

---

# Väliseinien toteutus työmaalla

---

**Marko Raitakivi**

**Opinnäytetyö**

**Ammattikorkeakoulututkinto**





Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Koulutusohjelma Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma	
Työn tekijä(t) Marko Raitakivi	
Työn nimi Väliseinien toteutus työmaalla	
Päiväys 4.1.2010	Sivumäärä/Liitteet 41/2
Ohjaaja(t) Ri Toni Kekki Opettaja	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Karjalan Rakennuspalvelu Oy/ Reijo Heiskanen	
Tiivistelmä  <p>Tällä työllä on tarkoitus osoittaa, mitä asioita työnjohto joutuu huomioimaan sisä- ja väliseinä vaiheessa. Tässä työssä ei pääosassa ole työntekninen suoritus vaan tuotannon johdon suoritus. Pyrin tässä työssä näyttämään, miten tärkeä on tiedon kerääminen työnjohtajalle. Työnjohtajan pitää tutustua ennen työn aloitusta urakkarajaliitteeseen huolellisesti, sillä siitä näkee pääurakoitsijaa koskevat velvoitteet. Rakennusselostukseen pitää myös tutustua huolellisesti. Rakennustekniset asiat pitää tietää ennen työn aloittamista määrälaskennankin takia.</p> <p>Työturvallisuus asioiden vastuuhenkilö on työnjohtaja ja työturvallisuus johtaminen on tärkeää. Aikataulun laadinta ja sen seuranta ovat työnjohtajan tärkeimpiä tehtäviä työmaalla. Työn seurannassa viikkoaikataulu näyttelee tärkeää osaa. Työnjohtajan pitää tietää myös työntekniset asiat ja jos ei tiedä työvaiheesta mitään, silloin pitää tietää mistä tietoa etsitään.</p>	
Avainsanat väliseinät, aikataulu, työnseuranta	

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Construction Management			
Author(s) Marko Raitakivi			
Title of Thesis Partitions execution at the site			
Date	4.1.2011	Pages/Appendices	41/2
Supervisor(s) Toni Kekki			
Project/Partners Karjalan Rakennuspalvelu Oy/ Reijo Heiskanen			
<p>Abstract</p> <p>The purpose of this work was to show what matters the work management has to pay attention to at inner wall and partition stage. In this work the work's technical performance is not in the main role but the performance of the management of the production.</p> <p>This work aims at showing how important is to collect information for the foreman. Before starting the work, the foreman must read annex to the contract limit carefully, because the main contractor's obligations can be seen there. Building description must also be read carefully. Things about structural engineering must be familiar before starting the work, because of quantity surveying. The foreman is in charge of work safety and work safety management is important. Making the schedule and monitoring it, is one of the foreman's most important jobs at the site. In monitoring the work, the week schedule has an important part. The foreman needs to know the technical issues of the work and if he does not know about some stage of the operation, he needs the know where to find information.</p>			
<p>Keywords partition, schedule, monitoring the work</p>			

## SISÄLTÖ

1	JOHDANTO .....	6
1.1	Yrityksen kuvaus.....	6
1.2	Työmaan kuvaus .....	6
2	Urakkarajaliite.....	7
2.1	Työmaan velvoitteet .....	7
2.2	Työmaan ohjaus ja valvonta .....	7
2.3	Työaikataulu .....	8
2.4	Työmaajärjestelyt.....	9
2.5	Työaikaiset rakenteet .....	9
2.6	Rakennusvälineet .....	10
2.7	Telineet ja suojarakenteet.....	10
2.8	Mittaukset .....	11
2.9	Nostot ja siirrot.....	11
2.10	Tarvikkeiden varastointi ja vastaanotto .....	11
2.11	Varastointi, lukitus ja kulunvalvonta .....	11
2.12	Työturvallisuus ja ympäristöasiat .....	12
2.13	Olosuhteet rakennustyömaalla.....	12
2.14	Palosuojelu.....	12
3	Työmaasuunnitelmat.....	13
3.1	Työmaan turvallisuusjohtaminen.....	13
3.2	Työmaan turvallisuussäännöt.....	14
3.3	Työmaahan perehdyttäminen.....	15
3.4	Turvallisuustiedottaminen .....	17
3.5	Vaaralliset työt ja työvaiheet.....	18
4	Seinien laatuvaatimukset.....	21
4.1	Väliseinät ja sisäseinät .....	21
4.2	Sisäseinä .....	21
4.3	Märkätilojen veden eristys .....	22
4.4	Seinäpinnan tasoitekäsittelyt .....	22
4.5	Seinäpintojen maalauskäsittely .....	23
4.6	Laatoitetut seinäpinnat .....	23
5	Muuraustyön tuotantosuunnittelu vaiheet .....	24
5.1	Tehtäväsuunnittelu .....	24
5.2	Aikataulu suunnittelu .....	25
5.3	Määrälaskenta .....	26

5.4	Laskennantoteutus .....	26
5.5	Seinälaatat.....	27
5.6	Työnseuranta.....	28
5.7	Laadunvarmistus.....	28
5.8	Viikkoaikataulu .....	29
5.9	Työtehon seuranta .....	29
6	Työntoteutus .....	29
6.1	Työvälineet .....	30
6.2	Kalkkihiekkaharkko .....	31
6.3	Työvaiheet .....	32
6.4	Läpiviennit.....	33
6.5	Läpivientien eristys .....	34
6.6	Tasoitetyöt .....	35
6.7	Laatoitus .....	37
6.8	Kosteuden eristys.....	37
6.9	Laatoitus .....	38
7	Pohdinta.....	41

## LIITTEET

Liite 1 Työaikataulu

Liite 2 Työseurantataulu

## 1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön aiheen sain Karjalan rakennuspalvelu Oy:n työpäälliköltä. Kyselin lopputyön aiheita häneltä ja hän sanoi: "mene käytännössä vetämään Tohmajärvelle sisä- ja väliseinä työt". Niinpä minä siinä muiden työjohtotöiden ohessa vedin tätä projektia. Tämä opinnäytetyö on tehty nuoren työnjohtajan silmin ja voi olla, että moni muu olisi kirjoittanut tämän työn toisin. Tässä työssä ovat ne asiat, joita minä pidän tärkeänä tietää työnjohtajana. Olisin voinut keskittyä pelkästään seinien muuraukseen, mutta minä olen sitä mieltä, että maalaus, tasoitetyöt ja laatoitus kuuluvat väli- ja sisäseinävaiheeseen. Pidin tätä työtä haasteena käytännössä, koska minulla oli niin monta muutakin tehtävää tällä työmaalla. Urakkarajaliitteestä laitoin tähän asioita, koska pidän sitä työjohtajan hyvänä työkaluna. Tämä työ on tarkoitettu tuotannon johtohenkilöstölle. Työskäni olen yrittänyt ottaa huomioon ne asiat, mitä tuotannon suunnittelussa ja johtamisessa tarvitaan tietää.

### 1.1 Yrityksen kuvaus

Karjalan Rakennuspalvelu Oy on vuonna 1989 perustettu perheyhtiö. Yritys tekee saneeraus ja uudisrakennuskohteita. Yhtiö työllistää 35 henkilöä. Liikevaihto on 2.5 – 4 miljoonaa euroa.

### 1.2 Työmaan kuvaus

Kohteen nimi oli Tohmajärven terveyskeskus. Rakennushanke käsitti terveyskeskuksen vuodeosaston laajennuksen ja saneerauksen. Rakennuskohteen saneerattavan osan laajuus on noin 863 m<sup>2</sup> ja laajennuksen 370 m<sup>2</sup>. Rakennettava kohde oli koko ajan toiminnassa siltä osin, että ensiapu ja vastaanottotilat olivat toiminnassa koko ajan. Vuodeosasto oli pois toiminnasta saneerauksen johdosta. Tämä antoi haasteita aluesuunnitteluun, koska liikenne oli koko ajan kova.

## 2 Urakkarajaliite

Tässä kappaleessa käyn yleisesti läpi tärkeimmät asiat urakkarajaliitteestä.

### 2.1 Työmaan velvoitteet

Rakennusurakoitsija vastaa YSE 3. ja 4§ mukaisesti kaikista järjestelyistä. Pääurakoitsija johtaa työmaata siten, että työmaalla saavutetaan eri osapuolten kannalta toimiva työjärjestys sekä yhteisesti sovitut aikataululliset ja laadulliset tavoitteet. ( Urakkarajaliite 2009, 2.)

Rakennus- ja LVI-urakoitsijat ovat velvollisia ennen asennustyön aloitusta pitämään ns. risteyspalaverin, jossa yhteisesti todetaan eri urakoihin kuuluvien laitteiden asennusjärjestys. Palaverin pöytäkirja ja asennusjärjestysehdotus toimitetaan rakennuttajalle ja suunnittelijoille. Em. palaverin kokoonkutsujana ja pöytäkirjan pitäjänä toimii rakennusurakoitsija. Kunkin urakoitsijan on riittävän ajoissa ennen toimituksen alkua hyväksyttävä laitteidensa asennussuunnitelmat rakennuttajalla ja suunnittelijalla. Mikäli suunnitelmat ovat ristiriitaisia tai työjärjestys aiheuttaa toiselle haittaa, on tästä neuvoteltava toisen osapuolen kanssa ja hyväksyttävä muutettu toteutustapa työmaan hallinnosta sovittujen periaatteiden mukaisesti. Yhteisesti sovittua työjärjestystä ja työaikataulua tulee noudattaa. ( Urakkarajaliite 2009, 2.)

### 2.2 Työmaan ohjaus ja valvonta

Pääurakoitsijan oikeus ja velvollisuus on valvoa työjärjestystä ja työaikataulua sekä poikkeamia havaitessaan sovittaa ristiriidat. ( "Urakkarajaliite 2009, 2")

Muiden urakoitsijoiden tulee ilmoittaa tarkastuksistaan rakennusurakoitsijan nimeämälle työnjohtajalle ja varata hänelle mahdollisuus olla niissä läsnä. Pääurakoitsijan tulee valvoa, että muut urakoitsijat asentavat hankintaansa kuuluvat asennukset ja laitteet sovitun asennusjärjestyksen mukaisesti. ( "Urakkarajaliite 2009, 2".)



