

Opinnäytetyö AMK

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan koulutusohjelma

Rakennusmestari (AMK)

2020

Ossi Aaltola

SISÄVALMISTUSVAIHEEN TÖIDEN LAADUNVARMISTAMINEN

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma

2020 | 41 + 4 sivua

Ossi Aaltola

SISÄVALMISTUSVAIHEEN TÖIDEN LAADUNVARMISTAMINEN

Opinnäytetyössä oli tarkoituksena löytää mahdollisia kehittämistarpeita laadunvarmistuksen kannalta. Työn tavoitteina oli kehittää myös itseäni työnjohtajana ja opettaa näkemään laadunvarmistamisen useammasta näkökulmasta, joita käsitellään myöhemmin.

Opinnäytetyö on laadittu Pöytyän Rakennus Oy:n kanssa yhteistyössä Juhannuskukkulan koulutalon keittiöön sijoittuvalla työmaalla. Kyseinen työmaa on suurkeittiön korjaustyömaa, jossa päivitetään suurkeittiön ominaisuuksia vastaamaan paremmin tämän ajan käyttötarvetta. Keittiössä uusitaan jokainen pinta ja asennetaan joitakin uusia laitteita.

Opinnäytetyö on aloitettu määrittelemällä vertailukohteet teoriaan pohjautuen. Vertailukohteena toimivaa teoriaosaa vertailtiin työmaalla toteutuneeseen käytäntöön. Tuloksena saatiin kehityskohteeksi esimerkiksi seinien vaatimukset suorudelle. Tuloksista tehtiin yhteenveto ja kehittämiskohteisiin esitettiin ratkaisut.

Tilaja on ollut tyytyväinen saavutettuun työnlaatuun. Työmaa ei tullut valmiiksi opinnäytetyön valmistumisen kanssa samaan aikaan. Kehittämiskohteita havaittiin joitakin. Näitä olivat esimerkiksi seinien suoruuvaatimukset, työtelineiden turvallisuus ja olosuhteilta suojaaminen sekä oikeaoppinen varastointi. Opinnäytetyössä havaittuja kehittämiskohteita voidaan hyödyntää jatkossa tulevilla työmailla.

ASIASANAT:

laatu, pöly, muuraus, turvallisuus, laatoitus, varastointi

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Degree programme in construction management

2020 | 41 + 4 pages

Ossi Aaltola

QUALITY ASSURANCE OF INTERIOR MANUFACTURING

Purpose of this thesis was to find possible development needs by quality assurance. The goals of this thesis were to develop also myself as a supervisor and see the many aspects of quality assurance reviewed later in the thesis.

This thesis was completed in cooperation with Pöytyän Rakennus Oy on construction site which was located in the commercial kitchen of Juhannuskukkula school building. The purpose of the repair construction was to update the features of the commercial kitchen to meet better the needs. Every surface of the kitchen is being renewed and a number of new devices were installed.

The thesis has began by defining comparison objects based on theory. The theoretical section, which serves as a reference, was compared with practice implemented on construction site. As results for example the requirements for straightness of the walls were developed. These results were summarized and solutions were presented for development.

The commissioning company was pleased about the achieved quality of work. The construction site was not finished at the same time with the thesis. A number of development targets were found. These targets were for example, about the requirements of walls, safety of work stands and protections against conditions, and proper ways to storage. The development ideas can be used on the future construction sites.

KEYWORDS:

quality, dust, masonry, safety, tiling, storage

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	6
2 LAADUNHALLINNAN TEORIAKOKONAISUUS	8
2.1 Ajallinen suunnittelu ja valvonta	8
2.2 Hankinnat ja logistiikka	11
2.3 Työmaan olosuhteiden hallinta	14
2.4 Aliurakoiden hallinta	17
2.5 Laadun varmistus	19
2.6 Työ- ja ympäristöturvallisuus	22
2.7 Työnjohto ja esimiestoiminta	24
3 LAADUNHALLINTA TYÖMAALLA	27
3.1 Ajallinen suunnittelu ja valvonta	27
3.2 Työmaan hankinnat ja logistiikka	28
3.3 Olosuhteiden hallinta	30
3.4 Aliurakoiden hallinta	31
3.5 Laadunvarmistus	32
3.6 Työ- ja ympäristöturvallisuus	33
3.7 Työnjohto- ja esimiestyö	35
4 OMAT KEHITYSKOhteet	37
4.1 Ajallinen suunnittelu ja valvonta	37
4.2 Hankinnat ja logistiikka	37
4.3 Työmaan olosuhteiden hallinta	37
4.4 Aliurakoiden hallinta	37
4.5 Laadun varmistus	38
4.6 Työ- ja ympäristöturvallisuus	38
4.7 Työnjohto ja esimiestoiminta	38
5 HAVAITUT KEHITYSKOhteet	39
LÄhteet	41

LIITTEET

- Liite 1. Työmaasuunnitelma
- Liite 2. Vedeneristeen tarkistuspöytäkirja
- Liite 3. TR-mittaus pöytäkirja
- Liite 4. Työmaapäiväkirja

KUVAT

Kuva 1. Viikkoaikataulu (Ratu KI-6031, 2017).	10
Kuva 2. Aluesuunnitelma sisävalmistusvaiheessa (Ratu C2-0454, 2017).	13
Kuva 3. P1-luokkavaatimukset (Ratu S-1225, 2009).	16
Kuva 4. Laatuvaatimukset (Ratu S-1228, 2010).	18
Kuva 5. Tiilien ja harkkojen sallitut poikkeamat (Ratu KI-6029, 2016).	20
Kuva 6. Työmaan hyvät turvallisuuskäytännöt (Ratu TT 18-00408, 2003).	26
Kuva 7. Työmaan sekajätelava, joka on helposti tyhjennettävissä.	29
Kuva 8. Telineiden työtaso nostettu liian ylös ilman kaiteita.	33
Kuva 9. Luvattomat tikkaat työkäytössä.	36

