

Opinnäytetyö (AMK)

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan koulutus

Rakennusmestari

2018

Mikko Vesterinen

TERÄSRUNKOISEN HALLIN VESIKATTORAKENTEIDEN UUSIMINEN

TURKU AMK 
TURKU UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, rakennusmestari

2018 | 29 sivua

Mikko Vesterinen

TERÄSRUNKOISEN HALLIN VESIKATTORAKENTEIDEN UUSIMINEN

Opinnäytetyön tarkoitus on selvittää saneerattavan hallirakennuksen tuomat haasteet ja mahdollisuudet työnjohdon näkökulmasta. Työ toteutettiin portfoliorakenteella. Teoria on käsitelty yleisteorianä käyttäen lähteinä pääasiassa RT-kortistoa, eikä se vastaa sellaisenaan käytännön osuutta. Työssä tuodaan esille tehtävien suunnittelussa käytettäviä vaihtoehtoisia menetelmiä, jotka vastaavat nykypäivän tiukkoja laatuvaatimuksia ja aikatauluja.

Vanhan ja uuden yhdistäminen tuo uusia haasteita jokaiselle projektin osapuolelle, ja työnjohto on tärkeässä asemassa, kun tehdään nopeita päätöksiä työmaalla. Reaaliaikainen tiedonkulku ja alirakojen kuunteleminen ovat välttämättömiä seikkoja tehtävää suunniteltaessa.

Toisessa osuudessa käsitellään teorian soveltamista esimerkki työmaalla, ja viimeisessä kirjoittaja arvioi omaa osaamistaan ja kehittämistarpeitaan.

Työn tuloksena saatiin uusia toimintatapoja tuleviin kokouskäytäntöihin, sekä kommunikointiin työmaalla. Näillä on positiivinen vaikutus tehtävän suorittamiseen turvallisesti ja aikataulussa, saavuttaen myös kustannus-, ja laatuvaatimukset.

ASIASANAT:

halli, teräsrunko, saneeraus, tehtäväsuunnittelu

BACHELOR'S | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Bachelor of Construction Management

2018 | 29 pages

Mikko Vesterinen

RENEWAL OF THE ROOF STRUCTURES IN A STEEL-FRAMED HALL

The purpose of the thesis was to determine the challenges and opportunities of the hall building to be renovated from the perspective of the supervisor. The thesis was carried out with a portfolio structure. The theoretical part was treated as a general theory and the main sources used were RT cards. It does not fully reflect to the practical part. The thesis presents alternative methods for planning tasks that meet the current strict quality requirements and schedules.

Combining old and new will bring new challenges to every project partner, and management will play an important role in making quick decisions on site. Real-time information flow and listening to subcontractors are necessary in all areas of the thesis.

The second part deals with the application of theory on the site and finally author evaluates writer's own skills and development needs.

As a result of the thesis, it is possible to improve the meeting practice and communication on the construction site. They have a positive effect on completing the task safely on schedule, including cost goals, and achieving quality objectives.

KEYWORDS:

hall, steel frame, renovation, task planning

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	6
2 TUOTANNON SUUNNITTELU JA OHJAUS	7
2.1 Tehtäväsuunnittelu	7
2.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta	8
2.3 Työ- ja ympäristöturvallisuus	8
2.4 Työmaalla pidettävät palaverit ja kokoukset	10
2.5 Työmaasuunnittelu	12
2.6 Laadunvarmistus	13
2.7 Itselle luovutus	14
3 TEORIAN SOVELTAMINEN TYÖMAALLA	16
3.1 Tehtäväsuunnittelu	16
3.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta	20
3.3 Työ- ja ympäristöturvallisuus	21
3.4 Työmaalla pidettävät palaverit ja kokoukset	21
3.5 Työmaasuunnittelu	22
3.6 Laadunvarmistus	23
3.7 Itselle luovutus	24
4 OMAN OSAAMISEN ARVIOINTI JA KEHITTÄMINEN	25
4.1 Tehtäväsuunnittelu	25
4.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta	25
4.3 Työ- ja ympäristöturvallisuus	25
4.4 Työmaalla pidettävät palaverit	26
4.5 Työmaasuunnittelu	26
4.6 Laadunvarmistus	27
4.7 Itselle luovutus	27
5 YHTEENVETO	28
LÄHTEET	29

KUVAT

Kuva 1. Vanha vesikattorakenne kun alapuoliset villat on purettu.	17
Kuva 2. Rakenteeseen tehty aukko kattopeltien alas nostamiseen.	18
Kuva 3. Uudet teräsristikot asennettiin käyttäen HIAB-kuormanosturia.	19
Kuva 4. Yleisaikataulu.	20
Kuva 5. Valmis kattorakenne.	24

1 JOHDANTO

Opinnäytetyössä käydään läpi teräsrunkoisen liikerakennuksen vesikattorakenteiden uusimisessa huomioitavia tärkeitä työnjohdollisia vaiheita. Työ on toteutettu rakennusmestariopiskelijoille tyypillisellä portfoliorakenteella eli ns. mestariformaatilla, ja se on jaettu seitsemään aihealueeseen, joita käsitellään tuotannon suunnittelun ja johtamisen teoriaosuudessa ja teorian soveltamisessa käytäntöön työmaalla.

Työssä käytettävän esimerkkikohteen vesikattorakenteiden uusiminen toteutettiin keväällä 2018. Urakkamuotona kohteessa oli tavoitehintaurakka. Rakennus on toiminut aikaisemmin mm. maalaamona, ja nykyisin se on autoliike. Kokonaisurakka sisälsi ensin rakennettavan uuden n. 1 000 m²:n laajennusosan rakentamisen sekä vanhan n. 900 m²:n hallin lähes täydellisen saneerauksen. Tässä työssä keskitytään vanhan hallin vesikattorakenteiden purkamiseen ja uusien teräsristikoiden asentamiseen. Saneerattava osa purettiin siltä osin, että jäljelle jäivät alapohjalaatta, sokkelit ja vanhat teräspilarit. Purkuvaihe toteutettiin yhteistyössä aliurakoitsijan kanssa, joka myös asensi uudet teräsristikot.

Kohteessa haasteeksi hiukan yllättäen osoittautui vanhojen teräspalkkien purkaminen. Suunnitelmissa pääurakoitsijan tarkoituksena oli purkaa katon rakenteista alapuolelta eristeet ja sen jälkeen yläkautta kattopelti ja puiset koolaukset niin, että puhdas teräsrunko jää jäljelle. Yläkautta tehtävässä teräspalkkien väliin pultattujen puupalkkien purkamisen yhteydessä huomattiin vanhoissa palkeissa muodonmuutoksia, ja ne alkoivat kaatua niin, että vaarana oli säilytettävien I-profiilisten pilareiden vääntyminen.

Opinnäytetyön tavoitteena on tehtävän suorittaminen turvallisesti aikataulussa ja kustannus- sekä laatutavoitteet saavuttaen. Myös oman kokemuksen kartuttaminen uuden ja vanhan rakennuksen yhdistämisessä, sekä yllättäviin tilanteisiin reagoimisen parantamisessa olivat tavoitteina.

2 TUOTANNON SUUNNITTELU JA OHJAUS

2.1 Tehtäväsuunnittelu

Tehtävällä tarkoitetaan työsuoritusta, mikä voi olla yhden tai useamman työlajin kokonaisuus. Suunnittelulla pyritään varmistumaan tehtävän toteutumisesta aikataulussa niin, että kustannukset eivät ylitä ja työn laatu vastaa vaatimuksia. Suunnitelma tulisi tehdä mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, mielellään ennen hankintoja tai aliurakka-neuvotteluja, kuitenkin viimeistään juuri ennen töiden aloittamista. Mahdollisimman ajoissa aloitettu suunnittelu selkeyttää työn osapuolien käsitystä työn kokonaisuudesta. (Ratu S-1202 2002, 1.)

Suunnitelman tekee yleensä pääurakoitsijan työnjohtaja. Työn luonteesta riippuen myös aliurakoitsija voidaan velvoittaa tekemään suunnitelma ennen töiden aloitusta mahdollisesti pääurakoitsijan kanssa yhteistyössä. Tehtäväsuunnitelma käydään läpi mahdollisessa aloituspalaverissa, missä myös varmistutaan, että edellytykset työn aloittamiseen ovat suunnitelmien mukaiset. Edellytyksiä suunnitelman tekemiseen on silloin, kun tehtävä on aikataulullisesti, tahdistavasti tai taloudellisesti merkittävä. Tarvetta suunnitelmalle voi tulla myös silloin, kun työn laatuvaatimukset vaativat erityistä tarkkaavaisuutta ja jos työ tai siinä käytettävät menetelmät ovat vieraita työnjohdolle tai sen tekijöille. Joissain tapauksissa suunnitelmaa voidaan tarvita myös tehtävistä, joista voi koitua suuria taloudellisia seuraamuksia takuuajana. (Ratu S-1207 2004, 1.)

