudet ja työntekijälistojen ylläpidot eivät olleet hankkeen aikana ihan ajan tasalla ja kaikkien normien mukaisia. Tähän asiaan tuleekin kiinnittää huomiota ja varata resursseja tulevaisuudessa vastaavanlaisissa urakoissa.

Korjausrakentamisen erikoispiirteistä urakan läpiviennin kannalta keskeisimmiksi asioiksi nousivat kulkuteiden ylläpito sekä tiedottaminen. Koska suurin osa tekniikasta asennettiin käytössä olevien pihateiden alle, oli näiden ylläpito hankalaa ja aikaa vievää. Koska tiet toimivat myös kohteessa pelastusteinä, oli työvaiheiden jaksottaminen suuressa roolissa jotta kulkutiet saatiin umpeen päivän päätteeksi. Tässäkin asiassa oli paikoin puutteita ja tulevaisuudessa tulee työntekijöille painottaa pelastusteiden auki pitämisen tärkeyttä. Nyt tuntui siltä, ettei asiaa otettu aina tarpeeksi vakavasti tai sen tärkeyttä ei ymmärretty.

Myös korjauskohteen monimuotoisuus ja suunnitelmamuutoksiin reagointi tulivat tutuksi. Hankkeen aikana tapahtui lukuisia suunnitelmamuutoksia. Muutokset johtuivat pääosin jo alun perin virheellisestä suunnittelusta. Kykyä reagoida muutoksiin ja muokata aikataulua tuli harjoiteltua, osin onnistuneesti, osin ei.

Asiakaspalautekyselyn perusteella suurin osa rakennuksen käyttäjistä tunsu tiedottamisen liian vähäiseksi. Vaikka työvaiheista tiedotettiin hyvissä ajoin ennen niiden aloittamista, niin osa tunsu että se ei ollut riittävästi. Kyselyyn vastanneet toivoivat myös tietoa koskien esimerkiksi aikataulumuutosten syistä ja työvaiheiden päättymisestä. Nyt tiedottaminen koski lähinnä työvaiheiden aloittamista. Koska palautekyselyyn vastasi vain 25 % osakkaista, tuloksia ei voida pitää täysin kattavina, mutta jonkinasteista suuntaa ne antavat.

Huomasin, että kaikenlaisiin velvollisuuksien suorittamisiin, työvaiheiden jaksottamiseen, tiedottamiseen ja yleisesti pääurakoitsijana toimimiseen kuluu huomattavasti enemmän aikaa ja resursseja mitä osasin ennakoida. Tämä muodostuu ongelmaksi erityisesti jos vastaavana työnjohtajana toimivalla henkilöllä on samaan aikaan useita kohteita kontollaan. Tulevaisuudessa haluaisin myös päästä seuraamaan korjaushankkeen kustannusten muodostumista. Tämä helpottaisi vastaavanlaisten kohteiden tuotannon hallintaa ja tarjousten laskentaa. Nyt minulla ei ollut pääsyä kustannustietoihin, joten en osaa hankkeen taloudellisesta puolesta vetää tarkkoja johtopäätöksiä.

9 LÄHDELUETTELO

A-insinöörit. (n.d.). Taloyhtiön korjaushankkeen eteneminen. Haettu 22.1.2020 osoitteesta <https://www.ains.fi/palvelut/taloyhtiopalvelut/>

Gasum Oy. (n.d.). Maakaasuputken merkintäkilpi. Haettu 30.12.2019 osoitteesta https://www.gasum.com/globalassets/luvat-maankayttoon/gasum_ohjeita-maakaasulinjalla-tyoskenteleville.pdf

Infra RYL. (n.d.). *Kasvillisuuden suojausluokat*. Rakennustieto

Holopainen, R. (2018). Korjausrakentamisen energiatehokkuus ja mahdollisuudet. Rakennuslehti 2/ 2017. Haettu 27.1.2019 osoitteesta <https://www.rakennuslehti.fi/blogit/korjausrakentamisen-energiatehokkuus-ja-mahdollisuudet/>

Kantatuki. (2020). Alumiininen kaivutuki. Haettu 10.1.2020 osoitteesta <http://www.kantatuki.fi/page/galleria-kaivuutuki/>

Koljonen, P. (2014). Rakennustyömaiden kustannushallinta. Opinnäytetyö. Tekniikan ja liikenteen ala. Savonia-ammattikorkeakoulu.