Pääurakoitsijan tulee nimetä tietty työnjohtaja tai työnjohtajat hoitamaan kohteen muiden urakoitsijoiden töihin liittyviä rakennus- ja aputöitä ja toimimaan Rakennusurakoitsija vastaa siitä, että vesi- ja sähkökatkoksista ym. käyttäjiä ja naapurikiinteistöjä häiritsevistä töistä tiedotetaan etukäteen. ( "Urakkarajaliite 2009, 3 ".)

### 2.3 Työaikataulu

Pääurakoitsijan tulee olla kiinteässä yhteistyössä ja laatia työaikataulu muiden urakoitsijoiden ja hankkijoiden kanssa. Työaikataulua laadittaessa tulee noudattaa seuraavia periaatteita: ( "Urakkarajaliite 2009, 3 ".)

Rakennus- ja muiden urakoitsijoiden työt tulee ilmetä yksityiskohtaisina nimikkeinä niin, että keskinäiset riippuvuussuhteet ovat selvästi todettavissa.

- aikatauluun merkitään työvaiheet viikoittain
- kriittisille töille riittävästi häiriöpelivaraa
- työvaiheet on ajoitettava siten, että työt voidaan suorittaa turvallisesti ja aiheuttamatta vaaraa tai haittaa muille työntekijöille tai ympäristölle
- aikataulussa on varattava aikaa itse luovutukselle  
( "Urakkarajaliite 2009, 3 ".)

Työaikataulua laadittaessa tulee ottaa huomioon ainakin seuraavat yksityiskohdat:

- yhtä tai useampaa urakkaa koskevat rakennuttaja ja viranomaisten osatarkastukset ja niiden sidonnaisuus vastaanottotarkastukseen nähden ja vaikutus muiden urakoiden suoritusaikoihin ( keskinäinen riippuvuus)
- rakenteiden kuivuminen ennen pinnoitusta
- loppusiivouksen ja puhdistuksen tarvitsema aika
- malliasennusten valmistuminen
- sisustuksien kiinteiden asennusten ajankohta
- sprinklerijärjestelmän asennusten ajankohta( "Urakkarajaliite 2009, 3 ".)

Rakennusurakoitsija valvoo, että kaikki urakoitsijat ja hankkijat noudattavat hyväksytyä aikataulua. Työmaan eriosapuolten tulee kirjallisesti ilmoittaa omien aikataulullisten velvoitteidensa ja edellytyksensä toteutumista työmaakokousten yhteydessä.

( "Urakkarajaliite 2009, 4 ".)

#### 2.4 Työmaajärjestelyt

Rakennuttaja luovuttaa veloituksetta pääurakoitsijan käyttöön rakennusalueen, pääurakoitsija varaa tilat työmaarakennuksille sekä varasto- ja työalueille. Tarvitsemat lisäalueet urakoitsijan tulee hankkia käyttöönsä omalla kustannuksella.

( "Urakkarajaliite 2009, 6 ".)

Pääurakoitsija järjestää kustannuksellaan tarvittavat katselmuksot ennen rakennustöiden alkua ja kohteen valmistuttua. Katselmuksiin osallistuvat urakoitsijan ja rakennuttajan edustajat ja niistä laaditaan pöytäkirja.

( "Urakkarajaliite 2009, 6 ".)

Pääurakoitsija laatii työmaa-alueesta työmaasuunnitelman, toimittaa sen rakennuttajalle tiedoksi ja hyväksyttää sen tarpeen mukaan viranomaisilla.

( "Urakkarajaliite 2009, 6 " .)

Pääurakoitsija merkitsee työmaasuunnitelmaan eri urakoitsijoiden käyttöön tulevat tilat.

Rakennusurakoitsijan on suunniteltava rakennustyömaa-alueen käyttö siten, että tapaturman ja palon vaara sekä terveyden haitat ovat mahdollisimman vähäiset.

( "Urakkarajaliite 2009, 6 " .)

#### 2.5 Työaikaiset rakenteet

Rakennusurakoitsija pystyttää työmaahuoltotilat kuten toimisto-, henkilöstö-, varasto- yms. tilat omia ja urakoitsijoiden tarpeita varten. Niiden rakentami-

seksi mahdollisesti tarvittavat rakennusluvut hankkii rakennusurakoitsija. ("Urakkarajaliite 2009, 7 ". )

Telineet ja tukirakenteet tekee ja suunnittelee rakennusurakoitsija työ- ja suojateline-tukitelineohjeiden ( RIL 142 ja 147 ) mukaisesti. Yleisen turvallisuuden ja viranomaisten vaatimat varoitusmerkit ja –valot asetetaan tarkoitustaan vastaaville paikoille rakennusurakoitsijan toimesta. Rakennusalue aidataan tarvittaessa rakennusajaksi viranomaisten määräämällä tavalla, rakennusurakoitsijan toimesta. Työmaahuoltotilat pystytetään rakennusurakoitsijan vuokraamille alueille tai urakka-alueella oleviin tai tehtäviin huoneti-loihin. Pääurakoitsija tekee työmaakilven, johon merkitään rakennuttaja, suunnittelijoi-den ja urakoitsijoiden nimet. Rakennusurakoitsijan vuokraamilta tai urakka-alueelta osoittaa rakennusurakoitsija muita urakoitsijoita ja alihankkijoita varten, näiden töissä normaalisti tarvittavat riittävät työalueet materiaalin ja tarvikkeiden varastoimista, säilyt-tämistä ja tavanomaista kokoonpanotöitä varten. ( "Urakkarajaliite 2009, 7 ". )

## 2.6 Rakennusvälineet

Urakoitsijan tulee suorittaa omille tai käytössä hankkimilleen koneille, laiteille, telineille jne. määräysten mukaiset käyttöönotto-, kunnossapito- ja määräai-kaistarkastukset. Samoin urakoitsijan tulee huolehtia määräysten mukaisesta käyttökoulutuksesta ja käytönopastuksesta. ( "Urakkarajaliite 2009, 8 ". )

## 2.7 Telineet ja suojarakenteet

Pääurakoitsija huolehtii putoamisen estävien suojarakenteiden teosta ja kunnossapidos-ta työmaalla. Pääurakoitsija hankkii työmaalle tarvittavat nosto- ja siirtolaitteet, jotka on tarkoitettu urakoitsijoiden käyttöön. Pääurakoitsija laatii työn alussa yhteistyössä muiden urakoitsijoiden kanssa telineiden käytöstä suunnitelman, jossa esitetään telineiden käyt-tö sekä eri urakoitsijoiden tehtävät telineiden ja suojarakenteiden turvallisuuden varmis-tamiseksi. Pääurakoitsija huolehtii näiden telineiden ja suojarakenteiden suunnittelu- ja tarkistusmenettelystä. Kukin urakoitsija hankkii kuitenkin alle 2 metriä korkean siirrettä-

vät telineet, joita urakoitsija tarvitsee pelkästään omaa työsuoritusta varten silloin, kun pääurakoitsijan yhteiskäyttöön hankkimat telineet eivät ole käytössä.

("Urakkarajaliite 2009, 8 ".)

## 2.8 Mittaukset

Rakennusurakoitsija merkitsee urakkaansa kuuluvien rakennusosien paikat sekä linjat ja korkeudet. Rakennusurakoitsija antaa muille urakoitsijoille heidän tarvitsemansa kiintopisteet ja mittalinjat asennuspaikan lähelle, esim. seinälinjat LVIS- ja sprinkleriurakoitsijoiden asennuksia varten.

("Urakkarajaliite 2009, 9 ".)

## 2.9 Nostot ja siirrot

Pääurakoitsija on velvollinen antamaan tarvittaessa rakennuttajan sekä muiden urakoitsijoiden käyttää työmaalla hallinnassa olevia nosto- ja siirtolaiteita raskaiden esineiden nostoihin ja siirtoihin. Laitteiden käytöstä tulee ennakkoon sopia ja samalla huolehtia siitä, että laitteiden työturvallisuuteen liittyvät kunto ja käyttöhenkilökunnan vaatimukset tulevat täytetyiksi. Mikäli laitteiden em. käytössä aiheutuu pääurakoitsijalle ylimääräisiä kustannuksia, on pääurakoitsija oikeutettu veloittamaan käytöstä omakustannushinnan palvelun saajalta.

("Urakkarajaliite 2009, 9 ".)

## 2.10 Tarvikkeiden varastointi ja vastaanotto

Tarvikkeet tulee toimittaa työmaalle mahdollisimman oikea-aikaisesti ennen asennustyötä. Kukin urakoitsija vastaa tarvikkeiden vastaanotosta ja oikeasta varastoinnista. Rakennuttajan hankintojen em. tehtävät hoitaa rakennusurakoitsija.

("Urakkarajaliite 2009, 9 ".)

## 2.11 Varastointi, lukitus ja kulunvalvonta

Rakennusurakoitsija huolehtii rakennustyömaan aluevartiinnista. Vartiointi koskee myös sivu-urakoitsijoiden hankintoja.

Jokaisen urakoitsijan on itse huolehdittava omien rakennusvälineidensä ja tarvikkeidensa vartioinnista työaikana ja lukitsemisesta heille osoitettuihin varastoihin tai työmaa-alueella työajan ulkopuolella. ("Urakkarajaliite 2009, 9 ".)

## 2.12 Työturvallisuus ja ympäristöasiat

Työturvallisuuteen liittyvät asiat ja työsuojeluorganisaatio on esitettävä työmaan laatusuunnitelmassa. ("Urakkarajaliite 2009, 9 ".)

## 2.13 Olosuhteet rakennustyömaalla

Terveyskeskus oli toiminnassa rakennustyön ajan ja tämä tuli ottaa huomioon. Työmaatiet oli pidettävä puhtaana lumesta ja jäästä sekä torjuttava liukkauden aiheuttamat vaarat. Työmaaliikenne oli järjestettävä siten, että terveyskeskuksen päivittäinen toiminta ei häiriintynyt tarpeettomasti. Hälytysajoneuvojen pääsy pihalle ja oven eteen oli varmistettava. ("Urakkarajaliite 2009, 10 ".)