Tehtävän sisältöä ja painopistettä määriteltäessä otetaan huomioon, mitä erityistä kyseiseen tehtävään liittyy ja miksi suunnitelma tehdään kyseisestä tehtävästä. Erityiset asiat otetaan huomioon suunnitelman sisällössä. On tärkeää painottaa tehtävään liittyvien olennaisimpien asioiden käsittelyä, esimerkiksi tahdistavissa töissä aikataulun merkitystä sekä sen ohjausmenetelmiä ja valvontaa. Suunnittelun alussa määritetään työn sisältö sekä siihen liittyvät osatehtävät ja tehtävän laajuus. Jos tehtävä sisältää aliurakana tehtäviä töitä tai työkauppaa tulee ottaa huomioon niiden sisältö. Esitettäviä asioita ovat

- alkutila, missä tilassa ryhmä ottaa työkohteen vastaan ennen töiden aloitusta.
- työsisältö, jossa luetellaan tehtävät työt tai rajataan joitain tehtäviä pois.
- lopputila, missä kerrotaan minkälaisessa kunnossa ryhmä luovuttaa kohteen seuraavalle työryhmälle. (Ratu S-1228 2010, 8.)

2.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

Ajallinen suunnittelu on tärkeässä roolissa tarkasteltaessa kustannuksien suunnittelua ja laadunvarmistusta. Kun aikataulu on suunniteltu realistisesti, minimoidaan kiire ja pystytään varmistamaan laadukkaasta lopputuloksesta ja kustannustavoitteissa pysymisestä. Aikataulua suunniteltaessa tulee huomioida laatuvaatimukset, jotka saavuttamalla säästetään kalliilta korjauksilta, jotka taas vaikuttavat aikatauluun ja kustannuksiin negatiivisesti. Ajallinen suunnittelu ei saa vaikuttaa työn tekemisen turvallisuuteen aikataulussa pysymiseksi tai kustannusten säästämiseksi. (Ratu S-1228 2010, 11.)

Tehtävän ajallinen tavoite voidaan tarkastaa yleensä yleisaikataulusta tai rakentamisvaiheikataulusta, joiden tulee olla ajan tasalla. Jos tehtävää ei ole sisällytetty edellä mainittuihin, voidaan aloitus- ja lopetusajankohdat suunnitella siten, että huomioidaan muiden työvaiheiden aikataulut. Tavoitteisiin pääseminen vaatii yleensä työryhmän koon tarkkailua. Liian suurella työryhmällä työ edistyy mahdollisesti liian nopeasti, jolloin työt loppuvat kesken. Vastaavasti taas liian pienellä työryhmällä aikataulutavoitteista jäädään jälkeen. Molemmat vaikuttavat tehtävään liittyviin edeltäviin tai jälkeisiin työvaiheisiin. Suunnittelua tehtäessä joudutaan usein puuttumaan tehtävän sisältöön tai ryhmän kokoon, jotta päivittäinen työmäärä on ryhmään nähden sopiva. (Ratu S-1228 2010, 11.)

Aikatauluun voidaan asettaa välitavoitteita, joiden kesto on yleisaikataulun mukainen ja jaettu osiin osakohteiden mukaan. Jos osakohteissa työmäärä vaihtelee, tulee se ottaa huomioon tavoitteita suunniteltaessa. Tavoitteet voidaan merkitä tehtävän tai työmaan aikatauluun, ja sieltä tavoitteiden saavuttamista pystytään valvomaan. (Ratu S-1228 2010, 12.)

2.3 Työ- ja ympäristöturvallisuus

Työmaan turvallisuutta ohjaavat monet lait, määräykset ja ohjeet, mm. työturvallisuuslaki (299/58), työterveyshuoltolaki (743/78) ja niiden perusteella annetut valtioneuvoston ja ministeriön päätökset sekä ohjeet, jotka ovat velvoittavia siinä missä laitkin. Valtioneuvoston päätöksessä rakennustöiden turvallisuudesta (VNp 629/94) hankkeeseen liittyvien yleisiksi velvollisuuksiksi mainitaan tilaajan, suunnittelijoiden, pääurakoitsijan sekä yksityisyrittäjien tulee yhteistyössä huolehtia siitä, ettei tehdystä työstä aiheudu vaaraa työntekijöille tai työmaan läheisyydessä oleville sivullisille. (Ratu S-1181 1998, 3.)

Tilaaajan on nimettävä urakkaan sen vaativuus huomioon ottaen pätevä turvallisuuskoordinaattori, jonka tulee huolehtia turvallisuuteen ja terveyteen liittyvistä tehtävistä. Nimeytyllä henkilöllä tulee olla riittävät tiedot, taidot ja edellytykset huolehtia kyseisestä hankkeesta. Tilaaaja huolehtii, että turvallisuuskoordinaattori suorittaa tälle kuuluvat tehtävät. Yhteistyössä päätoteuttajan kanssa koordinaattori huolehtii turvallisuutta koskevasta suunnittelusta ja työn toteuttamisesta. (Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009, 5. §.)

Suunnittelua ja valmistelua varten tilaaajan tulee laatia turvallisuusasiakirja, josta selviää hankkeeseen liittyvät vaara- ja haittatekijät, joita ei voida pitää tavanomaisina. Tilaaaja voi velvoittaa kaikki suunnitteluun liittyvät henkilöt kokoamaan suunnittelussa tunnistamia vaaroja. Suunnitelmassa ei esitetä työturvallisuusmääräyksiä tai niihin liittyviä tiivistelmiä eikä myöskään yleisiä tai tavanomaisia vaaroja, koska jokaisen osapuolen tulee lähtökohtaisesti tuntea lainsäädännön vaatimukset sekä rakentamisen yleiset vaarat. Suunnitelman lähtötietoina käytetään mm. maaperätutkimuksia, aiempien ja lähellä olevien rakennusten tietoja sekä tietoja niissä aiemmin käytetyistä kemikaaleista, asbestikartoitusta ja erikoistietoja, joita voivat olla esim. sodanaikaiset räjähteet. (Ratu S-1226 2010, 8.)

Tilaaajan tulee nimetä yhteiselle työmaalle myös päätoteuttaja. Jos näin ei ole toimittu, niin päätoteuttajalle kuuluvista velvollisuuksista huolehtii tilaaaja. Tehtävistä huolehtivalla tulee olla riittävät valmiudet siihen liittyvien työturvallisuusvelvoitteiden hoitamiseen olosuhteet, ominaisuudet ja muut työhön vaikuttavat tekijät huomioiden. (Vna 205/2009, 6. §.)

Päätoteuttajan tulee tehdä ennen töiden aloittamista työsuojeluviranomaisille ennakoilmoitus työmaasta, joka kestää yli 1 kuukauden ja jossa työskentelee vähintään 10 työntekijää tai jos työmaan työmääräksi arvioidaan yli 500 henkilötyöpäivää. Ennakoilmoitus tulee antaa tiedoksi tilaajalle, ja se on pidettävä esillä koko rakennustyön ajan sekä päivitettävä tarvittaessa. (Vna 205/2009, 4. §.)

Ennen töiden aloittamista päätoteuttajan tulee suunnitella työvaiheet ja työmaa-alueen käyttö siten, etteivät ne aiheuta vaaraa työn suorittajille, muille työntekijöille tai sivullisille. Eriyiset turvallisuutta koskevat toimenpiteet tulee ottaa huomioon suunnittelussa. Työnjohdon tehtäviin kuuluu valvoa kaikkien suunnitelmien noudattamista (Ratu S-1181 1998, 4.)