Mavor oy. (2020). Potentiaalisten ongelmien analyysi

Minilex. (2019). Rakennusurakan muodot. Haettu 8.7.2019 osoitteesta <https://www.minilex.fi/a/rakennusurakan-muodot>

Pelastuslaki 2014/379 § 11. Haettu 18.12.2019 osoitteesta <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110379>

Rakennusteollisuus. (2019). Korjausrakentaminen. Haettu 18.2.2019 osoitteesta <https://www.rakennusteollisuus.fi/Tietoa-alasta/Korjausrakentaminen1/>

Rakentaja. (2014). Pientalotyömaan perustaminen ja töiden aloituksessa huomioitavaa. Haettu 31.12.2019 osoitteesta https://www.rakentaja.fi/artikkelit/11997/pientalotyomaan_perustaminen_ja_toiden_aloitus.htm

Ratu S-1231 (2012). Korjausrakentamisen tuotannonsuunnittelu. Korjaustyömaan laadunvarmistus

Riikonen, J. (2020). Esimerkkikuva työmaalta

Riikonen, J. (2019). Kaapelitutka

Riikonen, J. (2019). Lähtötilanne

Riikonen, J. (2020). Periaateleikkauskuva kaivannosta

Riikonen, J. (2019). Risteäviä putkia ja kaapeleita

S2p (n.d.). Turva-alue, mikä se on? Haettu 2.1.2020 osoitteesta
<https://www.s2p.fi/fi/esapedia/faq/turva-alue-mika-se-on/>

Tajakka, H. (2011). *Viherrakentamisen yleinen työselostus VRT*. Viherympäristöliitto ry

Talonrakennusteollisuus ry (2011). Korjausrakentamisen laatu, 12-25

Talonrakennusteollisuus ry. (2011, 20). Korjaushankkeen osapuolet ja osapuolten välinen yhteistyö

Tilastokeskus. (2018a). Korjausrakentamisen ja uudisrakentamisen osuudet kokoluokittain, prosenttia. Haettu 27.1.2018 osoitteesta
https://www.stat.fi/til/kora/2017/02/kora_2017_02_2018-12-11_tie_002_fi.html

Tilastokeskus. (2018b). Korjausrakentamisen urakat toimialoittain. Haettu 27.1.2019 osoitteesta
https://www.stat.fi/til/kora/2017/02/kora_2017_02_2018-12-11_tie_002_fi.html

Tilastokeskus. (2018c). Korjausrakentamisen urakat toimialoittain. Haettu 27.1.2019 osoitteesta
https://www.stat.fi/til/kora/2017/02/kora_2017_02_2018-12-11_tie_002_fi.html

Tilastokeskus. (2018d). Korjausrakentamisen ja uudisrakentamisen osuudet kokoluokittain, prosenttia. Haettu 27.1.2019 osoitteesta
https://www.stat.fi/til/kora/2017/02/kora_2017_02_2018-12-11_tie_002_fi.html

Työsuojelu (2019). Rakennusala, työturvallisuus on huomioitava jo suunnittelussa. Haettu 31.12.2019 osoitteesta
<https://www.tyosuojelu.fi/tyoolot/rakennusala>

Liite 1/1

MAKSUERÄ

Mavor Oy

NUMMELA

9:16 18.12.2019

Sivu 1 (2)

