

Harri Särkipaju

KORJAURAKENNUSHANKKEEN TYÖNSUUNNITELU JA
SEURANTA

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
2017

KORJAUSRAKENNUSHANKKEEN TYÖNSUUNNITELU JA SEURANTA

Särkipaju Harri
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan koulutusohjelma
Huhtikuu 2017
Sivumäärä: 30
Liitteitä: 2

Asiasanat: aikataulu, muutos, korjausrakennus

Opinnäytetyössä käsiteltävä kohde on 1950 luvulla valmistunut täystiilirakenteinen koulurakennus joka peruskorjataan rakenteellisesti ja taloteknisesti. Rakennuksen pinta-ala 3174 m² ja tilavuus 12057 m³. Rakennus on perustettu kallion päälle ja kellarikerros on louhittu kallion sisään.

Tässä opinnäytetyössä tutkitaan ja analysoidaan työnalkaessa laadittujen aikataulujen pitävyyttä sekä ja analysoidaan muutoksiin johtaneita syitä. Tarkemmin analysoidaan aikataulun kohdat, joissa kohdattiin sen suuruisia ongelmia ja yllätyksiä, jotka johtivat kyseisen työvaiheen viivästymiseen. Työn tarkoituksena on saada luotua jo aikataulutussvaiheeseen käsitys siitä mitä ongelmia kokoluokaltaan suuren korjausrakennushankkeen työn aikana saattaa rakenteet ja ympäristö huomioiden tulla.

Opinnäytetyön tekijä työskenteli työmaalla rakennustyönjohtajana mikä osaltaan auttaa saamaan konkreettisen käsityksen työmaan aikataulutuksesta ja sen ongelmista.

SCHEDULING AND MONITORING OF RENOVATION PROJECT

Särkipaju Harri

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Bachelor of Engineering

April 2017

Number of pages: 30

Appendices: 2

Keywords: Timetable, changes, renovation

This thesis deals with schoolhouse which has been finished the 1950s. Schoolhouse is a full brick-built house and it renovates from structural and technical building system points of views. House is 3174 square metres in area and volume is 12057 cubic metres. Building has been set up on the rock and the basement has been mined inside the rock.

The aim of this thesis is to investigate and analyse how the timetables (drawn up in the beginning) hold up and analyse the reasons for changes. Parts of timetables which had bigger problems like problems that caused delays, were analysed more thoroughly. So the main aim of this thesis was to create already in the beginning understanding and conception of possible problems which might come out while dealing with large renovation works and same time to notice works and surroundings.

The author of this thesis worked in the building site as a building manager which as for helped to get concrete understanding of timetables and problems in the building site.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	AIKATAULU	6
2.1	Aikataulun laadinta	6
2.1.1	Käsitteet ja lyhenteet	8
2.1.2	Esimerkkilaskelma	14
2.2	Tuotantomenetelmät	15
2.3	Aikatauluun yleisimmin vaikuttavat tekijät.....	17
2.4	Korjausrakentamisen erityispiirteitä	18
3	MUUTOKSET AIKATAULUSSA	20
3.1	Purku	20
3.2	Maankaivuu ja louhinta.....	22
3.3	Perustukset ja ulkopuoliset rakenteet.....	24
3.4	Runko- ja vesikattorakenteet.....	24
3.5	Erityisikkunat.....	25
3.6	Erityisovet.....	25
3.7	Kaiteet.....	25
3.8	Hornit ja kanavat.....	25
3.9	Sisäseinien pintarakenteet.....	26
3.10	Hissit	27
4	YHTEENVETO	28
4.1	Korjausrakennushankkeen aikataulutuksen onnistuminen	28
	LÄHTEET.....	30
	LIITTEET	

1 JOHDANTO

Tässä opinnäytetyössä käsitellään koulurakennuksen peruskorjaushankkeen aikataulusta ja aikataulumuutoksien syitä.

Työn tarkoitus on käsitellä ne aikataulun kohdat, mitkä jouduttiin työn aikana aikatauluttamaan uudelleen hankkeen aikana ilmenneiden asiakirjapuuotteiden, suunnitelmaristiriitojen ja urakoitsijoista johtuvien seikkojen vuoksi sekä pohtia mahdollisia korjauskeinoja vastaavanlaista tilannetta varten tuleviin korjaushankkeisiin.

Kohde sijaitsee Kokemäellä ja sen rakennuttajana toimi Kokemäen kaupunki. Kohdeessa tehtiin perusteellinen tilojen korjaus ja osittainen käyttötarkoituksen muutos, talotekniikka uusittiin kokonaan vastaamaan nykyaikaisia normeja ja vaatimuksia.

2 AIKATAULU

2.1 Aikataulun laadinta

Korjausrakennushankkeen työsuunnittelu sisältää uudiskohteen työsuunnittelusta poikkeavia erityispiirteitä. Nämä erityispiirteet aiheutuvat olevasta rakennuksesta ja mahdollisesta käytöstä työn aikana. Korjausrakennustyö sisältää kolme työvaihetta: purku, kunnostus ja uuden rakentaminen. Tämän kohteen sijainti rakennetussa ympäristössä vaati erityissuunnittelua. (Ratu Aikataulukirja 2016, 45)

Korjausrakennushankkeen aikataulutuksessa tulee ottaa huomioon mahdollisesti rakenteista, ympäristöstä sekä käytetyistä materiaaleista aiheutuvia ongelmia, kuitenkin siten, että kyseessä olevan hankkeen toteutus pysyy annetun urakka-ajan sisällä, tämä seikka tekee korjausrakennushankkeen aikataulutuksesta haastavampaa, kun uudisrakennushankkeen aikataulutus on. (Ratu Korjaustöiden laatu 2011, 21)

Korjausrakennushankkeeseen ryhdyttäessä tulisi olla tiedossa mahdolliset haitta-aineet, rakenteiden heikkoudet ja riskikohdat sekä ympäristön tuomat haasteet. Esimerkiksi louhintaa suunniteltaessa viereiset rakennukset tulee kartoittaa. Kaikki edellä mainitut seikat tulee huomioida aikataulua laadittaessa. (Korjausrakentamisen tuotannon suunnitteluohje, Ratu S-1231, 5)

Yleisaikataulun tarkoitus on kuvata hankkeen kulkua, sillä mitoitetaan myös resursseja, joten se toimii lähtötietona työvoima-, hankinta- ja kalustosuunnitelmille, sekä tarkemmille viikko-, päivä- ja rakennusvaiheaikatauluille. (Ratu Aikataulukirja 2016, 30)

Tarkennetun työvaiheaikataulun laadinta aloitettiin, kun työmaalle päästiin purkutöihin, käytössä oli tarjousvaiheessa käytössä olleet ja työn alkaessa tarkentuneet arkkitehti- ja rakennesuunnitelmat. Ensin laadittiin yleisaikataulu (liite 1.), joka jaettiin alirakoitsijoille. Yleisaikataulua korjattiin ja tarkennettiin tiettyjen tekniikoiden omien työvaiheiden vaatimien aikavälien mukaan.