Samoin kuin työturvallisuutta, myös rakennustyömaan ympäristövaikutuksia suunniteltaessa on huomioitava sitä ohjaavat lait ja asetukset. Keskeisimpiä ovat maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999 (MRL), maankäyttö- ja rakennusasetus 895/1999 (MRA), jätelaki 646/2011 (JL) ja ympäristönsuojelulaki 527/2014. Myös kuntien omissa jätehuoltomääräyksissä voi olla rakentamisessa syntyvien jätteiden käsittelyyn liittyviä määräyksiä. Hyvin tehdyllä jätehuollon suunnittelulla ja toteutuksella voidaan saavuttaa taloudellisia ja työturvallisuuteen liittyviä hyötyjä, sekä sillä täytetään pakottavat lainsäädännölliset vaatimukset. Kestävää luonnonvarojen käyttöä voidaan edistää jätteiden lajittelulla sekä toimivalla jätehuollolla. Näillä voidaan myös estää jätteistä syntyvää ympäristön pilaantumista. Vuonna 2020 rakentamisesta syntyvien jätteiden uudelleenkäyttö asteen tulisi olla vähintään 70 %. Suunnittelua tehdessä huomioitavia seikkoja ovat vastuukysymykset, käytännön järjestelyt lajittelussa, järkevät logistiikkaratkaisut sekä kirjanpito ja raportointi. (RatuTT 13-01149 2015, 1–2.)

Lupa- tai ilmoitushakemuksessa annetaan selvitys rakentamisessa syntyvän jätteen laadusta, määrästä sekä lajittelusta. Erikseen ilmoitettavia jätteitä ovat ympäristölle tai terveydelle vaaralliset jätteet. Jätehuollon järjestämisestä vastaa yleensä urakoitsija, jonka toiminnasta jätettä syntyy ja jonka hallussa jäte on. Jätehuollon vastuista on hyvä sopia erikseen urakkasopimuksessa. Jätteitä siirrettäessä työmaan ulkopuolelle tulee aina laatia siirtoasiakirja. Asiakirjan laatimisesta vastaa urakoitsija, mutta se voi myös velvoittaa jätteitä kuljettavan yrityksen laatimaan sen, ja se tulee laatia kustakin kuormasta erikseen. Tarkoituksena asiakirjan laatimisessa on parantaa jätteiden seurantaa sekä ehkäistä niiden hävittämistä laittomasti. Jätteiden vastaanottajan sekä alkuperäisen haltijan tulee säilyttää asiakirja 3 vuotta. (RatuTT 13-01149 2015, 2–3.)

2.4 Työmaalla pidettävät palaverit ja kokoukset

Työmaan alkaessa pidetään tavallisesti aloituspalaveri, johon osallistuvat työhön liittyvät olennaisimmat henkilöt, kuten työpäällikkö, vastaava mestari, työnjohtajat ja mahdollisesti kustannuslaskija ja työmaainsinööri. Tarkoituksena on, että kaikki projektiin osallistuvat saavat tiedot kohteeseen liittyen ja tiedot, millä tavalla kohdetta lähdetään käynnistämään. Käsiteltävien asioiden laajuus ja sisältö määräytyvät rakennuskohteen koon, vaativuuden ja urakkamuodon mukaan. Aloituspalaverista tulee laatia muistio, jossa selvitetään kohteeseen liittyvät pääasiat, kuten suunnitelma tilanne, aikarajat, organisaation

liittyvät tärkeimmät nimet sekä yhteystiedot, oman ja ostettujen töiden osuus ja viranomaisilmoituksista sopiminen. Tilaajan estyessä osallistumasta palaveriin pidetään hänen kanssaan erillinen kokous, jossa sovitaan lisä- ja muutostöistä sekä muista tilaajaa koskevista asioista. Aloituspäalaverissa sovitaan työmaan kokouskäytännöistä, ja niiden onnistuminen riippuu ennakovalmisteluista sekä hyvistä kokouksen johtamistaidoista. (Ratu S-1229 2011, 3.)

Myös rakennusvalvonnan kanssa tulee pitää oma aloituspäalaverinsa ennen rakennustöiden aloittamista. Läsnä kokouksessa tulee olla rakennushankkeeseen ryhtyvä tai hänen nimeämänsä edustaja, pääsuunnittelija ja vastaava mestari. Päalaverissa käydään läpi hankkeeseen ryhtyvän velvoitteet, projektin osapuolet, vastuuhenkilöt sekä tarkastuksista huolehtivat henkilöt. Myös toimenpiteet rakentamisen laadun saavuttamiseksi käydään läpi. Lopputuloksena kokouksesta jää kirjallinen asiakirja, josta selviää hankkeeseen ryhtyvän selvitykset ja toimenpiteet, joilla hän täyttää huolehtimisvelvoitteensa. Hankkeen edetessä vastaavan mestarin tehtäviin kuuluu ilmoittaa mahdollisista poikkeamista. (Ratu S-1229 2011, 7.)

Työmaakokous on työmaalla järjestettävä tilaisuus, jonka valmisteluista vastaa yleensä vastaava mestari. Kokouksessa hankkeen eri osapuolilla on mahdollisuus tavata toisiinsa ja sopia hankkeeseen liittyvistä asioista. Ennen kokousta vastaava työnjohtaja laatii kirjallisen ilmoituksen työmaan tilanteesta ja esitettävistä asioista. (Ratu S-1229 2011, 4.)

Urakoitsijakokous on tapa varmistaa tehokas tiedonkulku työmaan eri osapuolten välillä ja tapa tehostaa yhteistyötä. Osapuolet on hyvä sitouttaa osallistumaan kokouksiin kirjaamalla kokouskäytännöt, sekä niihin osallistuminen urakkasopimukseen. Tämä ja hyvät kokouksen johtamistaidot ovat avainasemassa kokouskäytännön onnistumiseen. Ongelmat ja ristiriidat eri urakoitsijoiden kesken on hyvä ratkaista kokouksessa nopeasti ja yhteisymmärryksessä. Tilaisuudessa suunnitellaan meneillään olevat työt aina seuraavaan kokoukseen saakka, mutta hankintoja ajateltaessa suunnittelu kannattaa ulottaa pidemmälle. (Ratu S-1229 2011, 4.)

Ennen aliurakoiden aloittamista on hyvä pitää erillinen aloituspäalaveri, jossa pääurakoitsija välittää tiedot laadullisista ja toimintaan liittyvistä vaatimuksista aliurakoitsijan johdolle ja työn varsinaisille tekijöille. Kokouksessa tuodaan esille tehtävän pääsisältö sekä urakan rajat. (Ratu S-1229 2011, 4.)

2.5 Työmaasuunnittelu

Aluesuunnitelma on pääurakoitsijan laatima suunnitelma työmaan käytännön järjestelyistä. Suunnitelman tarkoituksena on välittää tietoa kaikille hankkeeseen liittyville logistisista sekä työhön ja turvallisuuteen liittyvistä järjestelyistä. Työmaan alussa tehtyä suunnitelmaa täydennetään ja muutetaan työmaan edetessä vastaamaan nykyistä tilannetta. Kirjallisesti laadittu aluesuunnitelma tehdään vähintään perustus-, runko-, maanrakennus- ja sisätyövaiheisiin. Pienemmissä kohteissa alussa tehtyä suunnitelmaa voidaan päivittää töiden edetessä, kun taas laajemmissa rakennuskohteissa laaditaan jokaisesta päätyövaiheesta oma aluesuunnitelmansa. Aluesuunnitelma on tiedonvälitysväline kaikille projektin osapuolille, ja sitä tulee päivittää aina, kun jokin olennainen työmaalla muuttuu. Suunnitelma tulee laittaa näkyville ja olennaiselle paikalle työmaalle, niin että se on kaikkien nähtävissä. (Ratu C2-0454 2017, 2.)

Yleissuunnitteluvaiheessa tehdään työmaalle yleisaluesuunnitelma, joka on käytössä koko työmaan ajan. Työmaa-alueen käyttö suunnitellaan rakentamisessa käytettävät menetelmät, alueen laajuus, ympäristön ja työmaan olosuhteet huomioiden. (Ratu C2-0454 2017, 4.)

Maanrakennusvaiheessa aluesuunnitelmasta tehdään pelkistetty versio vastaamaan työmaan todellista tilannetta. Töiden edetessä suunnitelmaa täydennetään koko ajan tai sieltä voidaan tarvittaessa jättää jotain pois. Muutoksista sekä niiden päivämääristä tulee tehdä selvät merkinnät käyttämällä esimerkiksi nuolia tai eri värejä niiden korostamiseksi. Suunnitelma ja tilanne työmaalla vastaavat jatkuvasti toisiaan, mikä helpottaa siirtymistä seuraavaan päätyövaiheeseen, eikä työmaalla jouduta tekemään suuria uudelleenjärjestelyjä. (RatuTT 05-00675 2007, 3.)

Siirryttäessä runkotyövaiheeseen käytetään aluesuunnitelman pohjana yleisaluesuunnitelmaa sekä maanrakennusvaiheen aluesuunnitelmaa. Myös tässä vaiheessa aluesuunnitelmaa tulee päivittää ja täydentää vastaamaan työmaan varsinaista tilannetta, jotta siirtyminen sisätyövaiheeseen tapahtuu joustavasti. (RatuTT 05-00675 2007, 3.)