1 JOHDANTO

Työkohteena on Pöytyän Rakennus Oy:n työmaa Juhannuskukkulan koulutalolla. Kyseinen työmaa sisältää koulun keittiön, pukutilat ja ruokailusalin remontin tilat yhdistävät tilat mukaan lukien. Kohde on suurkeittiö, jossa osa laitteista poistetaan ja korvataan uusilla uudenaikaisilla. Säilytettävät siirretään keittiön tiloista varastoon, josta ne tuodaan takaisin työmaan edetessä tiettyyn pisteeseen. Työmaalla jokainen pinta uusitaan, mukaan lukien alapohjalaatta. Tavoitteena on saada keittiö päivitettyä nykyhetkeen ja pyrkiä tilojen ylläpidon, kuten siivouksen helpottamiseen. Kohteeseen keittiöön tulee uusi laatoitus, lattiana toimii akryylilattia, joka rajautuu käytävään muurattaviin väliseiniin.

Kohde on luokiteltu pölytykseltään P1-työmaaksi ja lisäksi työmaalla sovelletaan kuivaketju10-toimintamallia. Kohde on P1-luokituksen mukaan lähes pölytön, joka tarkoittaa, että imurointi tulee suorittaa HEPA 13 -suodattimin varustetulla imurilla ja lakaisuun saa käyttää vain lastaa, jotta estetään pölyn nouseminen ilmaan. Lisäksi työmaalla, erityisesti sisätiloissa tulee käyttää sähkö tai kaasutoimisia laitteita, joista ei aiheudu haitallisia päästöjä tai hajuja. Kuivaketju10-toimintamallia sovelletaan määrittelemällä suojattavaksi materiaaleja, kuten tiilet ja muu materiaali, jossa haitallista ylimmäistä vettä saattaa kulkeutua kohteeseen. Myöskään tuotteita, jotka tarvitsevat vettä, ei saa sekoittaa sisällä.

Työtehtäväni työkohteessa on toimia työmaamestarina. Tehtäviini kuuluu valvoa työn edistymistä ja laatua sekä tehdä tarvittaessa tilauksia työmaalle. Vastuualueeseeni kuuluu myös huolehtia työmaan jätehuollosta sekä yleisestä järjestyksestä kohteessa. Jo edellä mainittujen tehtävien ohessa, tilannekohtaisesti työtehtäviini kuuluu työntekijöiden perehdyttäminen työmaahan, työmaapäiväkirjan pitäminen, tietojen, kuten mittojen tarkistaminen, ja raportointi vastaavalle mestarille.

Tarve tälle opinnäytetyölle on selvittää toimintatavat työmaalla laadun, aikataulun, olosuhteiden hallinnan suhteen, sekä niiden mahdolliset puutteet, jotta niihin voidaan puuttua. Pöytyän Rakennus Oy pyrkii jatkuvasti parantamaan toimintaansa laatutyön tuottajana, joten on syytä selvittää, miten työmaalle asetettuja toimintatapoja noudatetaan ja huomataan mahdollisia kehittämisen tarpeita joissain osa-alueissa. Oman osaamiseni kehittämiseksi pyritään tekemään huomioita osa-alueilla, kuten laadun varmistamisessa eri osa-alueilla ja näkökulmista, sekä kehittyä työnjohtajan tehtävissä.

Tavoitteena opinnäytetyölle on asetettu tekijänsä oppimisen kehittäminen johtaa ja havainnoida niin työn laadullisia kuin aikataulullisia tekijöitä ja mahdollisia puutteita. Pöytyän Rakennus Oy:n toimesta tavoitteet asetetaan huomioiden tekemiseen mahdollisista puutteista ja kehitysmahdollisuuksista tulevia rakennushankkeita varten.

Opinnäytetyö suoritetaan työnjohtoharjoittelun yhteydessä portfolio-tyylisenä. Opinnäytetyö rajautuu sisävalmistusvaiheen töihin, kuten väliseinien muuraukseen, laatoitukseen ja maalaukseen. Lisäksi opinnäytetyössä keskitytään pääasiassa laadun varmistamiseen ja edellytyksiin, joilla asetetut laatuvaatimukset voidaan täyttää. Tavoitteena on myös havaita joitain osa-alueita, joissa laadun varmistamista voisi parantaa. Laatua tarkastellaan sisävalmistusvaiheessa ajallisesti, hankintojen ja logistiikan kannalta, olosuhteiden, aliurakoiden, työ- ja ympäristöturvallisuuden ja esimiestyön kannalta.

2 LAADUNHALLINNAN TEORIAKOKONAISUUS

2.1 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

Keskeisimmät ratkaisut aikataulusuunnittelun kannalta tehdään hankesuunnitteluvaiheessa, jossa rakennuttaja päättää hankkeen ajallisista reunaehdoista, tavoitteista, sekä luo hankeaikataulun. Aikataulut tarkentuvat hankkeen edistymisen saavuttaessa ajankohtiin sidotut osatavoitteet ja kestollisesti määrätyt tehtävät. Hanke edellyttää onnistukseen toiminnan ohjaamista jokaisessa vaiheessa. Mikäli aikataulu on hyvin suunniteltu hyvin, on se vain hyvä alku. Tuotannon johtaminen ja toteutuksen ohjaus ovat merkittävimmissä osassa aina rakennustyömaalla. Hankeaikataulu laaditaan, jotta rakennuttaja voi tarkistaa projektin olevan mahdollinen asetetussa rakentamisajassa. Rakennuttajan laatima hankeaikataulu kuvastaa kokonaisen hankkeen etenemisen. (Ratu KI-6031, 2017.)