Työmenekit (T4) aikatauluun laskettiin aikataulukirjan ohjeen mukaan (Ratu Aikataulukirja 2016). Aikataulun pohjana on käytetty TALO 90 nimikkeistöä, jonka pohjalta on helppo muodostaa työvaiheaikataulut.

- työmenekit T4 on kokonaisaika joka sisältää kaikki työhön käytetyt tunnit, joka saadaan kertomalla työvuoroaika T3 ja työvaiheen lisäajat TL3. (Rakennustöiden menekit 2015, 10)

Hankkeen aikataulua suunnitellessa määritellään aluksi, miten paljon rakentamiseen on aikaa käytettävänä. Tämän jälkeen hanke jaotellaan osiin ja tehtäviin. Hankkeen tölle määrätään työjärjestys ja ne tahdistetaan eli sovitetaan työvaiheet keskenään siten, että sellaiset työvaiheet mitkä häiritsevät toisiaan eivät ole päällekkäin käynnissä sekä ryhmitellään. Tehtävistä laaditaan aikataulu, jonka vaiheiden toteutuskelpoisuus tarkistetaan. (Korjausrakentamisen tuotannosuunnitteluohje, Ratu S-1231, 5).

Korjausrakentamisen tuotannosuunnitteluohjeessa numero 1231 kerrotaan seuraavaa: "Korjauskohteiden aikataulusuunnittelumenetelmiä ovat muun muassa kokonaistilajärjestely, käyttäjän määrittämä korjauskohde, toistuva tilakorjaus tai pieni korjauskohde. Tuotantomenetelmän valintaan vaikuttavat kohteen koko, korjausaste ja kohteen käyttö korjaustyön aikana". (Korjausrakentamisen tuotannosuunnitteluohje, Ratu S-1231, 5).

Korjausrakennuskohteiden aikatauluksessa huomioitavia asioita:

- kohteissa esiintyy purku-, tuenta- ja vahvistamistöitä. (Korjausrakentamisen tuotannosuunnitteluohje, Ratu S-1231, 5).
- kohteeseen tulee tilapäisiä asennuksia ja rakennuksia. (Korjausrakentamisen tuotannosuunnitteluohje, Ratu S-1231, 5)
- korjausaste vaihtelee kohteen sisällä (Korjausrakentamisen tuotannosuunnitteluohje, Ratu S-1231, 5).
- vanhojen rakenteiden kuntoa ei välttämättä tunneta. (Korjausrakentamisen tuotannosuunnitteluohje, Ratu S-1231, 5)
- työkohteet ovat ahtaita. (Korjausrakentamisen tuotannosuunnitteluohje, Ratu S-1231, 5)

- tilakohtainen sallittu rakennusaika on tyypillisesti lyhyt. (Korjausrakentamisen tuotannosuunnitteluohje, Ratu S-1231, 5)
- kiinteistössä asutaan tai työskennellään työn aikana. (Korjausrakentamisen tuotannosuunnitteluohje, Ratu S-1231, 5)
- käyttäjien muutot ja tarpeet. (Korjausrakentamisen tuotannosuunnitteluohje, Ratu S-1231, 5)

Korjaustyön läpimenoaikaa voidaan pienentää

- valitsemalla korjaustoimiin esimerkiksi matala korjausaste eli korjaamalla vain välttämättömät rakennusosat ja järjestelmät
- valmistelemalla tilat hyvin esimerkiksi siirtämällä rakennusosia pois korjattavista tiloista
- käyttämällä nopeasti kovettuvia korjausmassoja ja pikabetonia (taulukko 1)

(Korjausrakentamisen tuotannosuunnitteluohje, Ratu S-1231, 5)

Yksittäisen korjaustyön läpimenoaikaa voidaan pienentää myös tuotantomenetelmä valinnoilla (taulukko 1) valitsemalla esimerkiksi kylpyhuoneisiin ja keittiöihin toistuva tuotantomenetelmä. (Korjausrakentamisen tuotannosuunnitteluohje, Ratu S-1231, 5)

2.1.1 Käsitteet ja lyhenteet

Käsitteet

Ajoitus:

- "Tehtävän tai tehtäväryhmän kestoajan sekä aloitus- ja lopetusajankohtien Määritys". (Ratu Aikataulukirja 2016, 51)

Kokonaisaika

- "työnvaihe aika sisältää kaikki työhön käytetyt tunnit, myös tunnin mittaiset ja pidemmät työskentelyn keskeytykset". (Ratu Aikataulukirja 2016, 51)

Kokonaispelivara.

- "Aikaväli, jonka sisällä tehtävän alkamista ja päättymistä voidaan siirtää vaikuttamatta hankkeen kestoon ja valmistumishetkeen". (Ratu Aikataulukirja 2016, 51)

Kokonaistyömenekki

- "Kertoo sen aikamäärän, mitä tarvitaan koko suoritteen/työn tekemiseen". (Ratu Aikataulukirja 2016)

Kokonaistyömenekki

- "ilmoitetaan työntekijätuntina (tth). Jos esimerkiksi kahden työntekijän työryhmä työskentelee 4 tuntia, on yhteensä kulunut 8 työntekijätuntia". (Ratu Aikataulukirja 2016, 51)

Kriittinen polku

- "Käsittää tehtävät, joissa ei ole pelivaraa, eli tehtävien ajoituksen muutos vaikuttaa aina hankkeen kestoon". (Ratu Aikataulukirja 2016, 51)

Kriittinen tehtävä

- "Tehtävä, jonka kesto ei voida muuttaa vaikuttamatta hankkeen kestoon ja Valmistumishetkeen". (Ratu Aikataulukirja 2016, 51)

Normaalikesto

- "Hankkeen rakennussuunnitelmien ja tavanomaisen kireystason mukainen rakennusaika kuukausina, josta on vähennetty kesälomakuukaudet ja ennalta tiedetyt keskeytykset". (Ratu Aikataulukirja 2016, 51)

Rakennusosa

- "nimikkeistön mukainen rakennuksen fyysinen osa, joita ovat alueosat, talo-osat ja tilaosat". (Ratu Aikataulukirja 2016, 51)