Rahayks: euro

MAKSUERÄTAULUKKO 1 / SIRKKA1

Työmaa: 1 Työmaa
 Maksuerätaulukko: SIRKKA1 AS OY SIRKKALANMÄKI 52
 Asiakas 1513 As Oy Sirkkalanmäki 52

Maksuehto: 14 pv netto
 Viivästyskorko: 9,50 %
 Urakan nettohinta: 0,00
 ALV: 24,00 % 0,00
 Urakkahinta yht: 0,00
 Luontipäivämäärä: 17.12.2019
 Maksuerä: 52 kpl

Viitteenne:

Tilausnumero:

Kuvaus: AS OY SIRKKALANMÄKI 52
 Ulkopuolen putkilinjojen ja pihojen saneeraus

Nro	Selite	Netto
1	Kun työt aloitettu ja rakennusaikainen vakuus jätetty	0,00
2	Kun Talo H:n edustan sv-runkolinjat tehty	0,00
3	Kun Talo J:n edustan sv-runkolinjat tehty	0,00
4	Kun Talo K:n ja I:n edustan sv-runkolinjat tehty	0,00
5	Kun Talo E:n edustan sv-runkolinjat tehty	0,00
6	Kun Talo C:n edustan sv-runkolinjat tehty	0,00
7	Kun Talo A:n ja B:n edustan sv-runkolinjat tehty	0,00
8	Kun Talo G:n ja F:n edustan sv-runkolinjat tehty	0,00
9	Kun Talo H:n edustan lämpölinjat tehty	0,00
10	Kun Talo J:n edustan lämpölinjat tehty	0,00
11	Kun Talo K:n edustan lämpölinjat tehty	0,00
12	Kun Talo I:n edustan lämpölinjat tehty	0,00
13	Kun Talo E:n edustan lämpölinjat tehty	0,00
14	Kun Talo C:n edustan lämpölinjat tehty	0,00
15	Kun Talo A:n ja B:n edustan lämpölinjat tehty	0,00
16	Kun Talo D:n ja F:n edustan lämpölinjat tehty	0,00
17	Kun Talo K:n salaojat ja ränniputket tehty	0,00
18	Kun Talo I:n salaojat ja ränniputket tehty	0,00
19	Kun Talo J:n salaojat ja ränniputket tehty	0,00
20	Kun Talo H:n salaojat ja ränniputket tehty	0,00
21	Kun Talo A:n salaojat ja ränniputket tehty	0,00
22	Kun Talo B:n salaojat ja ränniputket tehty	0,00
23	Kun Talo D:n salaojat ja ränniputket tehty	0,00
24	Kun Talo C:n salaojat ja ränniputket tehty	0,00
25	Kun Talo E:n salaojat ja ränniputket tehty	0,00
26	Kun Talo F:n salaojat ja ränniputket tehty	0,00
27	Kun Talo G:n salaojat ja ränniputket tehty	0,00
28	Kun perusvesipumppaamo nro 1 asennettu	0,00
29	Kun perusvesipumppaamo nro 2 asennettu	0,00
30	Kun perusvesipumppaamo nro 3 asennettu	0,00
31	Kun perusvesipumppaamo nro 4 asennettu	0,00
32	Kun pysäköintialueiden profiloinnista 1/3 tehty	0,00
33	Kun pysäköintialueiden profiloinnista 2/3 tehty	0,00
34	Kun pysäköintialueiden profiloinnit tehty	0,00
35	Kun pysäköintialueiden kaapeloinnit tehty	0,00
36	Kun talojen vedet ja lämmöt kytketty uusiin linjoihin	0,00
37	Kun Talo K:n pihat viimeistelty	0,00

Liite 1/2

MAKSUERÄ

Mavor Oy

NUMMELA

9:16

18.12.2019

Sivu 2 (2)