## 2.14 Palosuojelu

Jokainen urakoitsija on velvollinen kiinnittämään erityistä huomiota paloturvallisuuteen ja toimimaan niin, että tulipalon vaaraa ei synny ja noudattamaan työmaalle laadittavia tulityöohjeita. Kukin urakoitsijoista ilmoittaa tulityökortin omaavat henkilöt pääurakoitsijalle, joka laatii luettelon tulityökortin omaavista henkilöistä ja luovuttaa listan rakennuttajan valvojalle. Tulitöitä tekevällä työntekijällä on oltava tulityökoulutus ja sen osoittamiseksi tulityökortti. ("Urakkarajaliite 2009, 10 ".)

Tulitöitä ovat mm. työt joissa esiintyy kipinöitä tai joissa käytetään liekkiä tai muuta lämpöä ja joista aiheutuu palovaaraa. Tulitöitä ovat mm. kaasu- ja kaarihitsaus, poltto- ja kaarileikkaus, laikkaleikkaus ja metallien hionta sekä työt, joissa käytetään kaasupoltinta, mutta avotulta tai kuumailmapuhallinta. Työmaalla avotulen käyttö on kielletty. Poikkeuksena on kaasupolttokaavinta maalien poistotyössä, jossa noudatetaan erityistä varovaisuutta paloturvalli-

suuden osalta. Pääurakoitsija huolehtii työaikaisesta palosuojauksesta, paloturvallisuudesta ja työmaan yleispalovartiostusta. Työkohdekohtaisesta tulivartiostusta ja vähintään 2 tuntia työskentelyn päättymisestä jatkuvan jälkivartiostusta hoitaa kukin urakoitsija. ("Urakkarajaliite 2009, 10".)

### 3 Työmaasuunnitelmat

Työmaasta laaditaan ennen rakennustöiden aloittamista työmaasuunnitelma, jossa esitetään työmaa-alueen käytön suunnittelun keskeiset osat, tarvittaessa rakennusvaiheittain. Työmaasuunnitelma esitetään usein järjestelypiirroksena. Työmaasuunnitelman yhtenä osana tehdään riskienarviointi. Työmaasuunnitelmassa esitetyt keskeiset asiat tarkistetaan käymällä läpi työmaasuunnitelmaa koskeva muistilista. Turvallisuus- ja työmaasuunnitelma laaditaan yleensä samanaikaisesti, jolloin niiden laadinnan yhteydessä tehdään vain yksi yhteinen riskienarviointi. Työmaasuunnitelman laadinnasta vastaa työmaan vastuhenkilö. ("Työsuojeluhallinto 2009".)

#### 3.1 Työmaan turvallisuusjohtaminen

Päätoteuttajan roolissa huolehditaan työmaan yleisestä johtamisesta turvallisuusasioiden suhteen eli ns. turvallisuusjohtamisesta. Päätoteuttajalla on muiden urakoitsijoiden suhteen suuret valtuudet työmaan yhteisen ja yleisen turvallisuuden varmistamisessa. Päätoteuttaja ohjaa muiden urakoitsijoiden toimintaa pääasiassa normaalein työmaan johtamisen keinoin, kuten töiden ja työvaiheiden ajoituksella ja yhteensovittamisella, yhteistoiminnan ja tiedonkulun järjestämisellä sekä tiedottamalla työpaikan vaaratekijöistä. ("VTT - Rakentamisen turvallisuuden hallinta 2006".)

Turvallisuusjohtamista hoidetaan myös työmaakokousten, palaverien, sopimusten, turvallisuusohjeiden ja töiden valvonnan avulla. Kun toimitaan päätoteuttajana, työmaalle nimetään päätoteuttajan vastuhenkilö ennen rakennustöiden aloittamista. Vastuuhenkilönä toimii työmaanpäällikkö/vastaava työnjohtaja, muu käytäntö sovitaan kirjallisesti.

Vastuuhenkilölle nimetään tarvittaessa sijainen. Vastuuhenkilö huolehtii siitä, että jokaisella työmaalla toimivalla työnantajalla on nimetty teettämänsä työnjohtoa ja valvontaa varten pätevä ja vastuunalainen henkilö. ( " VTT - Rakentamisen turvallisuuden hallinta 2006 " .)

### 3.2 Työmaan turvallisuussäännöt

Työmaalle laaditaan menettelytavat turvallisuusasioiden varmistamiseksi. Vastuuhenkilö varmistaa tämän laatimalla työmaalle turvallisuussäännöt ja/tai työmaan turvallisuusoppaan. Turvallisuussäännöt ovat ennen kaikkea muita urakoitsijoita tai alihankkijoita velvoittavia turvallisuusvaatimuksia. ( "VTT - Rakentamisen turvallisuuden hallinta 2006". )

Työmaan turvallisuusoppaassa esitetään myös työntekijöitä koskevia turvallisuusvaatimuksia - vaatimukset koskevat myös omia työntekijöitä. Vastuuhenkilö varmistaa, että työmaan turvallisuussäännöt ja/tai työmaan turvallisuusoppas liitetään mukaan tarjous- ja sopimusasiakirjoihin. ( "VTT - Rakentamisen turvallisuuden hallinta 2006". )

Vastuuhenkilö huolehtii, että turvallisuussäännöt ja/tai työmaan turvallisuusoppas käydään läpi työn tai urakan aloituskokouksessa tai muussa vastaavassa tilaisuudessa (esim. työmaahan perehdyttämisen yhteydessä).

Työmaan turvallisuussäännöt ja/tai työmaan turvallisuusoppas käydään läpi myös omien työntekijöiden kanssa työmaahan perehdyttämisen yhteydessä. Työmaan turvallisuussääntöjen lisäksi on joissakin tapauksissa syytä laatia yksityiskohtaisempia turvallisuusohjeita. Turvallisuusohjeisiin voidaan liittää myös muiden tahojen antamia turvallisuusohjeita (kuten vakuutusyhtiöiden suojeleohjeet, suunnittelijoiden laatimat työohjeet/-selitykset, viranomaisten laatimat turvallisuusohjeet, normit). ( VTT - Rakentamisen turvallisuuden hallinta 2006 )

Vastuuhenkilö päättää ohjeiden laatimisesta ja antamisesta. Turvallisuusohjeita voidaan tarpeen vaatiessa laatia esimerkiksi:

- yhteisen työpaikan järjestyksestä,
- henkilösuojainten tarpeesta ja käytöstä,
- kulkuvista ja työmaalla liikkumisesta,
- työmaaliikenteestä ja yleisestä liikenteestä
- tulitöiden tekemisestä,
- muista luvanvaraisista töistä,
- sähkövirran saannista ja käytöstä,
- työkohdevalaistuksen toteuttamisesta,
- vaarallisten töiden suunnittelusta,
- toiminnasta onnettomuustilanteissa,
- esiin tulleista vaaroista ja puutteista ilmoittamisesta,
- töiden tekemisjärjestyksistä, ajoituksista sekä muutoksista,
- työpaikalla tai siihen liittyvällä alueella toimintaan sisältyvistä erityisistä vaaratekijöistä kuten kaasu- tai räjähdysvaaroista ja kuinka niiltä tulee suojautua,
- varottavista rakenteista ja laitteista sekä niiden läheisyydessä työskentelystä.

( VTT - Rakentamisen turvallisuuden hallinta 2006 )

### 3.3 Työmaahan perehdyttäminen

#### Omat työntekijät

Vastuhenkilö huolehtii, että omat työntekijät perehdytetään työmaahan ennen, kun he aloittavat työt työmaalla. Perehdyttäminen tapahtuu käymällä läpi perehdytyslomakkeessa olevat asiat. Lopuksi täytetty lomake allekirjoitetaan.

( " VTT - Rakentamisen turvallisuuden hallinta 2006". )

Perehdyttämisen yhteydessä käydään läpi myös työmaahan liittyvä keskeinen turvallisuusaineisto (turvallisuusasiakirja, muut rakennuttajan antamat turvallisuusaineistot, työmaan turvallisuussäännöt, työmaaopas, turvallisuusohjeet).

( " VTT - Rakentamisen turvallisuuden hallinta 2006". )

Perehdyttämiseen kuuluu työmaakierros, jolloin tutustutaan työmaasuunnitelmaan ja eri työmaatilojen ja työpisteiden sijaintiin, työmaalla työskenteleeviin (työnjohto, työsuojeluvaltuutettu, ensiaputaitoiset) ja olosuhteisiin.

( " VTT - Rakentamisen turvallisuuden hallinta 2006". )



## Ali- ja sivu-urakoitsijat

Vastuuhenkilö huolehtii siitä, että ali- ja sivu-urakoitsijoiden työnjohto perehdytään työmaahan. Perehdyttäminen voi tapahtua työn tai urakan aloituskokouksessa ja muun kokouksen yhteydessä. Annettu perehdyttäminen dokumentoidaan joko kokousmuistioon tai perehdyttämislomakkeelle Sopimuksilla tai työmaan turvallisuussäännöillä veloitetaan ali- ja sivu-urakoitsija perehdyttämään työmaalle tulevat omat työntekijät ja aliurakoitsijat.

(" VTT - Rakentamisen turvallisuuden hallinta 2006". )

Perehdyttäminen yhdistetään kulkuluvan myöntämiseen. Perehdytykseen osallistuminen on kulkuluvan saannin ehto.

(" VTT - Rakentamisen turvallisuuden hallinta 2006". )

Perehdyttämisveloitteen seuraamisen varmistamiseksi pitää annetusta perehdyttämisestä toimittaa dokumentit (mm. täytetty perehdyttämislomake, perehdyttämistilaisuuden osanottajalista ja ohjelma) vastuuhenkilölle. Tämä vaatimus liitetään sopimukseen. (" VTT - Rakentamisen turvallisuuden hallinta 2006". )

Toinen vaihtoehto on, että itse perehdytetään ali- ja sivu-urakoitsijoiden työntekijät. Toimintatapa on tällöin sama kuin omien työntekijöiden kohdalla.

(" VTT - Rakentamisen turvallisuuden hallinta 2006". )

Jos rakennuttaja järjestää tai velvoittaa järjestämään työmaahan perehdyttämistilaisuuksia, niin tämä velvoite liitetään aliurakoitsijoiden sopimukseen. Muissa tapauksissa vastuuhenkilö päättää perehdyttämistilaisuuksien pitämisestä.

Perehdytystilaisuus pidetään ao. lomakkeen mukaisesti; lomakkeeseen kerätään myös tilaisuuteen osallistuneiden allekirjoitukset.