Resurssi

- "Suoritteen valmistamiseksi tarvittava panos tai tuotannontekijä. Rakennushankkeen resursseja ovat esimerkiksi työvoima, materiaalit ja kalusto". (Ratu Aikataulukirja 2016, 51)

Riippuvuus

- "Tehtävien välisen järjestyksen määräävä ehdoton tai valittu rajoitus, joka voi

johtua tehtävien välisistä suhteista tai resursseista". (Ratu Aikataulukirja 2016, 51)

Suoritemäärä

- "Toiminnan määrällinen aikaansaannos, esimerkiksi tehty laudoitusmäärä neliöinä tai raudoituksen määrä kiloina. Suoritemäärän mittausperusteena on määrälaskentaohje". (Ratu Aikataulukirja 2016, 51)

Suoriteyksikkö

- "Suoritemäärän mittayksikkö, esimerkiksi m², m³, kpl, jm, kg". (Ratu Aikataulukirja 2016, 51)

Suurtehtävä

- "Ajallisesti lähellä toisiaan toteutettavien työvaiheiden muodostama työkokoisuus, jonka tekee sama työryhmä. Suurtehtävän sisältämiä työvaiheita kutsutaan alatehtäviksi". (Ratu Aikataulukirja 2016, 51)

Tahdistus

- "Resurssien, lähinnä työryhmän ja tehtävän työsisällön suunnittelu siten, että tahdistavat työt toteutuvat annetun aikataulun puitteissa". (Ratu Aikataulukirja 2016, 51)

Työkohde

- "Työkohde on kohteen osa, jossa on kerrallaan vain yksi tehtävä käynnissä". (Ratu Aikataulukirja 2016, 52)

Työlaji

- "järjestelmän tuotantonimikkeistön mukaan työlajeja ovat esimerkiksi betonirakentaminen, eristäminen ja pintarakentaminen". (Ratu Aikataulukirja 2016, 52)

Työmaatehtävät

- "järjestelmän mukaan työmaatehtävät käsittävät työmaan hallinnon, työnaikaiset asennukset ja rakennukset, työmaatekniset rakennusaputyöt ja huollon, käyttöaineet ja energian, nostot ja siirrot, työkalut ja -tarvikkeet, laadunvalvonnan ja mittauksen, talvilisätyöt sekä työmaan erityiskulut". (Ratu Aikataulukirja 2016, 52)

Työmenekki

- "Aika, jonka työntekijä, työryhmä tai kone tarvitsee yhden suoriteyksikön aikaansaamiseen, esimerkiksi tth/m² tai kone-h/m³". (Ratu Aikataulukirja 2016, 52)

Työmenekki-käsitteet

T3-aika, tehollinen aika, työvuoroaika

- "T3-ajat ovat tavoitteellisia työmenekkejä, jotka eivät sisällä yli tunnin kestäviä häiriöitä tai keskeytyksiä. Tehollista aikaa käytetään rakentamisvaihe-aitaulujen, viikkoaitaulujen ja tehtäväsuunnitelmien tehtävien kestoja laskettaessa". (Ratu Aikataulukirja 2016, 52)

T4-aika, kokonaisu aika

- "Kokonaisu aika eli työnvaihe aika sisältää kaikki työhön käytetyt tunnit, myös tunnin mittaiset ja pidemmät työskentelyn keskeytykset. Kokonaisu aikaa käytetään kustannusten arvioimiseen ja yleisaikataulujen laadintaan. $T4 = TL3 \times T3$ eli kokonaisuajat saadaan kertomalla työvuoroajat TL3-kertoimella". (Ratu Aikataulukirja 2016, 52)

TL3-kerroin, työvaiheen lisäaikakerroin

- "Työvaiheen lisäajat ovat vähintään tunnin pituisia työn keskeytyksiä, pieniä erillisiä työvaiheita tai koneiden ja laitteiden rikkoutumisia tai huoltoja, odotusaikoja, säähaittoja, tapaturmia tms. TL3-kerroin vaihtelee 1,10...1,30 työlajista riippuen. Pakkaspäivät eivät kuulu työvaiheen lisäaikoihin". (Ratu Aikataulukirja 2016, 52).

Työmenetelmä

- "Työn tekeminen määrättyllä tavalla noudattaen määrättyä työjärjestystä ja Työnkulkua". (Ratu Aikataulukirja 2016, 52).

Työnosa

- "Työlajin osa. Esimerkiksi muottityön työnsia ovat mittaus, muottien pystytys sekä muottien purku ja puhdistus". (Ratu Aikataulukirja 2016, 52).

Työntekijätunti (tth)

- "Työntekijäkohtainen työtunti. Jos esimerkiksi kolmen työntekijän työryhmä työskentelee kaksi tuntia, on yhteensä kulunut kuusi työntekijätuntia". (Ratu Aikataulukirja 2016, 52).

Työsaavutus

- "Sovitun työryhmän aikayksikössä tuotettujen suoritteiden lukumäärä, esimerkiksi kpl/tv, m³/h. Työsaavutuksesta käytetään myös nimityksiä teho kapasiteetti. Yhden henkilön työsaavutus on työmenekin käänteisluku. Useamman henkilön työsaavutus puolestaan sen työryhmäkoon mukainen Kerrannainen". (Ratu Aikataulukirja 2016, 52).

Työvuoro

- "Tarkoittaa tavallisesti työaikaa 7:00-11:00 ja 12:00-16:00. Normaalityövuoron pituus on 8 tuntia". (Ratu Aikataulukirja 2016, 52).

Käytetyt lyhenteet selityksineen

Työmenekit

- tth/m² työntekijätuntia neliötä kohti
- tth/100 m² työntekijätuntia 100 neliötä kohti
- tth/kpl työntekijätuntia kappaletta kohti
- tth/jm työntekijätuntia juoksumetriä kohti
- tth/m työntekijätuntia metriä kohti
- tth/rm² työntekijätuntia rakennusneliötä kohti
- tth/m³tr työntekijätuntia kiintotilavuutta kohti
- tth/m³itd työntekijätuntia irtotilavuutta kohti
- tth/muotti-m² työntekijätuntia muottineliötä kohti

- tth/m³ työntekijätuntia kuutiota kohti
- tth/aukko-m² työntekijätuntia aukkoneliötä kohti
- tth/elem. työntekijätuntia elementtiä kohti
- tth/jäyk. työntekijätuntia jäykistettä kohti
- tth/rak. työntekijätuntia rakennusta kohti
- tth/krs työntekijätuntia kerrosta kohti
- tth/bet-m³ työntekijätuntia betonikuutiota kohti
- tth/as. työntekijätuntia asuntoa kohti
- tth/ryhmä työntekijätuntia ryhmää kohti
- tth/brm² työntekijätuntia bruttoneliötä kohti
- tth/talvi-kk työntekijätuntia talvikuukautta kohti