Rahayks: euro

MAKSUERÄTAULUKKO 1 / SIRKKA1

Nro	Selite	Netto
38	Kun Talo I:n pihat viimeistetty	0,00
39	Kun Talo J:n pihat viimeistetty	0,00
40	Kun Talo H:n pihat viimeistetty	0,00
41	Kun Talo A:n pihat viimeistetty	0,00
42	Kun Talo B:n pihat viimeistetty	0,00
43	Kun Talo D:n pihat viimeistetty	0,00
44	Kun Talo C:n pihat viimeistetty	0,00
45	Kun Talo E:n pihat viimeistetty	0,00
46	Kun Talo F:n pihat viimeistetty	0,00
47	Kun Talo G:n pihat viimeistetty	0,00
48	Kun 1/2 painanteista ja niihin liittyvistä nurmialueista viimeistetty	0,00
49	Kun painanteet ja niihin liittyvät nurmialueet viimeistetty	0,00
50	Kun asfaltointi tehty	0,00
51	Kun työ valmis, virheet ja puutteet korjattu ja luovutusaineisto jätetty	0,00
52	Kun taloudellinen loppuselvitys pidetty ja takuuajan vakuus jätetty	0,00
Yhteensä		0,00

ALUESUUNNITELMA



ALKUPERÄINEN AIKATAULU LOHKOITTAIN



TIEDOTE

TIEDOTE ASUKKAILLE

UUSIEN VESI- JA LÄMPÖJOHTOJEN KYTKENNÄT TEHDÄÄN TIISTAINA 12.11.2019 JA KESKIVIKKONA 13.11.2019. PUTKIMIEHEN TÄYTYY PÄÄSTÄ KÄSIKSI ASUNTOJEN TUULIKAAPEISSA SIJAITSEVIIN SULKUIHIN JOTEN PITÄKÄÄ HUOLI, ETTÄ TUULIKAAPPINNE ON TYHJENNETTY KYSEISENÄ AIKANA. TÄMÄ KOSKEE ASUNTOJA B6, C13, D14, E19, G26, H29, I34, J40 JA K42 (MAHDOLLISESTI MYÖS A5, RIIPPUU MISSÄ SIELLÄ SULUT SIJAITSEVAT). JOUDUMME MYÖS KATKAISEMAAN VEDEN KYTKENTÖJEN TEON AJAKSI, ARVIOITU AIKA ON TIISTAINA JA KESKIVIKKONA KLO 7.00-16.00. OTTAKAA SIIS VARASTOON VETTÄ JOS SILLE ON TARVETTA.

PARKKIPAIKAT ASFALTOIDAAN VIIKON 46 AIKANA. SAMAN VIIKON AIKANA MYÖS ASENNAMME JA KYTKEMME UUDET LÄMMITYSTOLPAT. PYSÄKÖINTI ON SALLITTU PARKKIPAIKALLA ASFALTOINNIN JÄLKEISENÄ PÄIVÄNÄ. TIEDOTAMME ASIASTA TARKEMMIN KUN SAAMME TARKAT PÄIVÄT ASFALTTIFIRMALTA.

KOKONAISUUTENA URAKKAMME VALMISTUU HIEMAN MYÖHÄSSÄ, MARRASKUUN LOPPUUN MENNESSÄ. PAHOITTELEMME VIIVÄSTYMISTÄ JA EDELLÄMAINITUISTA TÖISTÄ AIHEUTUVAA HÄIRIÖTÄ. JOS TEILLÄ ON JOTAIN KYSYTTÄVÄÄ AIKATAULUSTA, TYÖSTÄ YLEISESTI TAI MISTÄÄN ASIAAN LIITTYVÄSTÄ, OTTAKAA YHTEYTTÄ PUHELIMITSE TAI S-POSTILLA.