(" VTT - Rakentamisen turvallisuuden hallinta 2006". )

### 3.4 Turvallisuustiedottaminen

Turvallisuusasioista tiedottaminen hoidetaan samalla tapaa kuin muidenkin asioiden tiedottaminen työmaalla. Työmaahan perehdyttämisen yhteydessä hoidetaan osa tästä tiedotuksesta. (" VTT - Rakentamisen turvallisuuden hallinta 2006". )

Vastuuhenkilö huolehtii siitä, että aina tiedotetaan sellaisista olennaisista muutoksista suunnitelmissa, aikatauluissa, vaatimuksissa tai olosuhteissa, jotka voivat synnyttää vaaratilanteita tai tarpeita muuttaa turvallisuustoimia. (" VTT - Rakentamisen turvallisuuden hallinta 2006". )

#### Pätevyudet

Rakennustyömaalla tietyt työsuoritukset vaativat muodollista pätevyyttä, jonka todisteeksi vaaditaan työntekijältä lupakirja tai todistus tai työntekijän on muulla tapaa osoitettava pätevyytensä ja sopivuutensa töihin. Nuoria työntekijöitä koskee tietyt työn teettämiseen liittyvät rajoitukset. Aliurakkasopimukseen liitetään tarvittavat pätevyysvaatimukset. Rakennuttajan tai työn vaatimat pätevyudet tarkastetaan työmaahan perehdyttämisen yhteydessä tai viimeistään ennen pätevyyttä vaativan työn aloittamista. Tarvittaessa tarkastetaan työntekijää koskevien ikävaatimusten toteutuminen. ( " VTT - Rakentamisen turvallisuuden hallinta 2006 " )

Pätevyysvaatimuksia/lupakirjoja edellytetään:

- torninosturin kuljettajalta,
- ajoneuvonosturin kuljettajalta,
- kuormausnosturin kuljettajalta eräissä tapauksissa,
- pulttipistoolin käyttäjiltä,
- tilapäisten sähköasennusten suorittajilta,
- hitsaajilta,
- nostotyön valvojalta henkilönostotyössä (henkilönostot nosturilla ja haarukkatrukkilla),
- henkilönostoihin osallistuvilta henkilöiltä,
- asbestipurkutöiden suorittajilta,

- painelaitteiden käytön valvojilta ja käyttäjiltä,
- katto- ja vedeneristystöiden tekijöiltä,
- tulityön tekijöiltä,
- rakennustyötä veden alla tekeviltä,
- teollisuuslaitoksissa työskenteleviltä (työturvallisuuskortti),
- tiellä ja katualueella työskenteleviltä (Tieturvakortti),
- rata-alueella työskenteleviltä,
- räjäytystyön tekijöiltä (räjäytystyön johtaja, panostaja, muut räjäytystyöntekijät).

( " VTT - Rakentamisen turvallisuuden hallinta 2006 " )

### 3.5 Vaaralliset työt ja työvaiheet

Riskinarvioinnilla selvitetään merkittävät työmaan vaara- ja haittatekijät ja päätetään niiden vaatimista toimenpiteistä. Urakan erityiset turvallisuusvaatimukset sekä ne erityiset työturvallisuusmääräykset ja -ohjeet, joita työmaalla on noudatettava. Laskentavaiheessa tätä aineistoa käytetään urakkahintaan vaikuttavien turvallisuustekijöiden arvioinnissa. Laskentavaiheen aineistoa hyödynnetään hankkeen alkuvaiheen riskinarvioinnissa. Riskinarviointiin tarvitaan lisäksi suunnittelijoilta saatu turvallisuusaineisto kuten vaarallisten töiden työselitykset, asennus-, turvallisuus ja käyttöohjeet. Riskitekijöitä tunnistettaessa edetään järjestelmällisesti esim. rakentamis-, toteutus- tai työvaiheittain, koko hanke alusta loppuun. ( " VTT - Rakentamisen turvallisuuden hallinta 2006 " )

-

Tunnistamisessa on hyvä käyttää ns. maalaisjärkeä ja käyttää apuna seuraavia kysymyksiä liittyen kuhunkin rakentamis- tai työvaiheeseen:

- Onko tähän vaiheeseen liittyviä vahinkoja tai häiriöitä sattunut?
- Onko epävarmuustekijöitä tai häiriömahdollisuus?
- Onko valitut työmenetelmät ja -laitteet sopivia tarkoitukseensa ja kunnossa?
- Osataanko asiat?
- Onko aikaisempaa kokemusta?
- Onko käytössä vakiintuneet toimintamallit ja -menetelmät?
- Voivatko ulkoiset tekijät (sää, ympäristö, läheiset toiminnot) aiheuttaa lisäriskiä?

( VTT - Rakentamisen turvallisuuden hallinta 2006 )

Kun vaaratekijät on ensin tunnistettu, arvioidaan riskin suuruus eli mietitään, mitkä riskit ovat niin merkittäviä, että ne täytyy joko poistaa tai niiden todennäköisyyttä pienentää. Tämän jälkeen mietitään selkeät toimenpiteet näiden merkittävien riskien poistamiseksi tai vähentämiseksi. Tärkeimmät riskinarvioinnin yhteydessä tehdyt toimenpiteet kirjataan työmaan turvallisuussuunnitelmaan. Riskinarviointi voidaan tehdä myös, yksittäisen työn tai työvaiheen turvallisuussuunnittelun yhteydessä. ( " VTT - Rakentamisen turvallisuuden hallinta 2006 " )

Kun vaaratekijät on ensin tunnistettu, arvioidaan riskin suuruus eli mietitään, mitkä riskit ovat niin merkittäviä, että ne täytyy joko poistaa tai niiden todennäköisyyttä pienentää. Tämän jälkeen mietitään selkeät toimenpiteet näiden merkittävien riskien poistamiseksi tai vähentämiseksi. Tärkeimmät riskinarvioinnin yhteydessä tehdyt toimenpiteet kirjataan työmaan turvallisuussuunnitelmaan. Riskinarviointi voidaan tehdä myös, yksittäisen työn tai työvaiheen turvallisuussuunnittelun yhteydessä. ( " VTT - Rakentamisen turvallisuuden hallinta 2006 " )

Me teimme alustavan riskien arvioinnin vastaavanmestarin kanssa yhdessä. Kirjasimme ne asiat ylös, joita pidimme riskitekijöinä ja pohdimme, miten voimme vaikuttaa näihin asioihin.

Tässä on niitä asioita, joita kävimme läpi. Koska olimme aikataulusta jo kaksi viikkoa myöhässä ei enää saisi tulla mitään viivästyksiä. Tarkalla viikkoaikataulu seurannalla voisimme reagoida nopeasti. Sovimme, että alussa seuraisimme työntekijöiden saavutuksia päivittäin.

Ali- ja sivu- urakoitsijoiden töiden olisi sovittava yhteen. Tiesimme, että seinätöiden keskivaiheella tulisi olemaan paljon päällekkäisiä töitä, siksi ali- sivu- urakoitsijoiden työjohtajien kanssa pidettäisiin riittävästi ja riittävän ajoissa palaverieita. Läpivientien mittauksien pitäisi onnistua ensimmäisellä kerralla.

Tulityöt ovat riskitekijöitä, joten tulityö suunnitelmiin pitäisi panostaa. Meidän piti katsoa meidän omien miestemme tulityökortit, että kuinka monella se on voimassa.

Ylimääräinen roskaaminen on riskitekijä, joten pyrimme siihen, että työmaalla on koko ajan tarpeeksi jäteastioita. Perehdyttämisen yhteydessä painotimme ali- ja sivunurakoit-sijoita siisteyden tärkeydestä. Luimme urakkarajaliitteestä kohdan, jossa jokainen työntekijä on velvollinen raivaamaan jälkensä. Jos huomautuksista huolimatta ei siivota tai raivata jälkiä, laskutamme meidän tehdessä tämän työn.

Pitäisi välttää liikaa hosumista vaikka on kiire, itse olen huomannut, että kiire on iso riskitekijä. Ensin pitää miettiä, sitten vasta tehdä.

Nostot ja siirrot suunnitellaan tarkkaan ja huolella. Isot nostot suunnitellaan ajoissa. Nosturauton paikka ja liikenteenohjaus suunnitellaan huolella.

Telineet tarkistetaan aina, kun työmaalle tulee uudet telineet. Telineet voidaan tarkistaa myös pintapuolisesti viikoittain.

Estetään ylimääräisen rakennuspölyn leviäminen. Paljon pölyä aiheuttavat työt, joissa pöly leviää kauas työskentely tilasta, on käytettävä sellaista työvälinettä johon saa kytkettyä imurin. Näitä töitä on mm. timanttikoralla tehtävät läpiviennit. Maalareiden ja tasoi-temiesten on hionnan jälkeen imuroitava pöly heti.

Sovimme tässä yhteydessä myös siitä, että minä hoidan TR-mittauksen, uusien työntekijöitten perehdyttämisen sekä nostimien ja telineiden tarkastuksen.

Näihin edellä mainittuihin asioihin osasimme nyt ennakoida ajoissa. Otimme näitä asioita esille työmiesten perehdyttämisen yhteydessä, eli painotimme näitä asioita. Työmaakokouksessa kävimme myös näitä asioita läpi yhdessä. Tällä työmaalla lähtökohtana oli toiminnassa oleva kohde, eli parkkipaikka ja vieressä oleva tie olivat kovassa käytössä. Minä suunnittelin tilausta tehdessä tarkan päivämäärän, milloin tilaus olisi työmaalla, yleensä viikkoa ennen työsuorituksen alkamista. Tiettyjen kuljetusfirmojen kanssa pystyi sopimaan, että kuski soittaa minulle kun on tunnin sisällä työmaalla. Tämä helpotti aika paljon yleensä sitä, että osattiin valmistautua kuorman tuloon. Joka kerta, kun kuorma tuli työmaa-alueelle, jouduttiin järjestämään liikenteenohjaus. Työntekijöiden kulkuneuvoille jouduimme vuokraamaan osittain henkilökunnan parkki- aluetta.

## 4 Seinien laatuvaatimukset

Tässä kappaleessa käyn läpi seinien laatuvaatimuksia. Nämä tiedot on otettu rakennusselostuksesta.