Aikataulu on tärkeä rakennuttajalle, jotta valmistuminen tapahtuisi suunnitellusti. Myös laadun kannalta aikataulu on tärkeä, sillä huonosti pidetty aikataulu aiheuttaa laatuvirheitä tyypillisesti. Epärealistinen aikataulu ja epärealistiset toimenpiteet ovat ongelmien aiheuttajia. Hyvin valmisteltu hankeaikataulu mahdollistaa hyvin valmistellun luovutuksen. Myös tilaaja voi hoitaa osuutensa hankeaikataulun perusteella, jonka rakennuttaja on laatinut. Tilaajan osuus on hoitaa suunnitelmat, sivu-urakat ja oleellisesti rahoitus sovitusti. Hankeaikatauluun tulee varata myös yllätyksille ja muutoksille joustovaraa, sekä varmistaa, ettei tarpeettomia kustannuksia aiheudu urakoitsijalle. (Ratu KI-6031, 2017.)

Jotta tavoitteet rakennustyön aikataulusuunnitelmassa ovat realistisia, tarvitaan tietoja kapasiteeteista, menekeistä, työsaavutuksista ja työryhmästä. Tiedostoista, tavoitearvoista ja kokemuksesta saadaan tietoja aikataulua varten. Työnaikainen ohjaus on suunnittelun tuotannon kannalta mahdollisesti jopa tärkeämpää kuin edellä tehtävä suunnittelu. Työmaan aikataulujen tulee kuvata tuotannon tehtäviä ja poikkeamien havaitseminen tuotannossa on keskeisessä roolissa. Aikataulua valvottaessa edellytys onnistumiselle on ajantasainen tehtävien tilojen tunteminen yksittäisten ja kokonaisuuden osalta sekä vertailu tilanteeseen suunnitelman mukaan. (Ratu KI-6028, 2016.)

Aikataulusuunnittelussa keskeinen osa päätoteuttajan tai urakoitsijan kannalta on ajoittaa työmaan rakennustyöt yleisaikatauluun. Yleisaikataululla on kolme muotoa, jotka ovat alustava yleisaikataulu, sopimusyleisaikataulu ja työaikataulu. Alustava

yleisaikataulu on päätoteuttajan laatima ennen rakentamispäätöstä tai hankkeen urakatarjouksen antamista. Kyseinen yleisaikataulu yleensä laaditaan karkeasti ja se kuvaa päätyövaiheet, jotka ohjaavat työn kulkua. Sopimusyleisaikataulu on sopimukseen liitetty, tarvittaessa muokattu ja täydennetty, alustava yleisaikataulu. Rakennuttajan ja päätoteuttajan sopimassa sopimusaikataulussa löytyvät toteuttajan kuin myös rakennuttajan kannalta tärkeät ajankohdat. Tärkeitä ajankohdilla tarkoitetaan esimerkiksi rakennuttajan hankinnat ja toimintakokeiden käynnistäminen. Sopimusyleisaikataulusta pitää sisältää vähintäänkin aloitus- ja valmistumispäivämäärät ja näiden välitavoitteet. Päätoteuttajan toimesta sopimusyleisaikataulu täydentyy työaikatauluksi ja on täten työmaan ja urakoitsijoiden töiden yhteensovittamisen mahdollistava. Työaikataulussa tehtävät on suunniteltu tarkemmin ja ne on jaettu joko lohkoittain tai osatehtäviin. Myös talotekniikkatyöt ovat aina mukana työaikataulussa. Kyseinen aikataulu on koko hankkeen keston kannalta suunniteltu ja siitä saavat hankkeeseen osallistuvat osapuolet oleelliset tiedot hankkeen työvaiheista, tehtävien kestosta, tapahtumista ja resursseista. (Ratu KI-6031, 2017.)

Työaikataulun ja työmaan yleisaikataulun perusteella laaditaan rakentamisvaiheaikataulu. Työjärjestys jaetaan aikataulullisesti nimikkeittäin työkokonaisuuksiin tai työtyölajeihin. Rakentamisvaiheaikataulusta laadintavastuussa on yleisesti työmaan henkilöstö. Rakentamisvaiheaikatauluille on tyypillistä merkitä ne paikka-aikakaaviona tai vaihtoehtoisesti jana-aikatauluna. Aikataulun perusteella tehtäviä voidaan tarkentaa urakoitsijapalavereissa ja viikkoaikatauluissa. Viikkoaikatauluilla pyritään varmistamaan lyhyellä ajanjaksolla työn toteutuminen tavoitteiden osalta sekä tehokas resurssien käyttö ja niiden riittävyyden tarkastelu. (Ratu KI-6031, 2017.)

Työtehtävien kannalta tarkempi aikataulu on viikkoaikataulu, joka on laadittu muutaman viikon ajaksi. Sivu- ja aliurakoitsijoille viikkoaikataulu toimii toimintaohjeena. Aikataulu laaditaan aina viikosta kolmen viikon jaksoksi tehtävien mukaisesti. Käynnissä oleva viikko on aina tarkin, mutta myös seuraavan viikon on oltava tarkkuudeltaan todella tarkka, sillä tuotannon resurssipuutteista johtuvat ongelmat vaativat ajoissa varautumista. Työpäällikön tai vastaava työnjohtaja tehtävänä on selvittää työ- tai rakentamisvaiheaikataulun perusteella tavoitteet. Kyseisten tavoitteiden toteutumisen kannalta on myös tärkeää huomioida käytettävät resurssit sekä niiden tarpeet ja vapautumiset. Työryhmän ja aliurakoitsijan yhteistyö on merkittävässä asemassa viikkosuunnittelussa. Yksittäisten tehtävien onnistuminen voidaan varmistaa luomalla ennakoivat edellytykset, ohjauksella ja valvonnalla viikoittain sekä noudattamalla tehtäväsuunnitelmia.