T:Joonas Riikonen

TYÖVAIHEILMOITUS

TYÖVAIHEILMOITUS**MAVOR OY**

TYÖMAA/KOHDE:	
AIKATAULU:	

TYÖNJOHTO	ASENTAJA	KONEKUSKI	ALIURAK.	MUU	YHTEENSÄ

TYÖVAIHETILANNE**VALMISTUNEET:**

KÄYNNISSÄ OLEVAT:

TULEVAT:

MUUT ASIAT:

PVM:**TYÖNJOHTAJA:**

--

ITSELLELUOVUTUSPÖYTÄKIRJA

MAVOR OY

PERUSTIEDOT	
Kohde:	
Tilaaaja:	
Työn sisältö:	

[illegible]

TARKASTUKSEN TEKIJÄ(T):

PAIKKA JA AIKA:**ALLEKIRJOITUS:**

LISÄTIETOJA/HUOMIOITA:

MAVOR_OY

TYÖNTURVALLISUUSUUNNITELMA

		TYÖN TURVALLISUUSUUNNITELMA (TTS)	
Työnjohto ja työntekijät tekevät yhdessä työn turvallisuussuunnitelman ja käyvät sen sisällön läpi ennen uuden tehtävän aloittamista. Työn turvallisuussuunnitelmalla poistetaan turvallisen työnteon esteitä. Erityistä huomiota kiinnitettävä korkean riskin töissä tai kun olosuhteet muutoin niin edellyttävät. Suunnitelman tarkastaa ja hyväksyy päätoteuttajan työnjohto.			
Työmaa / urakka / projekti		Työnumero	Päivämäärä
Työn sisältö / työvaihe		Työn kesto	
Työn vaaroille altistuvat:			
Työryhmän työntekijät	Työnjohto	Harjoittelijat, kesätyöntekijät	Muut työntekijät
Työvaihe	Työvaiheen vaarat	Vaarojen hallinta tärkeysjärjestyksessä	
1 Melu, värähtely	6 Putoaminen, kaivannon sortuminen	11 Työmaaliikenne, muu liikenne	
2 Sähköisku	7 Lúkestuminen, kompastuminen	12 Töiden yhteensovitus, muut urakoitsijat	
3 Pimeys, heikko näkyvyys	8 Käsin tehtävät siirrot, työergonomia	13 Henkalet sääolosuhteet	
4 Lentävät hiiikkaset, pöly	9 Kemikaalit, polttoaineet, kaasut	14 Työskentely tiessuueilla	
5 Viiito, hiiertymä	10 Vuodot	15 Muu, mikä?	
Sitoutuminen turvalliseen työhön Työn turvallisuussuunnitelman osapuolet ovat vastuussa tämän työtehtävän turvallisesta suorittamisesta.			
Työnjohtajan allekirjoitus	Nimenselvennys	Puhelinnumero	
Työntekijän allekirjoitus	Nimenselvennys	Puhelinnumero	

SUORITUSTASOILMOITUS

													
3688-01													
Seepsula Oy Senkkerinmetsätie 111 04360 Tuusula 2019 0416-CPD-3622													
EN 13242+A1/SFS 7005 Kalliokiviaines Senkkerinmäki													
Raekoko	5-16mm Salaoja												
Rakeisuus Tyyppirakeisuus	G ₀ 80-20, G _{T020/15} <table border="1"> <tr> <td>31,5mm</td><td>100 %</td></tr> <tr> <td>16mm</td><td>93 %</td></tr> <tr> <td>8mm</td><td>24 %</td></tr> <tr> <td>5,6mm</td><td>4 %</td></tr> <tr> <td>2mm</td><td>2 %</td></tr> <tr> <td>0,063mm</td><td>0,6%</td></tr> </table>	31,5mm	100 %	16mm	93 %	8mm	24 %	5,6mm	4 %	2mm	2 %	0,063mm	0,6%
31,5mm	100 %												
16mm	93 %												
8mm	24 %												
5,6mm	4 %												
2mm	2 %												
0,063mm	0,6%												
Raemuoto	F _{NR}												
Kiintotiheys	2,65...2,70 Mg/m ³												
Hienoainespitoisuus f	f ₃												
Hienoaineksenlaatu	NPD												
Murtopintaisten rakeiden osuus	C _{NR}												
Iskunkestävyys	LA _{NR}												
Tilavuudenpysyvyys	V _{NR}												
Veden imeytyminen	WA ₂₄ < 0,2...0,6 %												
Koostumus	Gneissi												
Kulutuskkestävyys	NPD												
Tiedot raaka-aine	Aktiivisuusindeksi I1 <1												
Jäädytys-sulatuskestävyys	Hyväksytty, WA ₂₄ 1												