### 4.1 Väliseinät ja sisäseinät

Käyn läpi erikseen väliseinän ja sisäseinän laatuvaatimukset, vaikkakin kummassakin on sisäpuolella samat laatuvaatimukset.

- Kalkkihiekkaharkko NKH 270x130x75 mm muurauslaasti M 100/600 tai runkoponttiharkko 130 mm ohutsaumamuuraus.
  - liittymät ympäröiviin rakenteisiin, liikuntasaumot ja rauditus tehdään rakennesuunnitelmien ja valmistajan ohjeiden ja suositusten mukaan.
  - putkiurat ja rasiakolot työstetään asennettuun seinään ennen paikkaus- ja tasoitteita. Putkiurat on tehtävä niin syviksi, että putken päälle saadaan n. 10 mm laastia.
  - vedeneristykset tehdään käyttäen hyväksyttyä A4- sertifikoitua vedeneristysjärjestelmää.
- Ominaisuudet
- paloluokka: potilashuoneiden seinät EL15 ja osastoiva seinä el 60.
  - ääneneristävyys: potilashuoneiden seinät R`w 48 dB ( " Rakenneselostus 2009, 25" )

### 4.2 Sisäseinä

- Sisäseinät tehdään kalkkihiekkatiiliä NKH 270x130x75 mm tai runkoponttiharkkoa 130 mm käyttäen. Ohutsaumamuuraus tehdään valmistajan ohjeen mukaan. Ulkopuolelle laitetaan lämmöneriste, Paroc eXtra 125 mm ja lämmöneriste paroc WAS 25t 50 mm tai vastaava. Saumat pitää teipata saumausteipillä, lämmön ja julkisivutiilen väliin jätetään tuuletusrako 40 mm. Julkisivu muurauksessa käytetään poltettua julkisivutiiliä 130 x 270 x 75. Muuraus ja eristeet sidotaan ruostumattomin halkaisijaltaan 4 mm tiilitein  $\geq 4$  kpl/m<sup>2</sup>. Aukkojen ylityksissä käytetään kuumasinkitystä teräksestä tehtyjä ylityspalkkeja. ( " Rakenneselostus 2009, 25" )

### 4.3 Märkätilojen veden eristys

Märkätilat eristetään 2 -komponenttisella, vesiohenteisella, synteettiseen kumilatekseen perustuvalla kuituvahvistetulla vesieristyspinnoitteella. Siten, että lattian ja seinän vedeneristys muodostaa saumattoman vedeneristysjärjestelmän.

( " Rakenneselostus 2009, 42 " )

#### Alustan esikäsittely

alustan on oltava kuiva, pölytön. Sementtiliima, heikko tai rapautuva pinta on poistettava kokonaan. Epätasaiset alustat tasoitetaan sementtipohjaisella tasoitteella. Alustat käsitellään primerillä ja on varmistettava, että primer on kuivunut ennen vesieristeen käsittelyä. ( " Rakenneselostus 2009, 42 " )

#### Vesieristeen levitys

- huoneen ja alustan lämpötilan on oltava vesieristetoimittajan ohjeen mukainen. Betonialustan kosteus saa olla max. 85 % RH. Työskentelyolosuhteiden tulee pysyä samana koko työskentelyn ajan.
- vedeneristeen levitys tehdään vesieristetoimittajan ohjeiden mukaan.

( " Rakenneselostus 2009, 42 " )

### 4.4 Seinäpinnan tasoitekäsittelyt

Tasoitteen tulee olla yhteensopiva alustan ja päälle tulevan pintakerroksen sekä käytettävän työmenetelmän, että työ- ja käyttöolojen kanssa. Tasoitteen yhteensopivuus vesieristeen kanssa on varmistettava. Tasoitteen valinnassa tulee huomioida tilan erityisvaatimukset mm. lattialämmitys. ( " Rakenneselostus 2009, 43 " )

## Työohjeet

- Tasoitettava pinta esioikaistaan, hiotaan ja puhdistetaan huolellisesti roiskeista, pölystä ym. liasta.
- Pohja- ja pintatasoitteet levitetään tasoitettaville seinäpinnoille teräslastalla valmistajan enimmäiskerrospaksuuksia noudattaen, pohjatasoituksen jälkeen tehdään välihionta.

Pintatasoite levitetään teräslastalla pystysuunnassa, jonka jälkeen tehdään valmiiksi hionta pintatasoituksen suunnassa. Kaikki tasoitepinnat hiotaan kevyesti ennen maalausta. ( " Rakenneselostus 2009, 43 " )

### 4.5 Seinäpintojen maalaus käsittely

Maalaustyössä käytetään maalivalmistajien ohjeiden mukaisia työvälineitä. Käsiteltäväksi määrätyn pinnan tulee olla pinnalle määrättyihin käsittelyihin sopiva, tasalaatuinen, puhdas, ja kuiva. Pohjamaalit sävytetään niin, että valmiista maalauksesta tulee täysin peittävä. Edellisen käsittelyn tulee olla kuiva ennen seuraavan käsittelyn suorittamista. ( " Rakenneselostus 2009, 43 " )

### 4.6 Laatoitetut seinäpinnat

Laastikerroksen paksuuden tulisi olla vähintään 3 mm, noudattaen laastin ohjeita. Tartuntalujuuden betoniin tulee kiinnityslaasteja ja –liimoja käytäessä olla yli 0,5 MPa. Laatoituksen saumajaon mitoitus pyritään mitoittamaan siten, että pinta voidaan laatoittaa kokonaisilla laatoilla. Leikattuja laattoja, joiden koko pitää olla yli puolet kokonaisen laatan koosta, sijoitetaan huoneen sisänurkkiin. Saumojen leveyden tulee olla yhtenäinen, että saumojen keskiviivat jatkuvat suorina.

( " Rakenneselostus 2009, 44 " )



## Työohje

- asennus valmistajan ohjeiden mukaan
- käytettäviä kiinnityslaastien ja – liimojen sekä saumauslaastien on oltava valmistajan hyväksymiä, on myös varmistettava, että käytettävät materiaalit sopivat yhteen vedeneristysjärjestelmän kanssa. Käytetään Pukkilan laattaa.  
( " Rakenneselostus 2009, 44 " )

## 5 Muuraustyön tuotantosunnittelu vaiheet

Hyvin tehty tuotannosuunnittelu luo edellytykset hankeen onnistuneelle ohjaukselle ja valvonnalle, tulevien päätöksien valmistelulle ja johtamisen tukemiselle. Tuotannosuunnittelun tehtävänä on vastata kysymyksiin:

- miten tehdään?
  - missä ajassa?
  - millä resurssilla?
  - millä kustannuksilla?
- ( "VTT Rakennus ja yhdyskuntatekniikka 2002, 32". )

### 5.1 Tehtäväsuunnittelu

Tehtäväsuunnittelu on systemaattinen tapa ohjata työmaan tuotantoa yksittäisten tehtävien kautta. Tehtäväsuunnittelu kohdistuu yhden työryhmän toteuttamaan työkokonaisuuteen, joka voi muodostua yhdestä työlajista tai useamman työlajin muodostamasta kokonaisuudesta. ("Suomen Betonitieto Oy Jari K 2002, 33". )

Tehtäväsuunnittelussa tehtävät suunnitellaan alusta loppuun kokonaisuutena. Sisältö laajentuu tällöin käsittämään ajan, kustannukset, laadun, turvallisuuden ja ympäristön. Tehtävien tavoitteet sovitaan yhdessä työntekijöiden tai aliurakoitsi-

joiden kanssa ennen tehtävän aloittamista. Tehtäväsuunnitteluun kuuluu tehtävän laatuvaatimukset, aikataulu- ja kustannustavoitteiden sekä työssä tarvittavien resurssien suunnittelu. Oleellisena osana on tehtävän aloitusedellytyksien varmistaminen. ("Suomen Betonitieto 2002, 33".)

Aloitusedellytyksien varmistamiseen kuuluu:

- edeltävän tehtävän valmistuminen aikataulun mukaisesti
- teknisten yksityiskohtien tarkistaminen
- materiaali- ja tarvikemenekkien selvittäminen ja ajoittaminen
- tarvittavien työvälineiden ja koneiden saatavuuden varmistaminen
- jätehuollon ja lajittelun järjestäminen

Tehtäväsuunnitelma laaditaan ennen hankintoja, aliurakkakauppaa tai viimeistään ennen tehtävän aloittamista. ("Suomen Betonitieto Oy 2002, 32".)

## 5.2 Aikataulu suunnittelu

Alussa jo mainitsin, että kun sisäseinävaihe alkoi, niin olimme yleisaikataulusta 2 viikkoa myöhässä. Meidät onneksi pelasti lisätöiden paljous, niin me saimme työmaakokouksessa lisää aikaa 3 viikkoa.

Työaikataulut meidän piti tehdä uudestaan (liite 1). Minä sain tämän tehtäväkseni sillä, että sisäseinävaihe oli työmaan kannalta ajoittava työvaihe.

Haasteeksi minä tässä koin ali- ja sivunurakoitsijoiden töiden sovittamisen. Tein omista työvaiheista ensin aikataulun ja sitten kutsuin ali- ja sivu-urakoitsijat kokoukseen aikataulujen yhteensovittamiseksi.

Minä olin tehnyt niin tiukan aikataulun kuin pystyy ja hyväksyttänyt sen meidän työpöydällä. Tiedostin tehdessäni aikataulua niin tiukaksi sen riskit, virheisiin ei ollut varaa. Urakoitsijat nähdessään tämän aikataulun haukkuivat minua hulluksi. Tähän oli varmaan syytäkin. Moni urakoitsija oli mitoittanut työresurssit pieniksi, koska me olimme 2 viikkoa myöhässä. Monelle tuli yllätyksenä meidän saama lisäaika.

Seuraavassa työmaakokouksessa hyväksytin aikatauluni rakennuttajien edustajilla. Siinä sovittiin myös, että LVIS urakoitsijat saavat lisää aikaa 2 viikkoa loppukokeita varten.

Muuraustyön aikataulu tarkennetaan vastaamaan työmaan yleisaikataulua ja välitavoitteita. Tehtävän työmenekki tarkastetaan aikataulutavoitetta vastaavaksi ja suunnitellaan tarvittavien työryhmien koko. Työmenekki- ja materiaalimenekkitietojen pohjalta voidaan laskea tehtävän kustannukset.