2.2 Hankinnat ja logistiikka

Suunnittelutarpeen perusteella voidaan hankinnat luokitella vakiotuotteisiin, pientarvikkeisiin ja hankintoihin, jotka ovat projektikohtaisia. Hankinnat voivat olla materiaalia, työtä tai palveluita. Työmaalle tilataan materiaalit päättoteuttajan hankintoina tai ne sisältyvät aliurakkaan ja tuoteosakauppoihin. Materiaalin sisältyessä tuoteosakauppaan tai aliurakkaan on pääurakoitsijan osallistuttava toimitusten suunnitteluun, sekä valvoa toimituksia, jotta tuotanto säilyisi hallinnassa. Kuormia, jotka lähetetään työmaalle, voidaan koota useamman tavarantoimittajan tuotteista, mikäli ne lähetetään välivarastosta. Tehdastoimituksena toimitetaan tuotteet ja materiaalit suoraan työmaalle joko valmistajan tai maahantuojan varastosta. Tällä toimitustavalla pyritään usein täyteen kuormaan, jossa on useamman työmaan hankinnat. Tukkuliikkeiden tai rautakauppojen toimittaessa toimituksia voidaan kuormiin lisätä useamman toimittajan tuotteita. Kyseiset liikkeet eivät useimmiten jaa tuotteita työkohteittain tai pakkaa tuotteita erikoispyyntöjen mukaisesti, kuten huoneistokohtaisesti. (Ratu S-1227, 2010.)

Perinteinen toimitustapa, suoratoimitus, tarkoittaa työmaalle toimituksen tapahtuvan suoraan tukkuliikkeestä, rautakaupasta tai tehtaalta. Suoratoimitus mahdollistaa myös sovittujen osatoimitusten kotiinkutsun. Sopimukseen on määritetty kuljetuksesta vastaava osapuoli, joka on vaihtoehtoisesti työmaa tai tavarantoimittaja. On mahdollista, ettei toimituskohdetta ole sovittu tarkasti. Tarkka toimitusajankohta tai mahdollinen aikaikkuna saadaan sovittua täsmätoimituksella. Tyypillisesti tuotteet pakataan ja merkitään toimituskohteen rajoitusten mukaisesti. Tarkkaa aikataulusuunnittelua ja hyvää tiedonkulkua tarvitaan täsmätoimituksessa terminaalin, toimittajien ja työmaan välillä. Tieto toimitettavien tuotteiden määrä-, laatu- ja aikataulumuutoksista tulee välittää välittömästi terminalipalvelun järjestäjälle. Aikaisemmista poiketen on mahdollista tehdä myös nou-toja, mutta niiden tulee perusteltuja, hankintakanavana harvoin toistuville pientarvikkeiden hankinnassa. Työmaalla tuotteet voidaan toimittaa pientarvikevarastoon. Varaston ylläpidosta vastaa työmaa tai sovittaessa tavarantoimittaja. (Ratu S-1227, 2010.)

Toimitusten oikea-aikainen työmaalle saapuminen ja toimitusten pysyminen aikataulussa edellyttää hankinta-aikataulua, joka huomioi toimitus- ja tarjousajat. Myös suunnitelmien ajoissa saapuminen on edellytys onnistumiselle. Osa hankinnoista tulee käynnistää välittömästi rakennushankkeen alkaessa, sillä muuten aloitus voi viivästyä. Välittömästi käynnistettävät tilaukset ovat pääasiassa tuotteet, joilla toimitusaika on pitkä tai ne tarvitaan nopeasti rakentamisen aloituksen jälkeen. Yleisaikatauluun hankinnat