2.6 Laadunvarmistus

Rakentamisen valmisteluvaiheessa käydään läpi riskien arviointi, eri osapuolten laadunvarmistustoimenpiteiden suunnittelu ja tarkennukset, aloituskokous, lopulliset tarkastusasiakirjat sekä työ- ja suunnittelu-aikataulut. Tilaajan tehtävänä on selventää omat laadunvarmistustoimenpiteensä sekä tehdä riskien arviointi koskien laatua ja turvallisuutta. Tilaaja järjestää aloituskokouksen, jossa tuo esille laadunvarmistustoimenpiteensä viranomaisille ja hyväksyy pääurakoitsijan tarkastusasiakirjat sekä aikataulut. Suunnittelijoiden tehtävä on osallistua aloituskokoukseen ja yhteistyössä tilaajan kanssa tarkastaa asiakirjat ja ehdottaa mahdollisia muutoksia. Pääurakoitsija hyväksyttää laatimansa asiakirjat ja tekee niihin ehdotetut mahdolliset muutokset. Urakoitsijat laativat omia toimintajärjestelmiä tukevat laatusuunnitelmat. Tarkastusasiakirjan ja urakoitsijoiden laatusuunnitelmien ristiriitaisuuksia tulisi välttää. (Ratu S-1224 2009, 2.)

Rakennusvaiheessa huolehditaan laadittujen laatusuunnitelmien noudattamisesta sekä dokumentoinnista. Jokainen rakentamiseen osallistuva osapuoli huolehtii omista toimenpiteistään ja ilmoittaa havaitsemistaan puutteista ja poikkeamista eteenpäin. Muutoksista tulee tehdä kirjallinen merkintä tarkastusasiakirjaan ja kokouspöytäkirjaan. Tilaajan tehtävänä on omien velvollisuuksiensa lisäksi antaa urakoitsijan käyttöön lähtötiedot täydentävää suunnittelua varten ja huolehtia sivu-urakoitsijoiden heille asetettujen velvoitteiden täyttämisestä. Pääurakoitsija pitää yllä koko työmaan ajan laatukansioita, johon kootaan kaikki rakentamisen laatuun liittyvät asiakirjat. Jokaisen urakoitsijan tehtävänä on huolehtia oman vastualueensa laadunvarmistustoimenpiteiden noudattamisesta sekä työturvallisuuteen liittyvistä tarkastuksista. Jos suunnitellusta laadusta tai aikataulusta havaitaan poikkeamia, tulee niistä tiedottaa valvojaa, tilaajaa ja muita asianosaisia. Urakoitsijoiden tulee hyväksyttää käytettävien tuotteiden mallit, tavarantoimittajat sekä omat aliurakoitsijansa tilaajalla. Mahdollista täydentävää suunnittelua varten järjestetään lähtötietokatselmus, josta tehdyt suunnitelmat urakoitsijat hyväksyttävät tilaajalla. Työmaan aikataulu ja turvallisuustilanne käydään läpi työmaalla järjestettävissä kokouksissa. Mahdollisten poikkeamien vaikutusta arvioidaan tapauskohtaisesti ja niiden aiheuttamat toimenpiteet kirjataan kokouspöytäkirjaan. (Ratu S-1224 2009, 3.)

Viimeistely- ja luovutus vaiheen aikataulu tulee suunnitella siten, että tarvittaville kokeille, tarkastuksille ja mahdollisille korjauksille jää riittävästi aikaa. Päämääränä on lopullisen ja valmiin, laatuvaatimukset täyttävän kohteen luovutus tilaajalle aikataulussa. Luovutus-

vaiheen lopussa voidaan kerätä palautetta hankkeen osapuolilta hyödynnettäväksi tulevissa projekteissa. Tilaaja rajaa luovutusvaiheeseen kuuluvat tehtävät ja hyväksyy urakoitsijoiden laatimat luovutusvaiheen aikataulut sekä huolehtii, että heille kuuluvat itselle luovutukset ja tarkastukset tehdään asianmukaisesti. Tarvittaessa tilaajan edustaja eli valvoja voi osallistua kokeisiin ja itselle luovutuksiin. Käyttäjät tekevät omat tarkastuksensa mahdollisista puutteista. Puutelistojen tarkastuksen hoitaa valvoja, joka sopii korjauksista urakoitsijan kanssa. Tilaaja päättää kohteen lopullisesta vastaanottamisesta ja järjestää taloudellisen loppuselvityksen, kunhan kohde on kokonaan valmis ja se täyttää laatuvaatimukset. Pääurakoitsija tarkentaa ja täydentää luovutusvaiheen aikataulun, ja mahdollisista poikkeamista ilmoitetaan työmaapalaverissa. Jokainen urakoitsija on vastuussa oman vastualueeseensa kuuluvista tarkastuksista, tehtävistä kokeista, itselle luovutuksista sekä mahdollisista viranomaistarkastuksista. Havaituista vioista ja puutteista tulee tehdä kirjallinen dokumentti ja ne tulee korjata ennen lopullista luovutusta. Urakoitsijoille kuuluu kohteen sekä sen järjestelmien käyttöopastus käyttäjälle. Hankkeesta kootaan luovutuskansio, joka sisältää myös käyttö- ja huoltokirjan sekä huoltotyöhön liittyvät turvallisuusasiakirjat. Pääurakoitsija luovuttaa lopullisen tarkastusasiakirjan tilaajalle, joka välittää sen viranomaisille. (Ratu S-1224 2009, 4.)

2.7 Itselle luovutus

Urakasopimuksia tehdessä tulee huomioida, että itselle luovutus koskee kaikkia sopimuksia mukaan lukien aliurakat, joista täytyy myös tehdä itselle luovutus ennen kuin omat työt luovutetaan työn tilaajalle. Itselle luovutuksessa tehtyä työtä verrataan asetettuihin laatuvaatimuksiin ja se tehdään aina rakennusteknisistä ja myös taloteknisistä töistä. Rakennusteknisten töiden luovutusvaiheet ovat

- kohteen valmiusasteen ennakkotarkastus
- usein toistuvien puutteiden ja virheiden korjaaminen
- satunnaisesti esiintyvien virheiden korjaaminen
- kohteen lopullisen valmiuden toteaminen
- tilat siivotaan ja estetään niihin pääseminen. (RT 10-11255 2017, 12.)

Itselle luovutus taloteknisissä töissä sisältää sekä työnaikaisen laitteiden ja asennustavan tarkastuksen kuin myös lopuksi tehtävän luovutuksen tarkastuksen. Tavoitteena on varmistua, että kaikki laitteet ja järjestelmät toimivat suunnitellusti.

Taloteknisten töiden luovutusvaiheet ovat

- kohteen valmiusasteen toteaminen toimintakokeisiin
- toimintakokeiden toteuttaminen
- koneiden ja laitteiden koekäyttö sekä yhteiskoekäytöt
- tarkastusmittaukset
- loppukatselmus. (RT 10-11255 2017, 13.)

Toimintakokeissa tarkastetaan mm. koneiden ja laitteiden pyörimissuunnat, hälytykset ja varajärjestelmät. Rakennusteknisissä töissä tulee huomioida, että pölyävät työt on saatu päätökseen ennen kokeiden alkua. Toimintakokeiden jälkeen suoritetaan siivous ja puretaan mahdolliset suojaukset sekä tehdään viimeistelevät työt. Koekäytettävistä laitteista sovitaan erikseen asiakirjoissa ja niistä tehdään erilliset koekäyttösuunnitelmat. Erityistä huomioita tulee kiinnittää yhteiskoekäyttöjen toteuttamiseen. (RT 10-11255 2017, 13.)

3 TEORIAN SOVELTAMINEN TYÖMAALLA

3.1 Tehtäväsuunnittelu

Rakennuksen vesikattorakenteiden uusimisen tehtäväsuunnittelu aloitettiin jo yleisaikataulua tehtäessä. Työhön sisältyvien työvaiheiden ajallisen suunnittelun yhteydessä tulee samalla huomioida riskialtimmat työvaiheet. Työkokonaisuus oli työmaalla tahdistavasti merkittävässä asemassa, koska työn valmistumisesta olivat riippuvaisia vesikatto-, sisävalmistusvaiheen ja LVIS-työt. Tehtävän työvaiheista merkittävimmissä asemassa oli vanhojen rakenteiden purkaminen, josta tehtiin myös kirjallinen purkusuunnitelma. Purkusuunnitelman pääpainona oli työ- ja ympäristöturvallisuus, mutta siinä huomioitiin työjärjestys vaiheittain ja konsultoitiin rakennesuunnittelijaa. Haasteita työvaiheeseen aiheutti loppukeväinen ajankohta, joten vettä satoi taivaalta kaikissa mahdollisissa olomuodoissa. Ennen töiden aloittamista pidettiin ylimääräinen työmaakokous, jossa työvaiheet, aikataulu ja vastuualueet käytiin läpi vaiheittain.