(Ratu Aikataulukirja 2016, 53)

Työsaavutukset

- m²/tv neliötä työvuorossa
- rm²/tv rakennusneliötä työvuorossa
- m³/tv kuutiota työvuorossa
- kpl/tv kappaletta työvuorossa
- jm/tv juoksumetriä työvuorossa
- m³ltr/tv kiintokuutiota työvuorossa
- m³itd/tv irtokuutiota työvuorossa
- por./tv porausta työvuorossa
- m/tv metriä työvuorossa
- parv./tv parveketta työvuorossa
- krs/tv kerrosta työvuorossa

(Ratu Aikataulukirja 2016, 53)

Työn kestot

- tv/nost. työvuoroa nosturia kohden
- tv/hissi työvuoroa hissiä kohden
- TN/kk normaalikesto (kk)

(Ratu Aikataulukirja 2016, 53)

Konetunnit

- h/m tuntia metriä kohden
- h/kpl tuntia kappaletta kohden
- h/nost. tuntia nosturia kohden

(Ratu Aikataulukirja 2016, 53)

Muut lyhenteet

- tt työntekijä
- rm rakennusmies
- tv työvuoro
- KKH hydraulinen kaivukone

(Ratu Aikataulukirja 2016, 53)

2.1.2 Esimerkkilaskelma

Mitoitetaan väliseinämuraus yleisaikataulua varten. Kohteessa on tavoitelaskelmien mukaan Kahi runkopontti väliseinää 470 m² (kuva 1).



kuva 1. Kahi runkopontti väliseinää.

T3 työmenekit ovat:

- Käsien siirrot, lyhyt matka 0,10 tth / siirto
- Rakennustelineet 0,20 tth / m²
- Mittaus, väliseinä 0,06 tth / m²
- Laastin valmistusta ei tässä kohteessa laskettu työmenekkeihin koska Kahi runkopontti kivet kiinnitettiin vaahdotettavalla kiviliimalla.
- Ohutsauma muuraus 0,25 tth / m²
- Lopettavat työt, välineiden puhdistus, siivous 0,01 tth / m²
- T3 työmenekit yhteenlaskettuna 0,62 tth / m²

Väliseinä muuraukselle on annettu Rakennustöiden menekit 2015 kirjassa TL3- lisäkerroin 1,10...1,30, valitaan lisäaikakertoimeksi lukujen välistä 1,20.

Nyt tiedossa olevilla menekeillä voidaan laskea työvaiheen kokonaistyömenekki T4.

$$T3 \times TL3 = T4 \rightarrow 0,62 \text{ tth} / \text{m}^2 \times 1,20 = 0,75 \text{ tth} / \text{m}^2$$

Kokonaistyömenekki T4:n avulla lasketaan työvaiheen kesto aikataulua varten.

$$470 \text{ m}^2 \times 0,75 \text{ tth} / \text{m}^2 = 352,5 \text{ tth} \rightarrow 352,5 / 8 = 44 \text{ tv} \rightarrow 9 \text{ viikkoa}$$

Aikatauluun voidaan siis merkitä väliseinäsarakeeseen muurattavien seinien osuudeksi 9 viikkoa. Työryhmiä lisäämällä voidaan lyhentää työvaiheen kestoa aikataulussa, mikäli se on mahdollista toteuttaa siten, että esimerkiksi kaksi työryhmää työskentelee yhtäaikaaisesti.

2.2 Tuotantomenetelmät

Kokonaistilajärjestely

Kokonaistilajärjestelyä vaativien kohteiden korjaus aste on yleensä korkea. LVIS-järjestelmät uusitaan pääosin ja työt kohdistuvat usein myös runkoon, vesikattoon tai perustuksiin. Kohteen käyttö ei ole tällöin mahdollista, joten työ voidaan aikatauluttaa

vapaasti urakka-ajan puitteisiin. (Korjausrakentamisen tuotannosuunnitteluohje, Ratu S-1231, 5)

Sarjatuotantolohko

Sarjatuotantolohko muodostetaan osakohteista, jossa korjausaste, tehtävät ja niiden suoritelmäärät ovat kohtuullisen yhdenmukaiset. Osakohteiden työvaiheet valitaan siten, että aloitetaan osakohteesta, jossa purkuvaihe on lyhin ja lopetetaan kohteeseen, jossa sisävalmisteluvaihe on lyhin. Sarjatuotantolohkon tehtävät ovat työvaiheita, kuten väliseinä- ja purkutyöt. (Korjausrakentamisen tuotannosuunnitteluohje, Ratu S-1231, 5)

Erytistuotantolohko

Erytistuotantolohkoon valitaan korjausasteeltaan, työsisällöltään tai ajoitukseltaan muusta tiloista poikkeavat erityistilat. Erytistuotantolohkon tehtävät ovat tiloja tai tilojen rakennusvaiheita, kuten keittiön työt tai hissikuilu. (Korjausrakentamisen tuotannosuunnitteluohje, Ratu S-1231, 5)

Korjaus- ja uudisosa

Korjauskohteessa, johon tehdään kokonaistilajärjestely, voi olla korjausosan lisäksi myös uudisosa. Korjaus- ja uudisosalle suunnitellaan yhteinen aikataulu, jos niiden rakennusaika on kohtuullisen yhdenmukainen. Uudisosaa käsitellään yhtenä tai useampana lohkona. (Korjausrakentamisen tuotannosuunnitteluohje, Ratu S-1231, 6)

Osien työjärjestykseksi valitaan se, joka tarvitsee lyhimmän rakennusajan. Käytännössä purkuvaihe on yleensä suhteessa lyhyempi kuin uudisosan perustus- ja runkuvaihe, jolloin työt aloitetaan korjausosasta.

Tehtävien väliset riippuvuudet analysoidaan vanhojen rakenteiden uusimis- ja korjaustöiden sekä erityistuotantolohkon osalta. (Korjausrakentamisen tuotannosuunnitteluohje, Ratu S-1231, 6)

Tässä opinnäytetyössä käsiteltävä hanke oli kokonaisjärjestelyä vaativa kohde, jossa korjausaste oli korkea. Kohteen LVIS-järjestelmät rakennettiin uudestaan sekä run-

koon tehtiin muutoksia erinäisten aukkojen myötä. Rakennuksen ikkunat ja ovet vaihdettiin ja vesikatteeseen tehtiin uusia läpivientejä. Käsitellyssä hankkeessa oli myös erityistuotanto lohkoja, rakennukseen tehtiin esimerkiksi hissikuilu, erillinen hätäpoistumistie ja keittiö tehtiin uudestaan. Myös sarjatuotantolohkoja voitiin muodostaa helposti, jokaisessa opetustilassa toistui sama kalustus sekä varustelu.