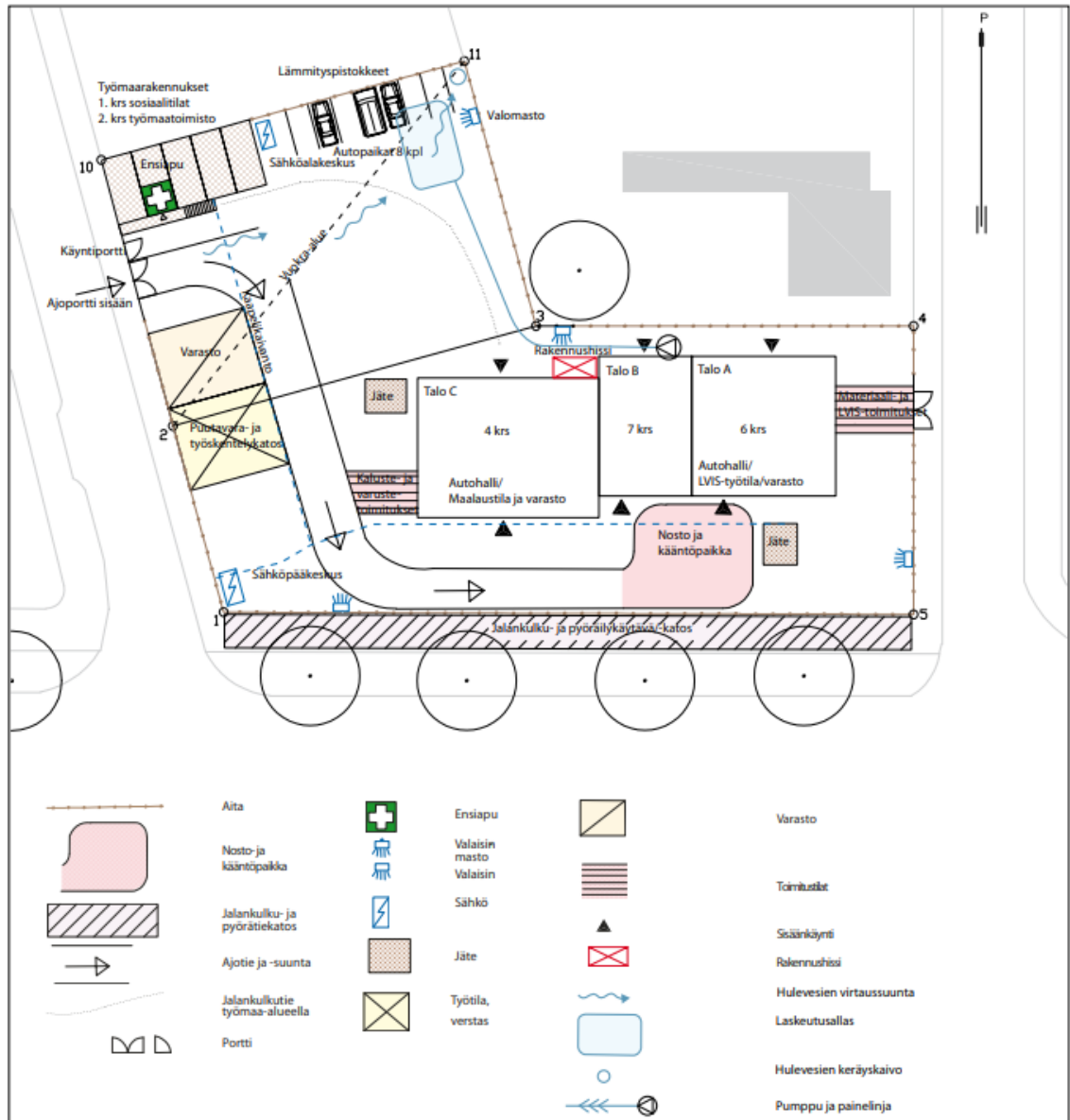
sidotaan hankinta-aikataululla, jolla varmistetaan rakennusosien ja materiaalien saanti oikeaan aikaan ja aliurakoiden aloittaminen aikataulun mukaisesti. Tarjouksen antamiselle, käsittelylle ja neuvotteluille sekä päätöksille on oltava riittävästi aikaa ajoittamalla taaksepäin hankintatapahtumia. Tavaraerien myöhästymisriskin välttämiseksi tulee toimitukset ajoittaa määritellylle toimitusikkunalle. Tavarana on oltava toimittajan toimesta toimitettavissa toimitusikkunan alussa ja se tapahtuu työmaan kotiinkutsusta. Toimittajan kanssa sovitaan aina lisäkustannuksista, joita aiheutuu varastossa säilytyksestä. (Ratu S-1227, 2010.)

Laadittaessa hankintasuunnitelmaa määritetään tuotteet, joista on tehty kausisopimukset. Toimitustavan ja toimittajien valintaperusteet suunnitelee työmaa yhdessä hankintaosaston kanssa. Työmaalla vallitsevat olosuhteet pyritään huomioimaan suunnittelussa. Rakenteisiin valitaan käytettäviksi helposti soveltuvat materiaalit, jotka kestävät työmaan olosuhteet ilman vaurioitumisen riskiä ja vaativia suojaustoimia. Säänkestäviä materiaaleja valitaan, kun rakennusaikana vaaditaan materiaaleilta pitkäaikaista säänkestoa. Määrämittaisia materiaaleja sekä esivalmistettuja rakenneosia voidaan tilata työmaalle rakenteiden sen salliessa, mikä luo hukkaa vähän. Teoreettiset materiaalien menekit lasketaan piirustuksista. (Ratu S-1227, 2010.)

Työmaan toimitukset vastaanottoineen ja siirtoineen sekä varastointi suunnitellaan perustamisvaiheessa tarkkuudella, jolla voidaan määrittää käsittelyt, kuljetustiet, henkilöressurit ja varastointialueet nosto- ja siirtokalustoineen. Työmaan aluesuunnitelmaa luotaessa otetaan huomioon tarvike-toimitukset ja niiden tarvitsemat lisätoimenpiteet. Työmaalla pyritään valitsemaan mahdollisimman lähelle käyttöpaikkaa varastointi- ja purkupaikat. Hankkeelle tavoiteltavaa on valita turvallinen ja edullinen nosto- ja siirtokalusto, jolla tuotantosuunnitelmien mukainen rakentamisen eteneminen on mahdollista. Työmaata tulee ajatella kokonaisuutena logistiikkaa suunniteltaessa. Materiaalit, jotka vaurioituvat herkästi, on suositeltavaa tuoda hetki ennen asennusta ja suoraan siirtää asennuspaikalle. (Ratu S-1227, 2010.)

Aluesuunnitelma sisätyövaiheessa laaditaan perustuen yleisaluesuunnitelman ja täydentävien aluesuunnitelmiin (kuva2). Aluesuunnitelmaa tulee täydentää ja pitää se työmaata vastaavana koko sisätyövaiheen aikana. Rekat ja muu raskas liikenne huomioidaan työmaa-alueella järjestäen niille läpiajoreitti, kiertoreitti tai kääntöpaikka. Työmaa-alueen välittömässä läheisyydessä asioivat huomioidaan suunnittelussa ja kulkureitit suunnitellaan vastaamaan riskeiltään ympäristön tavallista kulkualuetta. Työmaa-alueelle varataan tilaa jätehuoltojärjestelmän alueille, joita ovat keräys-, lajittelualueet sekä

lajittelupisteet ja jäteastiat (kuva 2). Valmiit alueet rauhoitetaan jätteiden kuljetuksesta jättepisteille, joten niiden kuljetus tapahtuu suunnitellusti keskeneräisellä alueella. (Ratu C2-0454, 2017.)