### 5.3 Määrälaskenta

Määrälaskennassa lasken esimerkkinä harkkojen määrän seinälaatoitukseen.

### 5.4 Laskennantoteutus

Seinien mitat otin pohjakuvasta mittaviivaimen avulla. Seinälinjoja oli yhteensä 158,7 m. Betonilattiasta holvin alapintaa oli 3.6 m laskusuoritus on siis  $158.7 \text{ m} \times 3.6 \text{ m} = 571.3 \text{ m}^2$  eli muurattavaa aluetta on  $571.3 \text{ m}^2$ .

Tässä vaiheessa otin selvää neliömenekeistä, eli paljonko neliölle menee tiiltä. Samalla kävin läpi hintoja eri valmistajien kesken. Olimme jo päättäneet että käytämme Kahi runkoponttiharkkoa. Jätimme eri tarjouksia tavaran toimittajille sähköisesti.

Tulimme siihen tulokseen tarjouksia katsottuamme, että käytämme Weberin tuotetta, koska tähän tarjoukseen sisältyi kuljetukset tehtaalta työmaalle. Tämä vaikutti siihen, että valitsimme tämän toimittajan. Heille myös kävi ajankohta milloin harkot piti olla työmaalla.

Weberin sivuilta sain runkoponttien neliömenekit, eli  $17\text{kpl/m}^2$  ja kun meillä on muurattavaa aluetta  $571.3\text{ m}^2$  helpolla laskusuorituksella saamme tarkan tiilimäärän  $17\text{ kpl/m}^2 \times 571.3\text{ m}^2 = 9712$  tiiltä, kun me tiedämme että yhdelle lavalle mahtuu tiiliä 28 kpl ( tieto on Weberin sivuilta ) joten joutuimme tilamaan lavoja  $346\text{ kpl} + 5$  lavaa hukkavarana.

### 5.5 Seinälaatat

Laatoituksen minä laskin pelkästään kylpyhuoneisiin ja wc tiloihin. Sulku , pesu ja huuhteluhuoneiden laatat meillä oli jo tilannut työpäällikkö. Wc ja kylpyhuoneisiin tuli kahta laattaväriä Pukkilan Harmony taitettuvalkoinen, tämä väri oli huoneiden määräävä väri. Tehosteväri oli Pukkilan Harmony vaalea turkoosi.

Wc tiloja oli kaksi pinta-alaltaan  $2\text{ m}^2$  ja  $4.2\text{ m}^2$ . Kylpyhuoneita oli kuusi pinta-alaltaan  $2\text{ kpl } 6\text{ m}^2$  ja  $4\text{ kpl } 5.5\text{ m}^2$ . Lasken yhden huoneen laatat esimerkkinä tässä seuraavaksi:

Tarvittavat tiedot laskutoimitusta varten

Pesuhuoneen pinta- ala  $6\text{ m}^2$  laatan koko  $147\text{ mm} \times 147\text{ mm}$ . Harmony vaalea turkoosi laatta kiersi huonetta ympäri kolmen laatan rivissä. Wc istuimen kohdalla tämä sävy nousi viiden rivinä kattoon asti. Lattiasta kattoon on  $2400\text{ mm}$ . Oviaukon korkeus  $2100\text{ mm}$  leveys  $1200\text{ mm}$ . Seinän pituudet  $2000\text{ mm}$   $3000\text{ mm}$   $2000\text{ mm}$  oviaukon kohta  $1800\text{ mm}$ .

Ensin lasketaan vaaleat turkoosi laatat

$147\text{ mm} \times 3\text{ kpl} = 441\text{ mm}$ .  $441\text{ mm} \times 2000\text{ mm} = 0.88\text{ m}^2$ .  $3000\text{ mm} \times 441\text{ mm} = 1.32\text{ m}^2$ .  $441\text{ mm} \times 2000 = 0.88\text{ m}^2$ . Oviaukon kohdalla (  $1200\text{ mm} - 3000\text{ mm}$  )  $\times 441\text{ mm} = 0.79\text{ mm}^2$ .

Wc istuimen takana olevat laatat  $147\text{ mm} \times 5\text{ kpl} = 735\text{ mm} \times 2400\text{ mm} = 1.76\text{ m}^2$ .

Kaikki neliöt yhteen  $0.88\text{ m}^2 + 1.32\text{ m}^2 + 0.88\text{ m}^2 + 0.79\text{ mm}^2 + 1.76\text{ m}^2 = 5.63\text{ m}^2$ . Turkoosi laattoja kylpyhuoneeseen tuli  $5.63\text{ m}^2$ .

Harmony taitettu valkoinen

Oven pinta-ala  $2100 \text{ mm} \times 1200 \text{ mm} = 2.88 \text{ m}^2$

$3000 \text{ mm} \times 2400 \text{ mm} = 7.2 \text{ m}^2$ . Oven kohta  $3000 \text{ mm} \times 2400 = 7.2 \text{ m}^2 - 2.88 \text{ m}^2 = 4.32 \text{ m}^2$ .  $2000 \text{ mm} \times 2400 \text{ mm} = 4.8 \text{ m}^2$ .  $2000 \text{ mm} \times 2.400 \text{ mm} = 4.8 \text{ m}^2$ .

$7.2 \text{ m} + 4.32 \text{ m}^2 + 4.8 \text{ m}^2 + 4.8 \text{ m}^2 = 21.12 \text{ m}^2 - 5.63 \text{ m}^2 = 15.49 \text{ m}^2$

Harmony taitettu valkoisten laattojen määrä =  $15.49 \text{ m}^2$

Kaikkien huoneiden laattamäärä on, valkoinen Harmony  $78 \text{ m}^2$ , vaalea turkoosi  $30 \text{ m}^2$

## 5.6 Työnseuranta

Työnseuranta on yksi tärkeimmistä työnjohtajan taidoista. On hyvin tärkeä tietää missä mennään ja ollaanko aikataulussa. Mitä tehdään, jos jäädään aikataulusta, lisätäänkö resursseja. Viikoittainen ja päivittäinen seuranta antaa aikaa reagoida havaittaviin ongelmiin. Tässä kappaleessa käyn läpi erilaisia työkaluja työnseurantaan.

## 5.7 Laadunvarmistus

Muuraustyön laatua valvoessani listasin seuraavat vaatimukset:

- Materiaalivaatimukset
- työmenetelmiin liittyvät vaatimukset

- valmiin työn mittatarkkuus- ja sijaintivaatimukset
- valmiin työn visuaaliset vaatimukset

## 5.8 Viikkoaikataulu

Viikkoaikataulun voi tehdä Planetilla tai Excelillä. Viikkoaikataululla on tarkoitus seurata välitavoitteita ja työtavoitteita. Viikkoaikataulu tehdään yleensä kahden viikon jaksoissa. Minä tein myös viikoksi aikataulun ja laitoin siihen työntekijän nimet ja tehtävät viikolle ja tulostin sen ja laitoin sosiaaliloihin.

## 5.9 Työtehon seuranta

Työtehon seuranta tein yleensä työkohteelle mittanauhan kanssa ja mittasin päivän muurausneliöt. Laskin ne ja vertasin niitä yleisaikatauluun, että saavutammeko sillä tavalla määrätyn aikajanan (Liite2). Tein tätä ensin päivittäin, mutta parin viikon jälkeen viikoittain. Sillä olimme aikataulua parinviikon jälkeen jo edellä.

## 6 Työntoteutus

Lähtötilanteena oli se, että ennen kuin pääsimme muuraamaan meidän piti purkaa holvin tuet ja pilarimuotit (kuva1). Ennen muuraustyön aloittamista pidimme työmiesten kanssa aloituspalaverin. Kävimme läpi työvaiheita ja harkkomuurauksen turvallisuusohjeet. Muurauksen aloitus suunnan, kuka aloittaa mistäkin. Jouduimme käyttämään kolmea rakennusmiestä muuraustyössä. Valitsimme tehtävään rakennusmiehet, joilla oli jonkinlaista muuraus kokemusta. Muurari antoi pienimuotoisen koulutuksen näille miehille. Kaksi rakennusmiestä oli apumiehinä, jotka huolehtivat, että harkkoja on riittävästi sekä harkkojen katkaisuisista. He huolehtivat myös telineiden pystytyksistä, laastin tekemisestä ja kuljettamisesta sekä raivauksesta. Tällä keinoin saatiin työtehoja muurauksen suorittajista enemmän irti.



. Kuva 1. Kuvassa näkyy tuet ja pilarimuotit, jotka jouduimme ensin purkamaan, että pääsimme muuraamaan.

## 6.1 Työvälineet

Muurauksessa käytettävät työvälineet:

- tiilisirkkeli
- sekoituskone
- tiilikärryt
- kottikärryt
- laastipalju

- muurausavara
- rappauskauha
- linjanaru

Henkilökohtaiset suojavarusteet:

- Kypärä ja suojalasit

## 6.2 Kalkkiehkekaharkko

Kalkkiehkekaharkko on kvartsipitoisesta hiekasta ja kalkista valmistettu höyrykarkaistu muurauskappale . Kalkkiehkekaharkot valmistetaan kvartsipitoisen hiekan, hienoksi jauhetun, poltetun kalkin ja veden seosmassasta. Siitä syntynyt harkkoaiho puristetaan ja höyrykarkaistaan. Karkaisussa kalkki reagoi hiekan kanssa ja muodostaa silikaattisen sidoksen, jolloin harkko saa lopullisen lujuutensa. ( " Rakennus Ratu 35- 10841, 2." )

Kalkkiehkekaharkot ovat sileäpintaisia ja mittatarkkoja. Harkkojen päissä on pontit ja yläpinnassa reiät, joihin asentaa putkituksia (kuva2). Pontit kohdistavat harkkojen päät toisiinsa tiiviisti ilman laastia. ( " Rakennus Ratu 35- 10841, 2." )

Kalkkiehkekaharkkoja käytetään yleisimmin kantavissa seinissä ja rungoissa sekä väliseinissä. Kalkkiehkekaharkoista muurataan lähinnä seinärakenteita, joilta ei vaadita lämmöneristävyttä. ( " Rakennus Ratu 35- 10841, 2." )

Harkot ovat A1-luokan rakennustarvikkeita, jotka eivät osallistu lainkaan paloon. Palamattomuutensa ja lämmöneristyskykynsä vuoksi ne soveltuvat palosuojauksiin. Kalkkiehkekaharkot kestävät lämpötilan nousun + 600 celsiukseen asti ilman lujuuden heikentämistä.