2.3 Aikatauluun yleisimmin vaikuttavat tekijät

Purkutyöt

Purkutyö tehdään ennen muun työn aloittamista. Purkutyön häiriöpelivaraksi jätetään 20-50 % purkuvaiheen kestosta. (Korjausrakentamisen tuotannosuunnitteluohje, Ratu S-1231, 6)

Tässä opinnäytetyössä käsitellyssä hankkeessa lopullinen purkutyön määrä oli isompi kuin alkuperäinen eikä 50% häiriöpelivara ollut riittävä.

Lisätyöt

Lisätöiden aikatauluvaikutus tarkistetaan aina. Lisätyö on suoritus, joka ei kuulu alkuperäiseen urakkasopimuksen mukaan urakoitsijan työsuoritukseen. (Korjausrakentamisen tuotannosuunnitteluohje, Ratu S-1231, 6)

Käsitellyssä kohteessa lisätöitä kertyi maanrakennusvaiheeseen, lisääntyneen louhinnan vuoksi.

Muutostyöt

Muutostyöt eivät yleensä vaikuta aikatauluun, mutta ne tulee käsitellä tehtävälue-
telossa. Muutostyö on sopimuksen mukaisten suunnitelmien muuttamisesta aiheutuva urakoitsijan suorituksen muutos. (Korjausrakentamisen tuotannosuunnitteluohje, Ratu S-1231, 6)

Suuret lisä- ja muutostyöt lisätään tehtäväluetteloon uusina tehtävinä. pienet lisä- ja määrämuutokset eritellään ja lisätään tehtäväluetteloon vanhoihin tehtäviin tai muihin töihin. (Korjausrakentamisen tuotannonsuunnitteluohje, Ratu S-1231, 6)

Mikäli ilmenee paljon lisä- ja muutostöitä

- kohteeseen lisätään resursseja
- yhdestä kohteesta tehdään korjaus tai
- muodostetaan yksi tai useampi uusi tehtävä

(Korjausrakentamisen tuotannonsuunnitteluohje, Ratu S-1231, 6)

2.4 Korjausrakentamisen erityispiirteitä

Korjausrakentamisen tuotannonsuunnitteluohje, Ratu S-1231 toteaa: "Korjausrakentaminen on uudisrakentamista enemmän kohteessa tehtävää käsityötä vanhan rakennuksen ehdoilla. Korjaamisessa tulee vanhoista rakenteista johtuen enemmän työnaikaisia yllätyksiä ja ongelmatilanteita kuin uudisrakentamisessa (taulukko 1). Siksi yleinen käytäntö on, että suunnittelija käy purkutöiden aikana työmaalla tarkistamassa jo tehtyjen suunnitelmien sopivuuden kohteeseen ja tarkentaa korjaussuunnitelmat purkutöiden jälkeen todellista tilannetta vastaaviksi. Kokeneiden suunnittelijoiden resursseja tulee olla varattuna työnaikaiseen suunnittelutyöhön". (Korjausrakentamisen tuotannonsuunnitteluohje, Ratu S-1231,1).

Korjausrakentamisen tuotannonsuunnitteluohje, Ratu S-1231 toteaa: "Aikataulusuunnittelussa purkutöiden jälkeen jätetään häiriöpelivaraa, joka on 20-50 % purkutöiden kestosta. Rakennuttajan tulee kustannussuunnittelussaan varautua työnaikaiseen suunnitteluun sekä lisä- ja muutostöihin. Korjausrakentamisessa erityisesti purku- ja tuentatöihin liittyvät työjärjestykset edellyttävät työnaikaista suunnittelua, päätöksiä ja tiedottamista". (Korjausrakentamisen tuotannonsuunnitteluohje, Ratu S-1231, 2).

Erityispiire	Vaikutus tuotannosuunnitteluun
Vanhojen rakenteiden purku-, tuenta- ja vahvistustyöt	<ul style="list-style-type: none"> - Yllätykset purkutöissä. - Lisä- ja muutostyöt ovat yleisiä ja vaikuttavat tuotannosuunnitteluun. - Asbestipurkutytöt aiheuttavat aina erityisjärjestelyjä.
Korjausasteen vaihtelu kohteen eri osissa	- Varmistetaan resurssien tasainen käyttö koko korjaustyön ajan.
Vanhojen rakenteiden kuntoa ei aina tunneta eikä piilossa olevien vanhojen rakenteiden toteutustapa ole aina tiedossa suunnitelmien puuttumisen tai virheellisyyden takia	- Työn aikana joudutaan muuttamaan työjärjestystä tai tuotantomenetelmää.
Työkohteiden ahtaus	<ul style="list-style-type: none"> - Siirrot ja varastoinnit on suunniteltava huolellisesti. - Ahtaus aiheuttaa menetelmärajoituksia.
Käyttäjien muutot	<ul style="list-style-type: none"> - Käyttäjien muutot ja tiedotus on suunniteltava. - Käyttäjälle aiheutettavat haitat minimoidaan: tilan korjausaikaa lyhennetään ja käytetään vähemmän haitta aiheuttavia menetelmiä.
Tilapäiset asennukset ja rakenteet käyttäjiä varten	<ul style="list-style-type: none"> - Tilapäisjärjestelyt <ul style="list-style-type: none"> - liikennejärjestelyt sisä- ja ulkopuolella - käyttäjien turvallisuus - pölyntorjunta sekä - LVIS-järjestelmien toiminta suunnitellaan. - Käyttökatkokset minimoidaan. - Käyttäjien tiedotus suunnitellaan.
Tilakohtainen sallittu rakennusaika usein lyhyt	<ul style="list-style-type: none"> - Korjausaikaa lyhennetään suunnittelu- ja tuotantoratkaisuilla: <ul style="list-style-type: none"> - pyritään matalaan korjausasteeseen - käytetään nopeasti asennettavia ja kuivuvia materiaaleja - siirretään työtä pois käyttäjien tiloista.

Taulukko 1.

(Korjausrakentamisen tuotannosuunnitteluohje, Ratu S-1231, 2)

3 MUUTOKSET AIKATAULUSSA

3.1 Purku

Purkutyön alkaessa havaittiin, että asbestikartoituksessa on puutteita. Yksi rakennuksen kerroksista oli jäänyt kartoittamatta ja tästä kyseisestä osasta lähetettiin laboratorioanalyysiin kiinnityslaastia sekä maalia, molempien tuloksien saapuminen viivästytti kyseisen kerroksen purkutöitä usealla viikolla. Näytteistä paljastui kiinnityslaastin osalta asbestia ja maali sisälsi raskasmetallia (lyijyä), tämä aiheutti aikatauluun myös sen muutoksen, että kyseiset tilat osastoitiin ja työ suoritettiin asbestipurkuna ja työvaihe pidentyi.