PUNAKYNÄKUVA

LÄMPÖLINJAT PUNAKYNÄKUVA

PALAUTEKAAVAKE

ARVON SIRKKALANMÄKI 52 ASUKKAAT. URAKKAMME ON VALMISTUMASSA JA LÄHDEMME MUIHIN TÖIHIN TÄMÄN VUODEN OSALTA. PALAAMME KEVÄÄLLÄ ISTUTTAMAAN NURMIKKOA JA KORJAAMAAN MAHDOLLISIA ROUDAN AIHEUTTAMIA PAINUMIA. OLISIMME KIITOLLISIA JOS VIITSISITTE ANTAA PALAUTETTA MEILLE. ERITYISESTI KIINOSTAA ASIAT JOISSA EMME MIELESTÄNNE ONNISTUNEET TAI OLISITTE HALUNNEET TOTEUTETTAVAN TOISIN. NE OVAT NIMENOMAAN ASIOITA JOITA PYRIMME KEHITTÄMÄÄN. TOKI KAIKKI PALAUTE ON ARVOKASTA, SANA ON VAPAA.

ASENSIN ROSKISTEN LUONA OLEVAAN ILMOITUSTAU LUUMME POSTILAATIKON
JOHON PALAUTELAPPU PALAUTETAAN. MITÄÄN HENKILÖTIETOJA TMS EI TULE
KIRJOITAA, PALAUTE NIMETTÖMÄNÄ. HAEN LAATIKON JA PALAUTTEET POIS
PERJANTAINA 20.12.2019. KIIITOS JO ETUKÄTEEN AJASTANNE JA ILOISTA JOULUN
ODOTUSTA.

[illegible]

Joonas Riikonen

MAVOR_OY

POTENTIALIALISTEN ONGELMIEN ANALYYSI (POA)



ONGELMA	SEURAUS	TORJUNTA
Tekniset ongelmat		
Riittämätön kaato putkilinjassa	Linjoihin kerääntynyt vettä -> joudutaan korjaamaan	Kaadot tarkastetaan ennen peittämistä, valokuvataan
Liitosvuoto	Vedenpaine riittämätön -> joudutaan tekemään uusi vesikatko ja korjaamaan	Huolellinen liitostyö, putsataan osat ennen liittämistä, riittävä kiristys
Putkilinjoissa hiekkaa/kiviä	Linjat tukkeutuvat -> linjat täytyy huuhdella	Tarkastetaan putket ennen asennusta, ritiläkansien päälle työnajaksi suoja
Tuotannon ongelmat		
Resurssien/henkilöstöpula	Valmistuminen/muut työvaiheet myöhästy	Ennakointi
Huono työlaatu	Joudutaan purkamaan ja tekemään uudestaan	Ennakointi, laadunseuranta
Huonot sääolosuhteet	Työ hidastuu, aikataulu venyy	Seurataan ennusteita, sääsuojaus
Virheellinen materiaali	Joudutaan uusimaan	Tarkastetaan tuotteet, varastoidaan oikein
Hankinnan ongelmat		
Materiaalien saatavuuspula/pitkä toimitusaika	Valmistuminen myöhästyy, aikataulu venyy	Ennakointi, tilataan tarpeeksi ajoissa, varmistetaan saatavuus
Liian suuri materiaalihukka	Suuret kustannukset	Tilaukset tarpeen mukaan, seurataan menekkiä