Vanhan kattorakenteen purkamisessa hyödynnettiin isoa dieselkäyttöistä saksilavanostinta ja työt aloitettiin alapuolelta irrottamalla akustiikkavillalevyt sekä niitä kannattelevat alumiinikiskot. Tehtävää suunniteltaessa ei osattu odottaa, että alta paljastuu höyrynsulun sijaan lautakoolaus ja uusi kerros vanhempia akustiikkavilloja. Tässä korostuu, että ennen tehtävän suunnittelua tulisi vanhat rakenteet käydä tutkimassa ennakkoon, eikä luottaa sokeasti piirustuksiin, joita ei ole päivitetty alkuperäisen valmistumisen jälkeen. Aikataulullisesti tämä merkisi noin yhtä työpäivää lisää purkuvaiheeseen ja kustannuksellisesti noin yhtä ylimääräistä lavallista villajätettä. Toisen akustiikkavillakerroksen purkamisen jälkeen seuraavana olivat tuuletusrimojen ja höyrynsulun purkaminen. Vanha höyrynsulku oli tehty mustalla muovikalvolla, jonka asennukseen ei oltu kauheasti kiinnitetty huomiota, joten sen alla olevat vanhat alun perin vihreät lasivillat olivat osittain erittäin tummuneita ja myös vesikattoa kannattelevien puukoolausten alareunat olivat paikoitellen todella lahot. Höyrynsulku ja 200 mm:n vahvuinen lasivillaeristekerros tiputettiin alas saksilavaan ja kuljetettiin sen avulla jätelavoille.



Kuva 1. Vanha vesikattorakenne kun alapuoliset villat on purettu.

Alapuolelta tehtävän purun jälkeen siirryttiin vesikaton päälle purkamaan rakennuksessa katteena ollut pelti. Koko lappeen pituiset pellit katkaistiin kolmeen osaan puukkosahalla ja niputettiin kuormalavojen päälle. Ruoteisiin tehdystä reilun kokoisesta n. 4 x 5 m:n aukosta kattopeltiniput voitiin nostaa suoraan alas ja kuljettaa jätelavalle käyttämällä yrityksen omaa kurottajaa.



Kuva 2. Rakenteeseen tehty aukko kattopeltien alas nostamiseen.

Riisutun kattorakenteen ainoana jäykistävä osana oli jäljellä teräspalkkien väliin pultatut puiset 200 x 50 m:n vahuiset koolaukset ja katon ruoteet. Suunnitelmana oli purkaa puiset rakenteet isompina osina kurottajan avulla suoraan jätelavalle. Kun ensimmäisten teräspalkkien välistä oli purettu puuosat toisen puolen lappeelta kokonaan ja toiselta noin puolet, havaittiin vanhoissa palkeissa vääntymistä ja työt jouduttiin keskeyttämään. Pelkona oli korkeiden harjallisten teräspalkkien kaatuminen ja säilytettävien I-profiilisten pilareiden vääntyminen. Kaatumaan lähtenyt palkki tuettiin väliaikaisesti kurottajalla ja järjestettiin kiireellinen katselmus tilanteen takia. Päätettiin, että purku toteutetaan yhteistyössä aliurakoitsijan kanssa, jonka tehtävänä oli myös vanhojen teräspalkkien purkaminen ja uusien asentaminen. Vanhat palkit tuettiin puuosien purkamisen ajaksi kuorma-autoon asennetulla HIAB-kuormanosturilla ja irrotuksen jälkeen ne lastattiin saman kuorma-auton lavetille pois vietäviksi työpäivän päätyttyä.

Uusien ristikoiden, siteiden ja savunpoistoluukkujen asentaminen sujui suunnitellusti. Tehtävää suunniteltaessa pääpaino oli sivullisten turvallisuudessa. Työmaa oli rajattu teräsverkkoaidoilla riittävän isolta alalta. Uudet teräsristikot nostettiin suoraan kuorma-

auton lavalta ja vieressä oli käytössä oleva pihatie, missä liikenne oli ajoittain erittäin vilkasta. Työmaan toisella puolella valmiissa hallissa oli myös henkilökuntaa ja asiakkaita, joten taakka ei saanut mennä myöskään uuden osan yläpuolelle. Ristikoiden asennuksen aikaan alapuolella työskentely oli myös kielletty kokonaan.



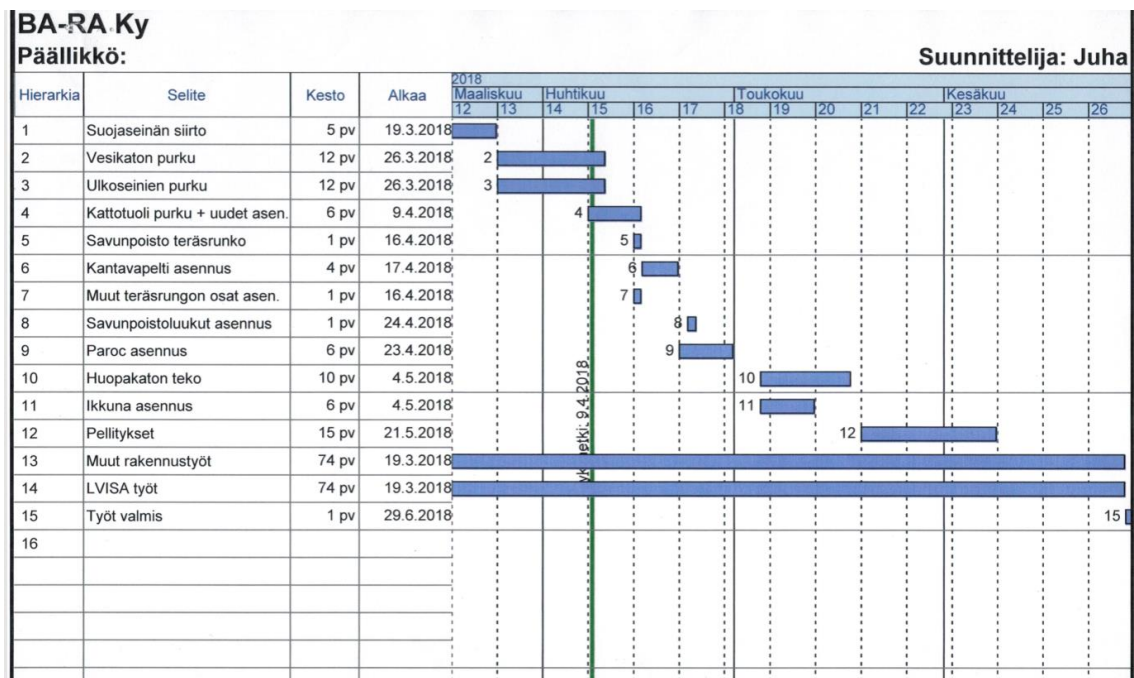
Kuva 3. Uudet teräsristikot asennettiin käyttäen HIAB-kuormanosturia.

3.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

Tehtävän aikataulusuunnittelu tehtiin työvaiheittain yleisaikataulutasolla. Aikataulun laadinnassa käytettiin Planet+ -projektinhallintaohjelmistoa ja työvaiheiden aikataulumenetkit saatiin kokemuksiin perustuvalla tiedolla. Aikataulussa pysyminen oli kriittistä töiden sujuvuuden kannalta, koska tehtävästä riippuvaisia olivat vesikatto-, LVIS- ja sisävalmistusvaiheentyöt. Tärkeimpinä olivat vesikattotyöt, jotta rakennus saadaan säältä suojaan ja vanha, paljaaksi rouhittu betonilattia kuivamaan.

Haasteellisimmaksi osoittautui vanhan rakenteen purkaminen. Rakenteiden alta paljastui ylimääräisiä kerroksia, joiden purkamiseen kului yksi työvuoro suunniteltujen lisäksi. Myös vanhojen teräspalkkien purkamisen yhteydessä havaittu rakenteiden kaatuminen aiheutti huolia aikatauluun, mutta nopea reagointi tilanteeseen ja yhdessä aliurakoitsijan kanssa toteutettu purkaminen sujuivat aikataulussa.