Suunnitelmien mukaiset työmenekit asbestin purussa:

Seinien hionnat, tasoitteen jyrsinät ja jätteen siirrot $0,64 \text{ tth/m}^2 * 86 \text{ m}^2 = 55,04 \text{ tth}$

Osastointi $1 \text{ tv/kohde} * 8 \text{ kohde} = 8 \text{ tv}$

Työryhmä 1 rm

Yht. $55,04 \text{ tth} / 8 \text{ tth} = 6,9 \text{ tv}$

$6,9 \text{ tv} + 8 \text{ tv} = 14,9 \text{ tv} \rightarrow 15 \text{ tv}$

Yhteenlaskettu työmenekki pyöristetään ylöspäin, koska purkutyön jälkeen ennen osastoinnin poistoa kohdetta tuuletetaan yhden vuorokauden ajan.

Lopullinen, toteutunut työmenekki asbesti purussa:

Seinien hionnat, tasoitteen jyrsinät ja jätteen siirrot $0,64 \text{ tth/m}^2 * 132 \text{ m}^2 = 84,48 \text{ tth}$

Osastointi $1 \text{ tv/kohde} * 13 \text{ kohde} = 13 \text{ tv}$

Työryhmä 1 rm

Yht. $84,48 \text{ tth} / 8 \text{ tth} = 10,6 \text{ tv}$

$13 \text{ tv} + 10,6 \text{ tv} = 23,6 \text{ tv}$



Kuva 2. Uusien aukkojen ylityspalkeille tehdyt urat.

Purkutyön edessä rakenteiden sisältä paljastui asbestilla eristettyjä vanhoja putkilinjoja, joita ei vanhoissa putkikuvissa ollut merkattu. Välipohjarakenteista paljastui pinnoitteita purettaessa vanhoja vaurioita, joita korjattaessa oli käytetty riittämättömiä menetelmiä ja materiaaleja, näitä korjauksia ei myöskään oltu dokumentoitu eikä korjauksista niin ollen ollut ennalta tietoa. Myös nämä aiheuttivat aikataulussa muutoksia. Purkutyön yhteyteen aikataulutettiin tekniikoiden vaatimien läpivientien ja uusien ovi- ja ikkuna-aukkojen teko (kuva 2), varsinkin tekniikoiden suunnitelmissa oli ristiriitaisuuksia mikä aiheutti päällekkäisyyksiä suunnitelmissa. Tästä johtuen jouduttiin odottamaan uusia suunnitelmia useampi viikko, odotusaikana tehtiin yhden tekniikan vaatimia läpivientejä kerroksiin. Kun uudet suunnitelmat saatiin työmaalle, havaittiin puutteita myös aikaisemmin tehdyissä reiteissä mikä aiheutti kokonaisen työvaiheen uudelleen suorittamisen ja ison määrän hukkaräikää.

Suunnitelmien mukaiset työmenekit:

Porareikä 50-400 mm, jätteen pois kuljetus, keskiarvo 0,25 tth/kpl * 120 kpl = 30 tth

Työryhmä 1 rm

30 tth / 8 tth = 3,75 tv

Lopullinen, toteutunut työmenekki:

Porareikä 50-400 mm, jätteen pois kuljetus, keskiarvo 0,25 tth/kpl * 240 kpl = 60 tth

Työryhmä 1 rm

$$60 \text{ tth} / 8 \text{ tth} = 7,5 \text{ tv}$$

Purkutyön (kuva 3) edetessä paljastuneiden vaurioituneiden rakenteiden purku:

$$\text{Betoni lattian piikkaus ja jätteiden siivous } 0,40 \text{ tth/m}^2 * 60 \text{ m}^2 = 24 \text{ tth}$$

Työryhmä 2 rm

$$24 \text{ tth} / 2 / 8 \text{ tth} = 1,5 \text{ tv}$$

Asbestipurku, putkieristeet:

$$\text{Eristeiden poisto ja jätteen siivous } 0,25 \text{ tth/m} * 80 \text{ m} = 20 \text{ tth}$$

Työryhmä 1 rm

$$20 \text{ tth} / 8 \text{ tth} = 2,5 \text{ tv}$$



Kuva 3. Purkutyötä.

3.2 Maankaivuu ja louhinta

Rakennuksen ulkopuolelle oli suunniteltu sadevesi- ja salaojajärjestelmä. Ulkoalueiden suunnitelmissa oli annettu korkeudet tarkastus- ja kokoajakaivoille, jotka saavuttaaksemme täytyi tehdä louhintatöitä, alkuperäisessä tarjouspyynnössä oli otettu huomioon louhintatöitä, mutta määrällisesti kuitenkin vain murto-osa todellisesta määrästä, tästä johtuen maanrakennustyöt jouduttiin osin keskeyttämään siksi ajaksi, että uudet kustannukset hyväksyttiin tilaajalla.



Kuva 4. Sadevesi linjojen louhintaa.

Rakennukseen oli suunniteltu rakennettavaksi hissi keskelle rakennusta, joka nousi kellarista ylimpään kerrokseen, sekä hätäpoistumislaajennus, joka tehtiin rakennuksen sivuun uudisrakennuksena. Hissin pohjan vaatima tila aiheutti myös louhintatyötä, joka oli haastavaa koska paikka oli keskeinen ja kantavien seinälinjojen ympäröimä. Laajennus oli suunniteltu tehtäväksi betonirakenteisena osin elementein ja osin paikallavalettuna. Rakenteista johtuen laajennuksen perustukset oli suunniteltu syvälle maahan kallioon ankkuroitavaksi, mutta myös tällä kohtaa tontilla kallio oli liki pinnassa ja aiheutti perustusten tekoon viivästystä, koska uusia suunnitelmia jouduttiin odottamaan.

Maanrakennustöissä jouduttiin aikataulullisesti muuttamaan lähes kaikki työvaiheet pidemmiksi, koska lähes jokaisessa kaivannossa jouduttiin louhimaan (kuva 4) kalliopintaa alemmas.