Kuva 2. Aluesuunnitelma sisävalmistusvaiheessa (Ratu C2-0454, 2017).

2.3 Työmaan olosuhteiden hallinta

Suuret materiaalien väliset lämpötilaerot ovat ongelmallisia. Lämpötilaerot on tavoiteltavaa pitää vähäisinä tilanteen vaatimilla toimenpiteillä, kuten lämmitys- ja jäähdytyskalustolla. Olosuhteisiin vaikuttaa lämmön lisäksi tuuli, ilmankosteus ja ympäröivät pintalämpötilat. Oikeanlaisilla varusteilla voidaan ehkäistä ei-toivottuja lämpötiloja. Valmistuva rakennus suojaa usein riittävästi kuumalta ja kylmältä. Jotkin materiaalit vaativat tietyn lämpötilan asennuksen tai käytön kannalta, jotta laatuvaatimukset täytyisivät. Useilla materiaaleilla on asetettu rajalämpötila, jonka alittuessa sitä ei voi käyttää. Huonosti kylmää kestävä materiaali, kuten laasti ja maali vaativat yleisimmin lämpimän säilytystilan, jossa lämpötila ei laske määritetyn rajalämpötilan alapuolelle. Samat vaatimukset koskevat myös, kun materiaali on asennettu. (Ratu S-1234, 2017.)

Rakenteet ja materiaalit tulee suojata sateelta ja lumelta. Materiaaleilla, jotka asennetaan sisälle on kosteus- ja lämpötilavaatimuksia. Materiaalit, jotka ovat vaurioituneita tai märkiä, ei tule käyttää tai asentaa. Kosteudelle herkemmat materiaalit voivat vaurioitua märkien materiaalien käytön seurauksena. Lumi myös peittää alleen suojaamattomat työvälitteet ja materiaalit, joka saattaa estää niiden löytymisen. Sateet ja sulamisvedet tulee hallita suunnitellusti. Vesi tulee ohjata pois vettä läpäisemättömiltä pinnoilta pihalla. Lumi aiheuttaa myös riskejä sääsuojauksen hajoamiselle sekä liukastumisen vaara kasvaa lumisilla kulkuteillä. Olosuhteet kuivumiselle saavutetaan suhteellisen kosteuden ollessa 50 % RH lämpötilan ollessa 20 °C, joka tarkoittaa vesihöyryä olevan ilmassa noin 8g/m³. Ulkoilman ollessa kosteampaa, on rakenteiden kuivuminen yksin ulkoilman avulla mahdotonta, jolloin tulee käyttää ilmankuivaimia ja tiivistää kuivatettava tila. Sisävalmistustöiden sijoituksessa kesälle tai syksyn alkupuolelle, ovat ilmankuivaimet ja tilan tiivistys tarpeellisia. Liiallinen kosteus saattaa aiheuttaa terveydelle vaarallisia mikrobikasvustoja rakenteisiin. (Ratu S-1234, 2017.)

Rakennuskosteus ja puutteellinen tuuletus tai liian ennenaikainen pinnoittaminen aiheuttavat vaurioita rakenteisiin. Kosteus liikkuu poikkeuksetta kuivempaan rakenteeseen tai ilmaan. Kosteus voi siirtyä johtumalla, konvektiona tai säteilemällä. Rakenteiden kuivuminen järjestetään luomalla työmaalle tuuletetut, kuivat ja lämpimät olosuhteet. Ilman suhteellinen kosteus muuttu lämpötilan mukana, sillä tietty lämpötila voi sisältää vain tietyn määrän kosteutta. Kesällä ulkoilma on lämmin ja mahdollisesti niin kostea, ettei siihen voi enää imeytyä kosteutta, eikä kuivatus onnistu vain tuuletuksen kanssa. Kevässtä syksyyn ilmankosteuden ollessa alle 50 % riittää pelkkä tuuletus. Yli 50 % kosteus

tarkoittaa ilman kuivaamista rakenteen ympäriltä ja rakennuksen vaipan tiivistystä. Lämmitys voi siirtää kosteutta syvemmälle rakenteen sisälle, joka saattaa nostaa toisen rakenneosan kosteutta. Kuivatuksen jälkeen voidaan suorittaa kosteusjakaumamittauksia rakenteen kosteuspitoisuuden varmistamiseksi. (Ratu S-1232, 2013.)

Materiaalit suojataan työmaalla, mikäli niitä ei välittömästi voida viedä sisälle tai saada sateelta suojaan. Pakkaukset, joissa rakennusmateriaalit ovat, eivät anna riittävää suojaa. Materiaalit varastoidaan paikalle, jossa liikenne, työmaan toiminta mukaan lukien, ei vaurioita niitä. Valmistajat ovat määrittäneet varastointiohjeet, joita tulee noudattaa. Olosuhteet varastoitaville materiaaleille järjestetään vastaamaan mahdollisimman tarkasti niiden käytön vaatimia olosuhteita. Rakennusosat, jotka tulevat sisälle, varastoidaan sisäolosuhteissa. Varastointi tapahtuu aina irti alla olevasta rakenteesta tai maasta. Tämä tarkoittaa useimmiten kuljetuslavan tai aluspuiden käyttöä ja varastointipaikan alustan kaltevuutta, joka kuljettaa veden pois. Varastoitujen materiaalien päälle asennettava suojapeite irrotetaan materiaalista ja peite asennetaan kaltevaksi, jotta vesi pääsee poistumaan. (Ratu S-1232, 2013.)