( " Rakennus Ratu 35- 10841, 2." )

Kalkkiehkekaharkkorakenteilla on suuren tiheydensä vuoksi hyvä ilmanääneneristyskyky. Hyvää ääneneristävyttä vaativiin kohteisiin, esimerkiksi huoneistojen välisiin seiniin, valmistetaan ääneneristysharkkoja (desibeliharkko). Niistä muuratun seinän ilmaää-



neneristävyys on tasoitettuna 55 dB ja rapattuna 56 dB. ( " Rakennus Ratu 35- 10841, 2." )



Kuva 2 Taustalla näkyy kalkki hiekkaharkkoja muurattuna ja irrallaan.

### 6.3 Työvaiheet

Ensin merkitään seinän paikka ja asennetaan muurausjohteet, joihin saadaan kiristettyä linjalanka. Perustuksen tai maanvaraisen betonilaatan ja seinän väliin asennetaan bitumikermi, suositellaan asennettavaksi irrotuskaistaksi, myös kantavan laatan ja seinän väliin, laatassa tai taipuman vuoksi mahdollisesti tapahtuvan kutistuman vuoksi. Ensimmäinen harkkokerros muurataan jäykemmällä muurauslaastilla siten, että se saadaan oikeaan korkeuteen täysin suoraksi. Tarvittaessa muuraus tehdään matalalla harkolla

korkeusmitoituksen sovittamiseksi, huone- tai ovikorkeuteen sopivaksi. Muurauksen annetaan jäykistyä riittävästi ennen ohutsaumamuurauksen alkamista.

( " Weber opas 2101- 2011 Kahi -harkkorakenteet, 6 " )

Ohutsaumalaasti sekoitetaan porakonevispilällä puhtaaseen veteen pakkauksen ohjeen mukaisesti. Laasti levitetään tähän tarkoitukseen kehitetyllä laastikelkalla, joka on kätevä erityisesti isoilla seinäpinnoilla. Toinen vaihtoehto on käyttää hammastettua laastikauhaa. Harkot asennetaan yleensä puolen harkon limitykseen ja pontatuissa pystysaumoissa ei käytetä laastia. Märkätilojen seiniä ohutsauma muurattaessa laastia käytetään myös pystysaumoissa. ( " Weber opas 2101- 2011 Kahi -harkkorakenteet, 6 " )

Seinän suoruutta tarkkaillaan linjalangan ja vesivaa`n avulla. Mahdolliset linjavirheet oikaistaan napauttamalla varovasti vasaralla tai muurauslaastisauman avulla. Saumoista ylitse pursunut laasti poistetaan. Väliseinämuurauksessa tulisi työkohteen lämpötila olla + 10 celsiusta ja tuuletuksen hyvä. Yli kolme metriä pitkien seinien vaakasaumoissa käytetään kutistumisraudoitusta. Raudoitteena voidaan käyttää valmista ohutsaumaraudoitetta tai vanneterästä. Raudoitus asennetaan joka kolmanteen saumaan. Oviaukkojen ylityksiin on saatavilla harkoille sopivia kannatinteräksiä ( " Suomen Betonitieto Oy 2002, 27 " )

#### 6.4 Läpiviennit

Läpivientien tekeminen harkkorakenteisissa seinissä on helppoa. Jätetään se kohta muuraamatta, mistä putki tai kaapelikisko kulkee( kuva 3). Tärkeänä itse pidän sitä, että läpivientien paikat on osoitettu tarkasti ja ajoissa. Meidän tapauksessa alussa meni hienosti. Aliurakoitsija merkkasivat lattiaan nuolella paikan ja numeroivat nuolen ja antoivat minulle korkeudet paperilla. Loppupuolella urakkaa paikat jäi merkitsemättä. Jouduimme aika paljon poistamaan harkkoja, ja se on aika työlästä. Sähkömiesten rasia-paikat teimme timantilla ja johdot tulivat harkkojen sisällä. Läpivientien paikat on osoitettu tarkasti ja ajoissa. Meidän tapauksessa alussa meni hienosti. Aliurakoitsijat merkkasivat lattiaan nuolella paikan ja numeroivat nuolen ja antoivat minulle korkeudet paperilla. Loppupuolella urakkaa paikat jäivät merkitsemättä. Jouduimme aika paljon poista-

maan harkkoja, ja se on aika työlästä. Sähkömiesten rasiapaikat teimme timantilla ja johdot tulivat harkkojen sisällä



Kuva 3 kuvassa näkyy miten helppoa on harkkoseinien läpiviennit.

## 6.5 Läpivientien eristys

Kun putket oli laitettu, niin ensin laitettiin niitä aukkoja mitä pystyttiin, umpeen harkoil- la. Loppuihin aukkoihin laitettiin Intuputty – palosuojakittiä( kuva 4 ja 5). Holvin ja hark- kojen väliseen rakoon laitettiin Fire Rated Foan – palosuojavaahtoa (kuva 6).



Kuva 4 ja 5 paikkaukset on tehty palosuoja kitillä.



Kuva 6 Kuvassa näkyy palosuojaavaahdolla tehdyt paikkaukset. Samassa kuvassa näkyy kuinka putket on eristetty.

## 6.6 Tasoitetyöt

Koska harkot ovat sileitä ja saumat ohuita, eivät huolellisesti ohutsaumamuuratut seinäpinnat vaadi paksuja tasoitekerroksia. Tasoitteet jaetaan kosteutta kestäviin ja kuivan tilan tasoitteisiin. Kosteutta kestävässä tasoitteissa käytetään sideaineena sementtiä (kuva 7) kuivan tilan tasoitteissa polymeerejä (kuva 8). Meidän työmaalla tehtiin kuiva-tilojen tasoitetyöt ruiskulla, märkätilat liippaamalla. Ruiskulla tasoituksessa on aina kaksi miestä, toinen ruiskuttaa seinille laastin ja toinen liippaa ruiskutetun laastin liipalla. Seiniin tulee yleensä kaksi tasoite pintaa. Joskus joudutaan seinän epätasaisuuden vuoksi seinä tasoittamaan kolme kertaa. Märkätilat tasoitetaan käsin liippaamalla. Aina kun tasoite pinta on kuivunut, se hiotaan tasaiseksi.





Kuva 7 Osa seinästä on tasoitettu märäntilan tasoitteella



Kuva 8 Kuivan tilan tasoite seinässä

## 6.7 Laatoitus

Laatoitukseen kuuluu veden- ja kosteuden eristystyöt. Kerron lyhyesti laatoituksesta ja veden- kosteuden eristystöistä.

## 6.8 Kosteuden eristys

Märkätilan seinien veden- ja kosteudeneristys määräytyy vedenkäytön mukaan. Toisarvoisten, lattiakaivottomien märkätilojen (esim. wc) seiniin riittää kosteuskulkukäsittely. Sitä voidaan tarvittaessa vahvistaa käsien-pesualtaan taakse tehdyllä vedeneristyksellä. Asuntokohtaisten suihkutilojen taustaseinille on tehtävä vedeneristys min. 1,5 metrin säteellä suihkupisteistä. Vedeneristeen on ulotuttava katonrajaan(kuva 9). Kosteussulku muodostaa kuivuttuaan ohuen, höyrytiivin kalvon rakenteen pintaan. Kosteussulkukäsittely soveltuu käytettäväksi märkätiloissa, roiskevesialueen ulkopuolella sellaisenaan. Vedeneriste on vettä läpäisemätön kalvo, jonka on kestettävä vähintään 100 mm:ä korkean vesipatsaan aiheuttama paine ja alustan pienet liikkeet. ( " Laatoittajan käsikirja 2000, 5 " )



Kuva 9 vedeneristyksellä käsitelty huone

## 6.9 Laatoitus

Laatoituksissa käytetään sementtipohjaisia kiinnityslaasteja. Laastia valittaessa on otettava huomioon mm. alustan pintakerros (esim. vanha laatoitus), kiinnitettävien laattojen koko ja laatoituksen kiireellisyys. Keraamisten laattojen paksuus ja koko määräävät saumojen leveyden. Ohuet(2-6 mm) saumat saumataan Pukkila Saumalaastilla, leveät (4-12 mm) Pukkila Klinkkerisaumalla. Pukkila Klinkkerisauman raekoko on suurempi kuin Pukkila Saumalaastin, joten sen täyttävyys on parempi. Epoksipohjainen saumalaasti kestää kemiallista ja mekaanista rasitusta . Saumojen sijoitus vaikuttaa ratkaisevasti laatoitetun seinän ulkonäköön. Suunnittelematta tehty laatoitus näyttää levottomalta. Hyvin suunniteltu laattajako viimeistelee laatoitetun seinän. Kokonaiset laatat, sijoitetaan näkyville paikoille, leikatut seinän reunoille kumpaankin nurkkaan. Puolikasta pienempiä laattoja ei tavallisesti käytetä. Jos laatoitus päättyy kapeaan laattaan, sen leveys saumoinen lisätään kokonaisen laatan mittaan ja jaetaan kahdella. Näin saadaan kaksi yli puolikasta laattaa, jotka sijoitetaan esimerkiksi nurkkiin tai ikkunan pieliin. Leikattu laatta tai laatat voidaan sijoittaa myös laatoituksen keskelle. Kuvissa 10 ja 11 on valmiiksi laatoitettuja huoneita. ( " Laatoittajan käsikirja 2000, 6 " )



Kuva 10 wc- tilan laatoitus



kuva 11. sulkutilan laatoitus.