Suunnitelmien mukaiset työmenekit louhinnassa:

Poraus ja panostus 0,24 tth/porareikä * 80 kpl = 19,2 tth

Peittäminen ja räjäytys 1 tth/porareikä * 80 kpl = 80 tth

Luoheen kuormaus 0,14 tth/kuorma * 8 kuormaa = 1,1 tth

Työryhmä 2 rm

Yht. (19,2 tth + 80 tth + 1,1 tth) / 2 rm / 8 tth = 6,27 tv

Lopullinen, toteutunut työmenekki louhinnassa:

Poraus ja panostus $0,24 \text{ tth/porareikä} * 640 \text{ kpl} = 153,6 \text{ tth}$

Peittäminen ja räjäytys $1 \text{ tth/porareikä} * 80 \text{ kpl} = 160 \text{ tth}$

Luoheen kuormaus $0,14 \text{ tth/kuorma} * 20 \text{ kuormaa} = 2,8 \text{ tth}$

Työryhmä 2 rm

Yht. $316,4 \text{ tth} / 2 \text{ rm} / 8\text{h} = 19,8 \text{ tv}$

3.3 Perustukset ja ulkopuoliset rakenteet

Roskakatoksen perustukset oli määrä tehdä reunavahvisteisella laattalla, työ aikataulutettiin tätä silmällä pitäen. Kallionpinta oli tällä osalla korkealla, joten tähän työvaiheeseen jouduttiin tilaamaan uudet suunnitelmat, joka viivytti työnaloitusta.

Hätäpoistumislaajennuksen perustukset oli määrä tehdä reunavahvisteisella laattalla, mutta tässäkin kohdassa kallionpinta oli korkeammalla, kun suunnitelmiin annetut perustuskorkeudet, joten tässäkin työvaiheessa jouduttiin tilaamaan uudet suunnitelmat.

3.4 Runko- ja vesikattorakenteet

IV-konehuoneen alkuperäisistä rakennesuunnitelmista päätettiin poiketa ja keventää suunnitelmaa, tässä vaiheessa jäi suunnitelmista pois vanhojen piippujen purku. Tämä aiheutti IV-suunnitelmiin poikkeavia rakenteet läpäiseviä reittejä, myös vesikatto jouduttiin läpäisemään useasta kohtaa. Kaikkineen nämä muutokset aiheuttivat aikatauluun suuria muutoksia.

Suunnitelma muutosten aiheuttamien vesikatkon läpivientien työmenekit:

$2 \text{ tv/kpl} * 6 \text{ kpl} = 12 \text{ tv}$

Työryhmä 2 rm + 1 nosturi

$12 \text{ tv} / 2 = 6 \text{ tv}$

3.5 Erityisikkunat

Kulku hätäpoistumistielle oli jokaisen luokkasiiven kerroksen käytävän päädyssä. Päätyyn oli purkuvaiheessa avattu isot käytävän kokoiset aukot, jotka oli määrä ummistaa palolasioivella ja paloikkunoilla (EI30). Osa näistä rakenteista oli tilattava erikoismitteinä koska suunnitelmissa olleet mitat eivät vastanneet todellisuutta. Kaikkien uusien ikkunoiden kustannukset nousivat, joten nämä piti hyväksyttää tilaajalla, jonka päätöksenteko kesti pidempään, kun aikataulussa oli asennus aikataulutettu.

3.6 Erityisovet

Hätäpoistumistien ovet olivat suunnitelmissa puupalo-ovet, jotka päätettiin vaihtaa alumiinirunkoisiksi palolasioiviksi (EI30), tästä aiheutuneet lisäkustannukset piti hyväksyttää tilaajalla, joka aiheutti asennusajankohdan viivästymisen.

3.7 Kaiteet

Hätäpoistumistien kaiteet oli mahdotonta asentaa arkkitehdin suunnitteleamalla tavalla, tästä johtuen jouduimme tilaamaan uudet suunnitelmat kaiteiden mallista ja asennuksesta. Tämä aiheutti kaiteiden valmistukseen ja asennukseen pitkän viiveen ja työvaihe päästiin aloittamaan myöhemmin.

3.8 Hormit ja kanavat

Suunnitelmissa olleet huonekorkeudet eivät vastanneet todellisia huonekorkeuksia, jonka vuoksi katossa alakaton yläpuolelle tarkoitettut kanavistot eivät mahtuneet suunniteltuun tilaansa. Niissä tiloissa missä alakaton korkeutta ei voitu laskea ikkunoiden yläreunan korkeuden vuoksi jouduttiin muuttamaan IV-suunnitelmia siten, että kanavakokoja pienennettiin tai vaihdettiin kantikkaisiin kanaviin. Osassa näistä tiloista tämäkään ei ollut mahdollista, joten tekniikkaa jouduttiin kotelomaan huoneiden kat-

toihin siten, että koteloiden alapinta oli ikkunan yläreunan alapuolella. Kaikkineen uusien suunnitelmien sekä työmaallatehtyjen ehdotusten hyväksyttämässä kului aikaa niin, että työvaiheet myöhästyivät.

Lisätyönä tehtyjen kotelointien työmenekit:

Koteloiden rungot ja levytys $0,56 \text{ tth/m}^2 * 45 \text{ m}^2 = 25,2 \text{ tth}$

Työryhmä 1 + 1 rm

$25,2 \text{ tth} / 2 \text{ rm} / 8 \text{ tth} = 1,6 \text{ tv}$

IV-kanavien nousuhormien palo-osastoinneissa oli suunnitelmaristiriitaisuuksia arkkitehti- ja IV-kuvien välillä, näiden ongelmien ratkaisemiseen ja suunnitelmien yhdenmukaistamiseen kului aikaa, joten työvaiheet viivästyivät.

3.9 Sisäseinien pintarakenteet

Seinäpinnat oli asiakirjoissa määrätty huoltomaalaamaan ja paikkatasoittamaan (kuva 5) niiltä osin missä oli havaittavissa epätasaisuuksia. Seinien kunto oli kuitenkin niin heikko, että seinät päätettiin ylitasoittaa kauttaaltaan ja tämä aiheutti työvaiheen viivästymisen.

Osa seinistä oli purkuvaiheessa jouduttu jyrsimään maalissa olleiden raskasmetallien vuoksi, joten nämä kyseiset seinät jouduttiin tasoittamaan useaan kertaan riittävän hyvän lopputuloksen aikaansaamiseksi.



Kuva 5. Seinien pinnoitus.