Työmaalla työvaiheittain on riskinä altistua puu- ja kivipölylle, mineraalikuiduille ja orgaanisille materiaaleille. Ensisijaisesti pölyn torjunta lähtee pölyn aiheuttajan poistamisella. Mikäli pölyn lähdettä ei voida poistaa kokonaan, pölyn leviämistä rajoitetaan ja käytetään henkilökohtaisia suojaimia. Rakennuspölyjen pitoisuudet riippuvat työstömenetelmästä, työstettävästä materiaalista, tilan koosta, jossa rakennustyö tapahtuu ja ilmanvaihdesta vallitsevine ilmavirtauksineen. Lisäksi pitoisuuksiin vaikuttaa esimerkiksi pölynhallintakeinona käytettävä kohdepoisto. Erityisesti sisävalmistusvaiheessa pölyhiukkaset leijuvat suljettujen tilojen takia pitkään. Eristeiden työstämisestä ja asennuksesta aiheutuu pölyä, joka altistaa työntekijät pölylle. Piikkaustyötä tehdessä altistutaan tiili-, kivi- ja betonipölylle. Pahimpia pölynlähteitä uudisrakentamisen kannalta suurimmat pölynlähteet ovat hionta- ja tasoitetyöt. Hiontavaiheessa altistumista tapahtuu betonipölylle ja muille hiottavien pintojen pölylle, kun taas tasoitevaiheessa altistutaan kun tasoitteita sekoitetaan, levitetään sekä hiotaan. Listoituksessa ja muissa vaiheissa, joissa puuta työstetään, vapautuu puupölyä. (Ratu S-1225, 2009.)

Betonirakenteihin kohdistuvissa töissä, kuten hionta, altistutaan kvartsipitoiselle kiviainekselle ja sementtipölylle, jotka aiheuttavat vaaran terveydelle. Pölyntorjunta tapahtuu käyttämällä hiomakoneessa kohdepoistoa, piikkaustöissä korkeapaineista kohdepoistoa ja varmistamalla, että laitteet toimivat suunnitellusti. Imureissa tulee käyttää HEPA H13-suodattimia. Muuraustöissä kyseisiä tuotteita leikatessa ja työstäessä altistutaan tiili ja

kivipölylle. Kiinnittäessä tiiliä tai kaakelilaattoja, altistutaan laastipölylle. Epätasaisuuksien tasoittamiseen käytettävä laasti on pölyävää ja hienojakoista, sekä se sisältää kivi-laadun perusteella haitallista kvartssia 4-10 %. Kohdepoistolla ja katkaisulaitteilla, jotka pölyttävät vain vähän, saadaan ehkäistyä altistumista. Puisten rakennusmateriaalien sahausessa ja käsittelyssä syntyy puupölyä. Pölyntuottoa vähennetään kohdepoistolla, ja tarvittaessa on käytettävä hengityssuojainta. Tasoitteiden levitys ja hionta aiheuttavat korkeita pölypitoisuuksia. Koostumuksesta riippuen tasoitteet voivat sisältää mahdollisesti orgaanista muovilateksia, kvartssia, kalsium- ja magnesiumkarbonaatteja. Hiontaan tulee käyttää kohdepoistoa laitekohtaisesti ja henkilökohtaisia suojaimia ja lisäksi osastoida työtila alipaineiseksi tarvittaessa. Lopuksi siivottaessa esiintyy useita eri pölytyyppejä, jotka saattavat olla haitallisia. Siivouksessa käytettäessä lastaa ja imuria, voidaan vähentää altistumisia. Harjaa ei tule käyttää siivouksessa. (Ratu S-1225, 2009.)

Sisäilmastoluokan S1 ja S2 mukaisissa asuin- ja työtiloissa pyritään sisäilman hyvään laatuun. Puhtausluokitus P1 tarkoituksena on varmistaa, että tilat rakennuksissa ovat puhtaat, kun ollaan luovutusvaiheessa ja sisäilmaan ei rakennusvaiheesta syntyneitä epäpuhtauksia pääse. Tällöin pinnoilta ei saa löytyä hienojakoista pölyä, sillä se voi nousta ilmaan ilmavirtauksesta tai kosketuksesta. Rakennusmateriaalien ja jätteiden säilytys tiloissa on tuolloin kiellettyä ja suojamuovien ja -pahvien tulee olla poistettu pinnoista. (Ratu S-1225, 2009.)

Ennen ilmanvaihdon toimintakokeita	Pölykertymä (%)
Alakaton yläpuoli	5,0
Pinnat yli 180 cm korkeudelta	5,0
Pinnat alle 180 cm korkeudelta (pl. lattia)	5,0
Ennen rakennuksen luovutusta	Pölykertymä (%)
Pinnat yli 180 cm korkeudelta	1,0
Pinnat alle 180 cm korkeudelta	1,0
Lattiapinnat	3,0

Kuva 3. P1-luokkavaatimukset (Ratu S-1225, 2009).