Ajallista valvontaa suoritettiin jatkuvana töiden edetessä ja poikkeamiin pystyttiin reagoimaan nopeasti, eikä kokonisaikataulusta jääty jälkeä. Työryhmän koko oli kaikkien työvaiheiden ajan maksimaalisella tasolla, joten tämäkään ei aiheuttanut viivästyksiä ylälätyksistä huolimatta.



Kuva 4. Yleisaikataulu.

3.3 Työ- ja ympäristöturvallisuus

Kohteen pienen koon takia työ- ja ympäristöturvallisuus oli kohtuullisen helppoa suunnitella ja valvoa. Suurimmat riskit sisältäviä töitä olivat katon yläpuolella tehtävät purkutyöt sekä suurten taakkojen nostotyöt. Työmaalla käytettiin henkilökohtaisia suojaimeja: huomiovärinen vaatetus, suojakypärä leukahihnalla, turvajalkineet sekä suojalaseja.

Katon yläpuolelta tapahtuvassa purussa käytettiin henkilökohtaisia putoamissuojaimia. Rakennuksen kahdelle vapaalle sivulle asennettavilla kaiteilla ei olisi saavutettu juuri-kaan lisähyötyä turvallisuuteen, koska suurin osa purkutyöstä tapahtui keskellä kattoa. Kaiteet olisivat voineet olla paikoillaan vain muutaman päivän, ennen kuin ne olisi täyty-nyt poistaa purkutyön tieltä.

Nostotöissä nostoalue rajattiin teräsverkkoaidoin ja pääsy asennuspaikalle estettiin lip-pusiimoin. Nostotöitä valvottiin jatkuvasti ja taakkojen nostaminen ihmisten yli kiellettiin. Myös taakkojen nostaminen verkkoaidan ulkopuolella tai uuden laajennuksen yllä kiellettiin.

Työmaa-alue saatiin rajattua niin suureksi, että purkuvaiheessa työmaalla oli yhtä aikaa 4 kappaletta jätelavoja, joista kolme oli korkealaitaisia isompia lavoja. Näihin kolmeen lavaan lajiteltiin erikseen metalli-, eristevilla- ja puujäte. Yhteen pienempään lavaan laji-teltiin sekalainen rakennusjäte. Vaarallisia jätteitä työmaalta ei syntynyt. Vanhojen teräs-kattopalkkien kierrätyksestä huolehti aliurakoitsija, jonka vastuulla purku myös oli.

3.4 Työmaalla pidettävät palaverit ja kokoukset

Työmaalla pidettiin urakoitsijapalavereita noin kahden viikon välein, ja sen järjestämi-
sestä vastasi yleensä tilaaja. Palavereihin oli sopimuksissa velvoitettu osallistumaan
kaikkien urakoitsijoiden edustajat. Myös tilaaja, valvoja sekä käyttäjän edustaja olivat
jokaisessa kokouksessa paikalla. Suunnittelijoita pyydettiin osallistumaan kokoukseen
tarvittaessa. Sillä, että kaikki projektin osapuolet tasaisin väliajoin istutettiin saman pöy-
dän ääreen, oli suuri positiivinen vaikutus tiedonkulkuun sekä aikataulussa pysymiseen.
Jokainen osapuoli tiesi tarkalleen, mitä milloinkin työmaalla tapahtuu ja milloin oman työ-
vaiheen täytyy valmistua, jotta mesta on valmis seuraavalle urakoitsijalle.

Palaverin päätyttyä kokouksessa esiin nousseita ja pöytäkirjaan kirjattuja kysymyksiä lähdettiin ratkomaan koko kavalkadin voimin työmaalle. Näin toimimalla kenellekään ei jäänyt mitään epäselvyyttä tulevista ratkaisuista tai muutoksista sekä tieto kulki kaikille reaaliajassa. Katselmuksessa tehdyt ratkaisut ja päätökset kirjattiin myös ylös kokouspöytäkirjaan. Kokousten päättyessä sovittiin seuraavan kokouksen ajankohta niin, että se sopii kaikkien osapuolien aikatauluihin. Se, että jokainen urakkaan osallistuva on sitottu osallistumaan kokoukseen, säästää suunnattomasti aikaa sekä vaivaa. On myös tärkeää, että kokouksia pystytään järjestämään riittävän usein.

Vesikaton rakenteiden uusimisesta pidettiin ylimääräinen kokous, jossa työvaiheet ja aikataulu käytiin läpi. Kaikkien osapuolten vastuualueet ja tehtävät selvennettiin sekä turvallisuuteen liittyvät asiat tarkennettiin. Kokoukseen osallistuivat pääurakoitsija sekä hänen nokkamiehensä, rungosta vastaava aliurakoitsija sekä nokkamies, valvoja, tilaaja ja rakennesuunnittelija. Kokouksiin on mahdollisimman usein otettava mukaan myös työntekijöiden edustajia, jotta koko työmaalla työskentelevä henkilöstö on perillä tulevista työvaiheista. Tällä on positiivinen vaikutus työnturvallisuuteen sekä aikatauluun.

3.5 Työmaasuunnittelu

Kohteen ison tontin ja tyhjän tilan ansiosta työmaasuunnitelma oli helppo toteuttaa. Alue oli jo osittain verkkoaidoin aidattu. Etupihalle asennettiin teräsverkkoaidat niin, että viereiseen liikerakennukseen päästiin kulkemaan ongelmitta sekä saneerattavan rakennuksen asiakkaat pääsivät kulkemaan laajennusosaan turvallisesti. Saneerattava osa ja valmis laajennus erotettiin toisistaan noin 50 mm:n vahvaisilla ja 2-laatuisilla pelti-styrox-pelti-elementeillä, joille rakennettiin runko 48 x 98 mm:n puutavarasta (kuva 3). Seinästä tehtiin säänkestävä, pölytiivis ja lämpöä eristävä, koska purkuvaiheen aikaan ulkona oli öisin pakkasta. Ainoaksi haasteeksi osoittautui, etteivät vanhan pääkeskuksen sulakkeet kestäneet työmaan sähköntarvetta, vaikka sähköurakoitsija oli velvoitettu tarkastamaan asia ja tekemään tarvittavat muutokset.

Purkuvaiheessa korkeareunaiset lavat järjestettiin verkkoaidan viereen jonoon tarpeeksi kauas rakennuksesta siten, että isolla saksilavalla ja kurottajalla päästään lavoille ongelmitta ja nopeasti tyhjentämään jätekuormat. Purkuvaiheen jälkeen HIAB-kuormanosturilla varustettu kuorma-auto pääsi petaamaan itsensä turvallisesti etupihalle ja pitkä lavetti mahtui myös työmaa-aitojen sisäpuolelle. Tämä lisää ulkopuolisten turvallisuutta.

Taukotilat sijaitsivat työmaa-alueen ulkopuolella vuokratussa tarkoituksenmukaisessa kontissa. Työkaluvarastona toimi rakennuksen sellainen osa, mihin ei tehty toimenpiteitä, ja se saatiin lukittua purkuvaiheessa. Kohteessa oleva henkilökunnan WC toimi työmaan henkilöstön WC-tiloina koko työmaan ajan.

Hallirakentamisessa loistava piirre on, että työmaan edetessä halli itsessään toimii varastointialueena eikä rakennuksen ulkopuolella tarvita ylimääräistä tilaa vaikka, sitäkin kohteesta olisi riittänyt.

3.6 Laadunvarmistus

Tälläkin osa-alueella kohteen pieni koko osoittautui eduksi. Työmaalla ei vesikattorakenteiden uusimisen aikaan ollut meneillään juurikaan muita työvaiheita, joten laadunvarmistusta oli mahdollista tehdä jatkuvasti.

Vanhojen teräspilareiden sijainti ei aiheuttanut huolta, koska uudet ristikot ja niiden väliset siteet oli mitoitettu niiden mukaan. Katon rakenteissa oli poikkeuksellisen paljon hitsattavia liitoksia johtuen uusien ja vanhojen osien liitoksista. Hitsattavat liitokset toteutti tarvittavat pätevyudet omaava aliurakoitsijan hitsari, joten niiden erilliseen tarkastukseen ei ollut tarvetta. Pulttiliitosten kiristysvaiheessa aliurakoitsija merkkasi pultin pään merkiksi siitä, että kyseinen pultti on kiristetty, mikä helpotti tarkastuksia, ja ne voitiin tehdä alhaalta. Myös hallin korkeammassa osassa olevien vanhojen rakenteiden liitokset tarkastettiin ja kiristettiin tarvittaessa.