Suunnitelmien mukaiset työmenekit:

Kolojen paikkaus $0,040 \text{ tth/m}^2$ + osittainen tasoitus $0,030 \text{ tth/m}^2$ + tasoitteiden siirrot $0,005 \text{ tth/m}^2$ + pohjamaalaus $0,026 \text{ tth/m}^2$ + viimeistelymaalaus $0,040 \text{ tth/m}^2$ + rajaukset $0,030 \text{ tth/m}^2 * \text{korjauskerroin } 0,95 * 5000 \text{ m}^2 = 812,25 \text{ tth}$

Työryhmä 2 rm

$812,25 \text{ tth} / 2 \text{ rm} / 8 \text{ tth} = 50,8 \text{ tv}$

Suunnitelmamuutosten jälkeen toteutunut työmenekki:

Kolojen paikkaus $0,040 \text{ tth/m}^2$ + pohjatasoitus $0,030 \text{ tth/m}^2$ + pintatasoitus ja hionnat $0,040 \text{ tth/m}^2$ + tasoitteiden siirrot $0,005 \text{ tth/m}^2$ + pohjamaalaus $0,026 \text{ tth/m}^2$ + viimeistelymaalaus $0,040 \text{ tth/m}^2$ + rajaukset $0,030 \text{ tth/m}^2 * \text{korjauskerroin } 0,95 * 5000 \text{ m}^2 = 1002,25 \text{ tth}$

Työryhmä 2 rm

$1002,25 \text{ tth} / 2 \text{ rm} / 8 \text{ tth} = 62,6 \text{ tv}$

3.10 Hissit

Rakennukseen oli suunniteltu henkilöhissi ja invahissi. Henkilöhissi oli keskeisesti rakennuksen porrashuoneiden yhteydessä. Hissin pohja on rakennuksen kellarissa, jossa kallion pinta oli korkealla, suoraan vanhan laatan alla. Hissikuilun pohja jouduttiin louhimaan n 1.5 m kallion sisään. Louhintatyön jälkeen havaittiin, että kallion halkeamia pitkin kulkeutuu vettä hissikuilun pohjaa varten louhittuun tilaan. Työmaalla päätettiin asentaa salaojitus hissikuilun alle ja kuilun viereen tehtiin pumppukaivo, johon valumavedet johdettiin. Kuilun pohja valettiin osissa, pohjan ja seinämien liitoskotiin asennettiin injektointiletkut, jotka täytettiin valun jälkeen injektointimassalla vesitiiveyden varmistamiseksi.

Suunnitelma muutosten tuomat työmenekit:

Seinämän muotitus, siivumuotti $0,15 \text{ tth/m}^2 * 12 \text{ m}^2 = 1,8 \text{ tth}$

Betonin pumppaus $0,33 \text{ tth/m}^3 * 2,4 \text{ m}^3 = 0,8 \text{ tth}$

Tässä otettava huomioon betonin kovettuminen, tilasta johtuvista syistä muotti aukkaistiin vasta 2 vuorokauden kuluttua.

Työryhmä 2 rm

Yht. $1,8 \text{ tth} + 0,8 \text{ tth} / 2 \text{ rm} / 8 \text{ tth} = 0,16\text{tv} + 2 \text{ tv} = 2,16 \text{ tv}$

Hissikuilun yläosa on kanavatilassa, jonka korkeus oli matalampi, kun suunnitelmissa. Hissikuilun yläosan ja kanavatilán mataluus aiheutti sen, että kanavakokoja jouduttiin pienentämään.

Hissin käyttöönottotarkastuksessa kävi ilmi, että hissikuilun ja hissikorin ollessa omapalo-osasto pitäisi hissikuluun tuoda korvausilmaa palopellillä varustetun venttiilin kautta, tätä asiaa ei oltu suunnitteluvaiheessa huomioitu, joten korvausilman johtamiseen jouduttiin jälkikäteen asentamaan oma kanavisto viereisten tilojen kautta.

Suunnitelma puutoksesta johtuneen kanaviston asennuksesta aiheutunut työmenekki:

Porareikä Ø 125mm, reiän syvyys 500 mm $0,50 \text{ tth/reikä} * 1 \text{ reikä} = 0,5 \text{ tth}$

Kanavan asennus, palopelti, päätelaitteet 1 tv

Yht. 1.5 tv

Kun puutteet tarkastuksessa havaittiin, jouduttiin osat ja työsuoritukset tilaamaan lisätyönä, tämä myös aiheutti osaltaan usean päivän viivästymisen työvaiheen lopetukseen.

4 YHTEENVETO

4.1 Korjausrakennushankkeen aikataulutuksen onnistuminen

Tässä opinnäytetyössä käsitellyssä hankkeessa oli selkeitä työvaiheiden viivästymisiin johtaneita syitä tarjouspyyntöasiakirjoissa, LVIS-suunnitelmissa ja rakenne- ja arkkitehtisuunnitelmissa. Myös aikataulutuvaiheessa pidetyissä urakoitsijapalavereissa olisi pitänyt pääurakoitsijan ja sivu-urakoitsijoiden ottaa tarkemmin huomioon suunnitelmien ristiriitaisuudet, sekä vaatia tilaajalta nopeampaa päätöksentekoa suunnitelmamuutosten läpiviennissä, kun muutoksia pyydettiin tiettyihin kohtiin.

Jotta tämä hanke olisi saatu vietyä läpi vaivattomammin olisi työn alkaessa pitänyt panostaa erityissuunnitelmien muutosten saantiin ja mahdollisuuksien mukaan lisätä purkuvaiheessa asbestipurkajien määrää. Tilaajan kanssa olisi pitänyt olla enemmän vuoropuhelua olemassa olevista ongelmista ja suunnittelijoiden käyntejä työmaalla olisi pitänyt lisätä varsinkin työn alkuvaiheessa.

Valvojien osuus eri ammattiryhmien urakoissa on suuri tämän kokoluokan korjauskennushankkeessa, tässä hankkeessa jokaisen ammattiryhmän valvojat tekivät yhteistyötä, mutta yhteyden pito työn tilaajaan olisi saanut olla aktiivisempaa.

Tässä hankkeessa yllämainitut asiat olisi pitänyt saada heti asioiden tultua tietoon kuntoon, että aikataulut oli onnistunut hankkeessa. Kokonaisuudessa hanke oli silti onnistunut ja lopputulos vastasi tilaajan, käyttäjän ja suunnittelijoiden käsitystä kohteesta ja käyttäjä sai käyttöönsä varsin hienon ja nykyaikaisen koulun kaikkine haluamiensa muutosten kera.

LÄHTEET

Ratu S-1231. Korjausrakentamisen suunnitteluohje. 2012. Helsinki:
Rakennustietosäätiö RTS.

Ratu Rakennustöiden menekit 2015. Helsinki:
Talonrakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS.

Ratu Aikataulukirja 2016.Helsinki:
Talonrakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS.

Ratu TALO 90 nimikkeistö. Helsinki:
Talonrakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS.

Ratu Korjaustöiden laatu 2011. Helsinki
Talonrakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS.