1. Laattajaon määrittäminen. Laatoitettavan seinän alareunaan kiinnitetään suora höylättyreunainen ohjelauta tai alumiininen ohjuri. Ohjelaudan on oltava vaakasuorassa. Ohjelaudan yläreuna asetetaan toiseksi alimman laattarivin alareunan korkeudelle. Ohjelaudan korkeus säädetään jakorimalla mitaten siten, että laattojen vaakasaumat saadaan haluttuun kohtaan, esimerkiksi seinässä olevan aukon yläreunaan. Kun merkitset laattajakoa jakorimaan, sovita laattojen väliin laatoittaessa käytettävä saumanaru. ( " Laatoittajan käsikirja 2000, 21- 23" )

2. Laastin sekoitus. Laastijauhe lisätään sekoitusastiassa olevaan puhtaaseen veteen pakkauksessa olevan sekoitussuhteen mukaan. Laastia seisotetaan noin kymmenen minuuttia sideaineiden liukenemisen takia. Uuden sekoituksen jälkeen laasti on valmista käytettäväksi. ( " Laatoittajan käsikirja 2000, 21- 23" )

3. Laasti levitetään laatoitettavalle pinnalle teräslastan suoralla reunalla voimakkaasti painaen. Laastikerros kammataan auki lastan hammastetulla reunalla alalta, jonka ehdit laatoittaa noin kymmenen minuutin aikana. ( " Laatoittajan käsikirja 2000, 21- 23" )



4. Tarkista saumanarulla pystysaumojen leveys. Paina laatat alustaa vasten ja naputa ne hyvin kiinni. Tarkista tartunta irrottamalla yksi laatta. Laatan takaosan on oltava kokonaan laastin peittämä. ( " Laatoittajan käsikirja 2000, 21- 23" )

5. Laita laattojen välisiin vaakasaumoihin saumanaru, joka pitää saumat oikean levyisinä. Poista naru kun laasti on kovettunut saumaan Kiinnitys-laasti saa nousta enintään saumaraon puoleenväliin. Poista kiinnitys-laasti saumasta liikuntasaumojen kohdalta. Nurkkasaumat ja seinän ja lattian välinen sauma on oltava täysin puhtaat laastista. Voit korjata laattojen asentoa noin 15 minuutin ajan kiinnityksestä. ( " Laatoittajan käsikirja 2000, 21- 23" )

6. Tarkasta vesivaa'an avulla, että päällekkäiset laatat tulevat pystysuoraan. Tarkasta, että saumat ovat risteyksissä saman levyiset ja kohdakkain. Puhdista laatoitettu pinta laastiroiskeista. ( " Laatoittajan käsikirja 2000, 21- 23" )

7. Ota huomioon saumojen leveys, kun leikkaat laattoja huoneen nurkkiin ja aukkojen reunoihin. Vedä leikkuujälki laatan lasitettuun pintaan laattaleikkurilla .  
( " Laatoittajan käsikirja 2000, 21- 23" )

8. Katkaise kaakelilaatta leikkuujälkeä pitkin.

9. Sähkörasioiden ja putkien takia joudut tekemään kaarevia aukkoja. Piirrä laatan lasitettuun pintaan viiva, vedä lasiveitsellä leikkuujälki ja nakerra kolo hohtimilla pieni pala kerrallaan( " Laatoittajan käsikirja 2000, 21- 23" )

10. Reiän tekeminen laattaan onnistuu poralla tai puukolla. Aloita laatan lasittamattomalta puolelta. Kun reikä on läpi, voit suurentaa sitä lasitetulta puolelta. Käytä reikien suurentamiseen "papakaijatonkia".( " Laatoittajan käsikirja 2000, 21- 23" )

11. Saumaa laatat Pukkila Saumauslaastilla aikaisintaan I-3 vuorokauden kuluttua laattojen kiinnittämisestä. Levitä saumalaasti solukumipäällysteisellä hierrinlaatalla tai kumilastalla vinosti saumojen yli. Paina voimakkaasti saumat täyteen laastia. Poista laattojen pintaan jäänyt ylimääräinen laasti samalla työvälineellä. ( " Laatoittajan käsikirja 2000, 21- 23" )

12. Anna saumojen kuivua kosteudesta ja lämpötilasta riippuen 15-30 min. Pese laatoitus kostealla sienellä. ( " Laatoittajan käsikirja 2000, 21- 23" )

13. Kun kosteus on haihtunut, puhdista laattapinta kuivalla rievulla tai trasselilla. Vaaleiden lasittamattomien ja himmeälasitteisten laattojen saumaukseen suositellaan vain valkoista tai harmaata saumalaastia. Ne eivät sisällä väripigmentejä, joten laattapinnan värjäytymisestä ei ole pelkoa. ( " Laatoittajan käsikirja 2000, 21- 23" )

14. Seinälaatoituksen nurkkasaumoissa ja seinä- ja lattialaatoituksen välisissä saumoissa on käytettävä Pukkila Saniteettisilikonia. Suojaa laattapinta maalarinteipillä sauman kummaltakin puolelta. Puhdista sauma huolella ja purista saumaan Pukkila Saniteettisilikonia massapuristimella. ( " Laatoittajan käsikirja 2000, 21- 23" )

15. Tasoita sauma puulastalla tai märällä sormella. Poista maalarinteipit heti, jotta ne eivät kuivu kiinni silikoniin. ( " Laatoittajan käsikirja 2000, 21- 23" )

## 7 Pohdinta

Omasta mielestäni suoriuduin väli- ja sisäseinien työvaiheiden läpiviennissä. Aikataulusa pysyttiin eikä tapaturmia ollut. Määrä laskennat olivat kohdallaan. Työmaan säännöistä ja turvallisuus asioista pitäisi mielestäni tehdä tiivistetty helposti luettava paketti. Itse pidin tärkeänä työmaahan perehdyttämistä, siinä tilanteessa voidaan vaikuttaa jo paljon.

Minä kaipasin enemmän yhteistyötä muiden urakoitsijoiden kanssa. Välillä tuntui, ettei me tehdä yhteistyötä ollenkaan, kun piti melkein pakottaa palavereihin. Minun mielestäni olisi tärkeää, että pidettäisi viikko palavereita säännöllisesti. Työmaalla huomasin, miten paljon työnjohtotehtävissä joutuu muun työn ohessa keräämään uutta tietoa.

Aikataulussa pysyminen on jokaisella työmaalla haaste ja siinä pysymiseen vaaditaan, että on tarvittavat resurssit. Meidän yrityksessä tätä työmaata tehdessä oli muitakin isompia työmaita ja jouduimme käyttämään vuokratyövoimaa. Vuokratyövoimassa on omat riskinsä. Ei tiedetä työmiehen työskentelytapoja ja uusi mies joudutaan aina kouluttamaan yrityksen tavoille. Itse pidin vuokratyömiesten käyttöä positiivisena yllätyksenä. Meillä oli 5 vuokratyömiestä ja neljästä tuli vakituisia työntekijöitä. Huomasin, että näillä miehillä oli motivaatio kohdallaan ja näyttö haluja löytyi.

Aikataulun yhteen sovittaminen muiden aliurakoitsijoiden kanssa oli minusta haasteellista. Tuntui, että se jonka pitäisi joustaa oli pääurakoitsija. Välillä tuntui, että olisimme olleet jossain sodassa heidän kanssaan. Jouduin tekemään paljon töitä sen eteen, että sain luotua hyvän joukkuehengen. Tämän onnistuttua huomasivat muutkin urakoitsijat, että miten helppoa on tehdä töitä, kun saa apua muiltakin. Aikataulun tärkeiden tiedottaminen työsuorittajalle on tärkeää. Itse keskustelin ennen työn aloittamista aina työntekijöiden kanssa, esimerkiksi näistä asioista, onko laatimani aikataulu mahdollinen, montako neliötä pystyvät muuraamaan päivässä, mitkä asiat parantavat työtahtia ja työn laatua.

Itse pidän tärkeänä johtamisessa sitä, että työskennellään tiiminä ja työntekijänkin ideat huomioidaan. Hyvällä yhteishengellä saadaan ihmeitä aikaan. Työn seuranta oli minusta tärkeää tälläkin työmaalla, sillä sain ainakin minä paremmin nukuttua yöni. Tällä opinäytetyöllä ei ollut tarkoitus luoda mitään uutta, vaan tarkoitus oli näyttää kykenenkö selviytymään tästä työvaiheesta työnjohtajana. Itse pidin tätä työharjoittelua mukavana kokemuksena.

## LÄHTEET

Laatoittajan käsikirja 2000.[ viitattu 20.12.2010 ]. [ verkkojulkaisu]. Saatavissa :  
<http://wotsi.fi/ohjeetPDF/Laatoittajan-kasikirja.pdf>

Rakennus Ratu 35- 10841Kalkkihikkaharkot, 2 [ viitattu 20.12.2010] Saatavissa:  
<http://www.rakennustieto.fi/index/tuotteet/ratu.html>

Suomen Betonitieto Oy 2002, Ohjeita hankeen eri osapuolille. Helsinki: VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, Suomen Betonitieto Oy

Tohmajärven terveystieteiden tutkimuskeskuksen urakkarajaliite 2009. [ viitattu 10.12.2010 ].

Tohmajärven terveystieteiden tutkimuskeskuksen Rakennusselostus 2009. [ viitattu 10.12.2010 ].

Työsuojeluhallinto 2010. Työsuojelu - turvallisuussuunnittelu [ www - sivu ]. [ viitattu 10.12.2010]. Saatavissa: <http://www.tyosuojelu.fi/turvallisuussuunnittelu>  
VTT- Rakentamisen Turvallisuuden Hallinta [ www- sivu ]. [ viitattu 10.12.2010].  
saatavissa: <http://www.virtual.proj3/tyta/t-johtaminen.html>

Weber opas 2010 Kahi -harkkorakenteet, työohje [verkkojulkaisu]. [ viitattu 16.12.2010 ]. Saatavissa:  
<http://www.e-weber.fi/weber/lisaetietotilaus/julkaisut-ja-naeytteet/tyoeohjeet/kahi-harkkorakenteet-tyoeohje.html>



Työseuranta taulu yhden viikon jakso väliseinä muurauksesta

Henkilö	Käytettyaika	Laskettutyömaa	M	T	K	T	P	Viikkosaavutus	Laskettusaa
Matti	40h	6m2 päivä	7m2	8m2	6m2	7m2	7m2	35m2	30m2
Jouni	40h	6m2 päivä	6m2	5m2	6m2	7m2	7m2	31m2	30m2
Kari	40h	6m2 päivä	6m2	6m2	6m2	6m2	6m2	30m2	30m2
Miika	40h	6m2 päivä	5m2	5m2	6m2	5m2	5m2	m26m2	30m2
Yhteensä	160h	24m2 päivä	24m2	24m2	24m2	25m2	25m2	126m2	120m2







---

[www.savonia.fi](http://www.savonia.fi)