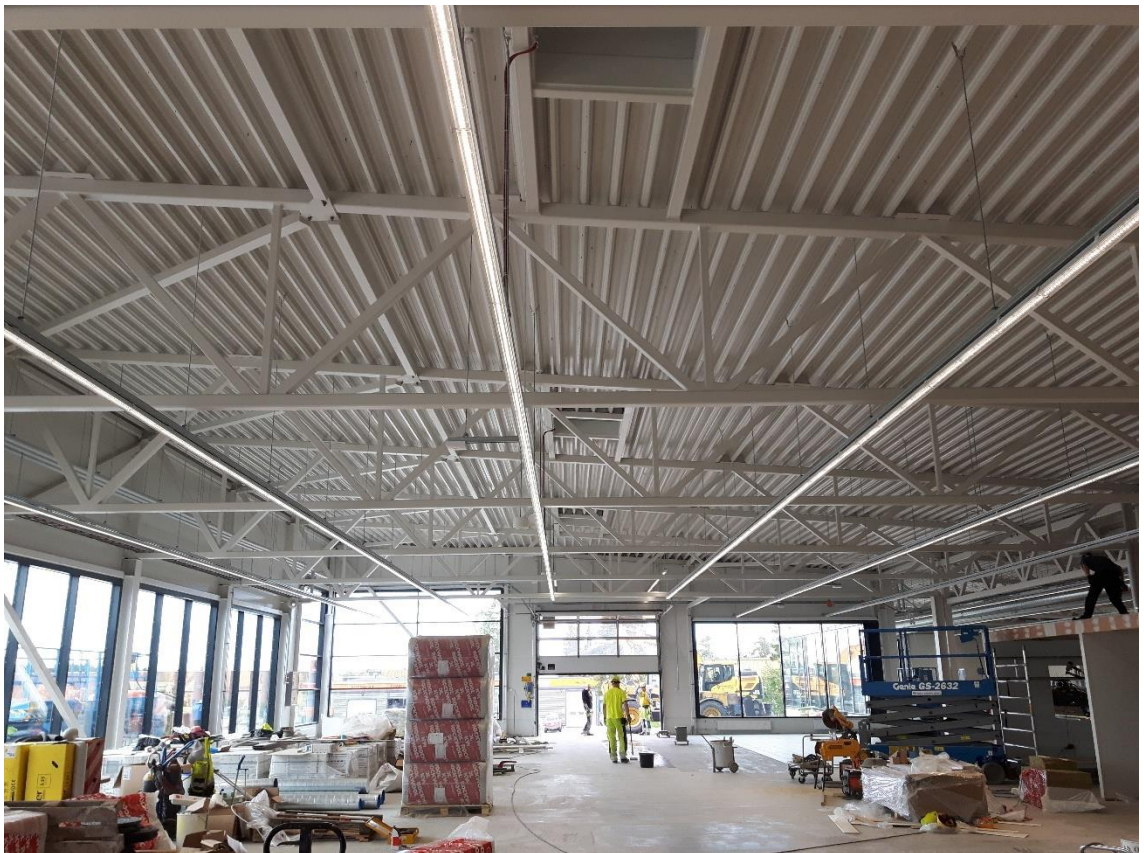
Kun runko oli saatu kasattua, jäljelle jäi enää savupoistoluukkujen sijainnin tarkastus ja teräsrakenteiden loppupinnan tarkastus. On tavallista, että teräsosien maalipintaan syntyy kolhuja kuljetuksen ja asennuksen aikana. Lopullinen maalipinta toimii myös katon kantavien rakenteiden palosuojana. Myös tässä kohteessa jouduttiin aliurakoitsijaa ohjeistamaan tarvittavista paikkauksista. Runko oli jonkin aikaa säiden armoilla, joten sitä jouduttiin myös pyyhkimään kostealla liinalla niihin kertyneen lian vuoksi.

3.7 Itselle luovutus

Lopun itselle luovutus sujui ongelmitta koko runkotyövaiheen läpi tehdyn laadunvalvonnan ansiosta. Kohteen runko oli hitsausliitosten suurta määrää lukuun ottamatta erittäin tavanomainen, eikä siinä esiintynyt minkäänlaisia lopputulokseen vaikuttavia ongelmia.

Itselle luovutuksessa tarkastettiin ennakkoon kohteen valmiusaste. Usein toistuvia virheitä oli korjattu koko ajan töiden edetessä joita ovat puuttuvat tai vääränkokoiset pultit sekä maalipinnan virheet ja kolhut. Satunnaisesti toistuvia virheitä ovat väärät tai väärin asennetut osat joita ei havaittu.

Jokainen liitos käytiin tarkastamassa silmämääräisesti ja samalla tarkastettiin teräsosien maalipintojen kunto ja puhtaus. Lisätyönä ristikon yläpaarteesta vesikatolle ulottuvien aurinkokennojen kiinnitys rautojen kohdalle asennettiin solumuovista tehdyt kantavaan profiiliin sopivat palat. Harmaana toimitettavat palat maalattiin valkoisella maalilla, ja niiden tarkoituksena oli peittää kannatinrautojen läpimenoireiät kantavassa kattoprofiilissa (kuva 5).



Kuva 5. Valmis kattorakenne

4 OMAN OSAAMISEN ARVIOINTI JA KEHITTÄMINEN

4.1 Tehtäväsuunnittelu

Tehtävän suunnittelu aloitettiin jo yleisaikataulua luodessa, kun jouduttiin miettimään kokonaisuuteen liittyvät vaiheet. Vanhojen rakenteiden purkutyö ja erityisesti työturvallisuus vaati erityisen tarkkaa suunnittelua ja siinä onnistuttiin kiitettävästi. Tulevaisuudessa tehtäviä suunniteltaessa tulee huomioida, että vanhat rakenteet tulisi ennakkoon käydä tutkimassa ja purkamassa pieneltä osin, jotta tiedetään varmuudella millainen vanha rakenne oikeasti on.

4.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

Tehtävän ajalliseen suunnitteluun käytettiin toteutuneita työsaavutuksia sekä aliurakoitsijan kokemukseen perustuvaa tietoa. Kokemuspohjainen suunnittelu voi olla tarkempaa kuin taulukkoon perustuvat arvot etenkin saneerauskohteissa. Valvontaa suoritettiin jatkuvana koko työvaiheen ajan, joten mahdollisiin poikkeamiin pystyttiin puuttumaan nopeasti, eikä niillä ollut vaikutusta kokonaisaikatauluun. Aikataulu osoittautui realistiseksi eikä lisäresursseille ollut tarvetta.

4.3 Työ- ja ympäristöturvallisuus

Kohteen turvallisuuden suunnittelussa ei esiintynyt tavanomaisesta työmaasta poikkeavia asioita. Työmaalla käytettiin henkilökohtaisia suojarusteita: kypärä, suojalasit, turvakengät ja huomiovaatetus. Pehdytyksessä työntekijöitä ohjeistettiin pysymään poissa rungon osien nosto ja asennuspaikoilta. Nämä alueet myös rajattiin lippusiimoin. Putoamissuojaukseen kiinnitettiin ylimääräistä huomiota korkealla tehtävien töiden vuoksi. Kohteessa lähes kaikki putoamisvaaralliset työt suoritettiin saksilavanostimien avulla, ja tukevan betonilaatan päällä työskennellessä kaatumisvaaraa ei ollut ja nostimen kaiteet estivät nostimesta putoamisen. Tähän kohteeseen saksilavanostin oli optimaalinen valinta sekä työturvallisuuden kannalta että logistisesti. Isolle lavalle saatiin paljon purkujätettä ja ne voitiin kuljettaa suoraan jätelavoille nostimen avulla. Katon

päällä työskenneltäessä käytettiin henkilökohtaisia putoamissuojaimia, koska työt keskittyivät katon keskivaiheilla sijaitsevan aukon ympärille. Aukon reunoille asennettavilla kaiteilla ei olisi pystytty poistamaan henkilökohtaisten valjaiden tarvetta, eivätkä ne olisi voineet olla paikallaan edes kokonaista työvuoroa. Katto oli myös reunoilta avoin, sekä kattopeltejä purettaessa vapaita aukkoja syntyi koko ajan lisää.

Ympäristöturvallisuuden kannalta kohteesta syntyvä jäte oli pääasiassa kierrätettävissä. Suurimmat jätemäärät syntyivät puusta, eristevilloista ja metallista. Niille varattuihin isompiin lavoihin saatiin mahdutettua kerralla enemmän jätteitä, mikä vähensi niiden tyhjennystaajuutta noin kolmanneksella.

4.4 Työmaalla pidettävät palaverit

Työmaalla pidettiin säännöllisesti urakoitsijapalavereita, joihin osallistuivat kaikki työmaavaiheeseen liittyvät osapuolet. Tämä käytäntö osoittautui todella hyväksi, eikä informaatiokatkoksia päässyt syntymään. Palavereiden lisäksi jokaisen toimialan työntekijät kommunikoivat ja sopivat asioista keskenään, mikä jouduttaa työmaata huomattavasti ja vähentää työnjohdon työmäärää. Työntekijöiden nokkamiesten kutsuminen saman pöydän ääreen kaikkien osapuolten kanssa pitää huolen siitä, että kaikki ovat perillä työmaalla tapahtuvista asioista. Tämä käytäntö tulee mahdollisuuksien mukaan olemaan käytössä muillakin työmailla. Lopulta ne ovat työntekijät, jotka kohteen rakentavat, ja on olennaisen tärkeää, että heillä on käytössään viime hetken tieto kohteesta ja mahdollisista muutoksista.

4.5 Työmaasuunnittelu

Aluetta suunniteltaessa piti ottaa huomioon vanhojen palkkien purkamisessa ja uusien asentamisessa vaadittava tila. Onneksi kiinteistön etupuolella oli runsaat pysäköintiin ja kaksisuuntaiseen liikenteeseen varattua tilaa, jota pystyttiin hyödyntämään ison kuorma-auton ”petinä”. Hallirakenne tarjosi runsaasti varastointitilaa vanhan lattialaatan päällä. Mahdollisuus lastata vanhat palkit suoraan kuorma-auton kyytiin ja uusien asentaminen kuormasta vähensi varastointitarvetta ja näin säästi tilaa työmaalla.

4.6 Laadunvarmistus

Ammattitaitoisten ja vanhojen yhteistyökumppaneiden kanssa työskennellessä työnjohtajan tekemä laadunvarmistuksen tarve jää huomattavasti vähemmälle kuin koko ajan vaihtuvien urakoitsijoiden kanssa. Myös kommunikointi ja asioista sopiminen sujuvat paremmin tuttujien kanssa. Usein käytettyjen yhteistyökumppaneiden kanssa kuviot ovat selvillä, ja jokainen tietää vaaditun laatutason ja pyrkii vähintään siihen tai parantamaan omaa suoritustaan. Kun työntekijä omassa työssään kohtaa muiden lopputulokseen vaikuttavan tekijän, työntekijät ryhtyvät keskustelemaan keskenään ja sopivat ratkaisun, jolla varmistuttiin parhaasta lopputuloksesta. Vallallaan olevaa ”ei kuulu minulle tai urakkaan” -ajattelutapaa yritettiin kitkeä pois ja tavoitteena oli, että kaikki toimivat yhtenä joukkueena, ja tuloksena on laadukas lopputulos. Pienellä työmaalla tämä oli helpompaa toteuttaa. Työntekijöiden työskennellessä samassa tilassa he pystyivät kommunikoimaan heti keskenään eikä työnjohtoa tarvittu viemään viestiä eteenpäin. Kun kaikki urakoitsijat ovat valmiita joustamaan omissa urakkarajoissaan ja pyritään mahdollisimman paljon helpottamaan toisten työtä. Tällä tavoin syntyi hyvä yhteishenki.

4.7 Itselle luovutus

Loppuvaiheen itselle luovutuksessa katon rakenteiden osalta ei aiheutunut merkintöjä, koska puutteita ja vikoja korjattiin sitä mukaa, kun niitä havaittiin. Jatkuva tarkkailu ja puutteiden tiedottaminen aliurakoitsijalle vähentävät luovutusvaiheessa tapahtuvaa häätäistä korjailua. Kerralla kuntoon -ajattelutapa olisi hyvä saada yleiseksi ajattelutavaksi rakennustyömailla. Esteenä tälle voi olla tutun toimintamallin puutelistat, pelko suoran palautteen antamisesta tai auktoriteetin puute, joka voi olla vain käytännön tiedon puutetta kyseisestä rakennusvaiheesta. Esimerkkityömaalla havaittiin, että välitön ja rakentava henkilökohtainen palaute saa todennäköisemmin ihmiset muuttamaan käyttäytymistään kuin paperinen puutelistat. Henkilökohtaista palautetta annettaessa tulee kuitenkin huomioida, että omaa riittävät sosiaaliset taidot. Silloin tällöin kuulee, että palaute on ollut hyökkäävää tai työntekijää on jopa haukuttu asian vuoksi. Hyväksi havaittu tapa on pallotella työntekijän kanssa ajatuksilla siitä, millä tavalla virheeltä olisi mahdollisesti välttytty ja kuinka asia saadaan kustannustehokkaasti korjattua, tähän vaaditaan kuitenkin jonkinasteinen käytännön tietämys rakennusvaiheesta.

5 YHTEENVETO

Työn tarkoituksena oli kuvata työnjohdon näkökulmasta saneerattavassa kohteessa huomioitavia seikkoja. Kun uusia rakenneosia yhdistetään vanhaan, ei suunnittelija pysty aina huomioimaan kaikkia vastaan tulevia haasteita, ja sen vuoksi työmaan työnjohdon tulee olla valmis tekemään ratkaisuja hyvinkin nopeassa aikataulussa.

Opinnäytetyön teoriaosuudessa käsiteltiin asiat aihealueittain ns. yleisteoriana, eikä se sen vuoksi täysin sopinut sellaisenaan toteutettavaksi työmaalla. Teoriaosuudessa oli ohjeiden lisäksi haettu myös pakottavia asetuksia, joita jokaisen tulee noudattaa, ja nämä asiat myös työssä mainitulla työmaalla hoidettiin asianmukaisesti. Kaikkia ohjeissa mainittuja suunnitelmia ei tehty kirjallisena, vaan asioista voitiin pienellä työmaalla yhteistyössä sopia suullisesti palavereissa, mistä jäi kuitenkin merkintä kokouspöytäkirjoihin.

Teorian soveltaminen työmaalla jäi opinnäytetyössä hiukan irralliseksi teoriaosuudesta työmaan luonteen vuoksi. Pienellä työmaalla tapahtuu huomattavasti vähemmän asioita päällekkäin kuin isoilla, joten kaikenlaista suunnittelua tapahtuu koko ajan työmaan edetessä. Hyvä ennakkosuunnittelu säästää aikaa ja mahdollisesti kustannuksia. Esimerkityömaalla tärkeimmistä työvaiheista heränneet epäselvyydet käytiin läpi moneen kertaan muiden urakoitsijoiden kanssa urakoitsijapalavereissa, ennen työvaiheen aloittamista.

Havaintojen ja hyvien kokemusten myötä jatkossakin työmailla tullaan suunnittelemaan ratkaisevat ja virhealttiit työvaiheet alusta loppuun urakoitsijan kanssa yhteistyössä aina kun mahdollista. Useissa rakennusliikkeissä yleinen käytössä oleva tapa, missä työnjohtaja yksin laati tehtävistä suunnitelmat ja aikataulut, ei ole ainoa tapa toimia. Taulukot ja laatukortit eivät aina täysin vastaa juuri kyseisen tehtävän todellista luonnetta. Vaikka näitä asiakirjoja päivitetään usein todellisiin kokemuksiin pohjautuen, eivät ne välttämättä ole ajan tasalla kaikkein uusimmista, sekä mahdollisesti vaihtoehtoisista menetelmistä.

LÄHTEET

Ratu C2-0454. 2017. Rakennustyömaan aluesuunnittelu. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RatuTT 05-00675. 2007. Rakennustyömaan aluesuunnittelun työturvallisuuden muistilista rakennusvaiheittain. Helsinki: Rakennusteollisuuden Kustannus RTK Oy ja Rakennustietosäätiö RTS.

RatuTT 13-01149. 2015. Rakentamisen jätehuolto. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu S-1181. 1998. Työturvallisuus tuotannosuunnittelussa. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu S-1202. 2002. Runkorakenteet, elementtirungot. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu S-1207. 2004. Rakentamisen tehtäväsuunnittelun esimerkkejä. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu S-1224. 2009. Rakennushankkeen laadunvarmistustoimet. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu S-1226. 2010. Rakennuttajan työturvallisuusvelvoitteet rakennushankkeessa. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu S-1228. 2010. Rakentamisen tehtäväsuunnittelu. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu S-1229. 2011. Rakennustyömaan projektisuunnitelma. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT 10-11255. 2017. Talonrakennushankkeen kulku. Riskien- ja laadunhallinta. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009. Voimaantulo 01.06.2009. Saatavilla <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2009/20090205#L2P5>.