2.4 Aliurakoiden hallinta

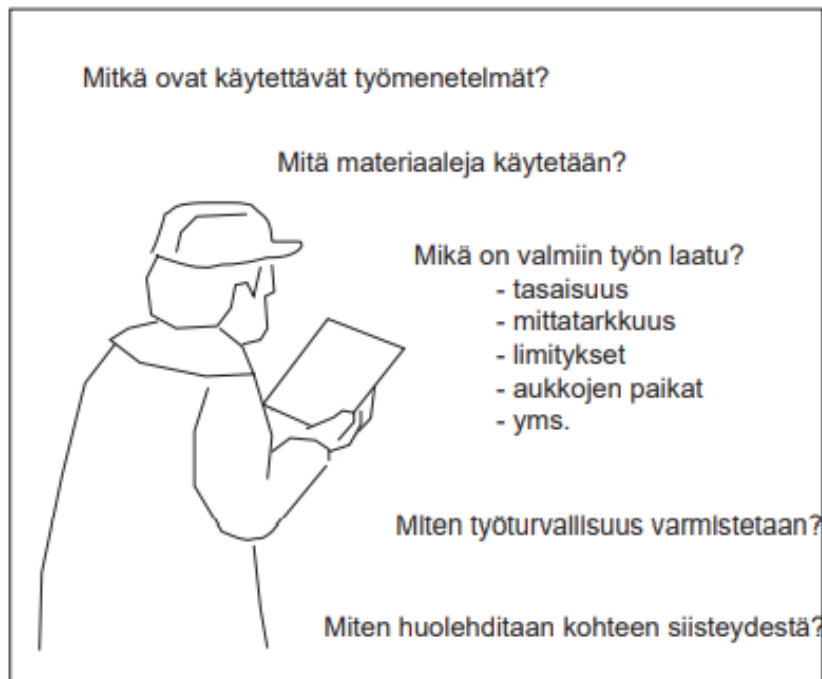
Aliurakkasopimuksen ja tarjouspyynnön lähtötietona käytetään tehtäväsuunnitelmaa. Tehtävän ohjaaminen vaatii sopimusten ja suunnitelman yhteen vastaavuutta. Selkeät tehtävien tavoitteet sopimuksissa saavutetaan kirjaamalla ne sopimukseen, edellyttäen tarpeeksi ajoissa aloitettua tehtäväsuunnittelua. Tiedot, jotka koskevat tehtävää kootaan alustavaksi tehtäväsuunnitelmaksi, johon tarjouspyynnöt perustuvat ja joihin saatuja tarjouksia vertaillaan. Tärkeitä tietoja suunnitelmaa varten ovat kustannus- ja aikataulutaavoitteet, töiden suoritusjärjestys sekä laatuvaatimukset. Pääurakoitsija määrittää sopimuksen, jossa käsitellään urakkaehdot, aliurakan sisältö, laatuvaatimukset ja suoritusvelvollisuudet. Tärkeää on tehtävärajojen selkeä määrittäminen, jotta saadaan aikaan jatkuva saumaton tuotanto työryhmien vaihtuessa. Aliurakoitsijan tulee esittää ratkaisuja kustannuksien, työaikataulun, sekä laatuvaatimusten täyttymiseksi. Valittu aliurakoitsija velvoitetaan osallistumaan tehtäväsuunnitelman aktiiviseen tarkentamiseen luovuttamalla tietoja, kuten tuotantonopeuteen liittyen. Tarjouspyyntöasiakirjoihin ja sopimukseen laatuvaatimukset otetaan tehtäväsuunnitelmasta. Mainitulla tavalla laatuvaatimukset siirretään aliurakoitsijalle. Pääurakoitsijan tulee myös varmistaa aloitusedellytykset ja niiden täytyminen, joista on vastuussa. Aloitusedellytyksinä voidaan pitää kaluston ja suunnitelmien valmiutta. (Ratu S-1228, 2010.)

Työnjohdolle tehtäväsuunnitelma on työväline työn johtamiseen ja valvontaan, sillä se selkeyttää tehtävän tavoitteita ja ohjaa tuotantoa niitä kohti. Suunnitelmaa hyödynnetään työmaalla päivittäisissä toimissa ja ylläpidon on oltava jatkuvaa työmaan edetessä. Ajantasainen tehtäväsuunnitelma on suositeltava toimintatapa, sillä siitä saadaan paras hyöty. Tehtäväsuunnitelma tarjoaa työntekijöille mahdollisen osallistumisen työtehtävien suunnitteluun. Lisäksi osallistuminen tarjoaa tarkempaa tietoa tavoitteista ja vaatimuksista, jotka on asetettu. Työn korjaukset ja turha työ vähenevät, kun on tiedossa vaatimukset sekä odotukset. Ammatillinen kokemus, jota työntekijöille on kertynyt, hyödynnetään kohdatessa vastoinkäymisiä. Hyvä etukäteen tapahtunut suunnittelu myös parantaa työskentelyolosuhteita ja poistaa esteitä työltä, joka parantaa tuottavuutta sekä työmotivaatiota. (Ratu S-1228, 2010.)

Aloituspalaveri, johon osallistuu pääurakoitsijan ja aliurakoitsijan työnjohto, pidetään viimeistään viikkoa ennen töiden alkamista. Palaverissa varmistetaan aloitusedellytyksien tilanteen kunto, joka määrittää, päästäänkö työt aloittamaan suunnitellusti aikataulussa. Työn aikaiset tarkistettavat asiat, kuten mittatarkkuudet käyttöohjeiden, laaditaan

työntykijöille. Oman työn laadun seuraaminen on työntykijän tehtävä. tarkistuslista on luettavissa laatudokumentiksi, mikäli siihen liitetään työntykijöiden kuittaus. (Ratu S-1200, 2002.)

Työntykijät ja työntyjohto osallistuvat ensimmäisen tilan tarkistukseen, jotta voidaan varmistua työtyavan olevan oikea ja keskustellaan ratkaisuisista mahdollisesti löytyneisiin ongelmakohtiin. Virheitä löydettyessä sovitaan niiden korjauksesta ja, miten samojen virheiden toistuminen on mahdollista estää. Mallityö on yleisimmin ensimmäinen valmistuva osakohte. Työsuoritukseltaan osakohteen on vastattava muita vastaavia kohteita. Poikkeamien sattuessa, voidaan suorittaa tarkistuksia mallityön erilaisista osakohteista. Osa töistä tulee tarkistaa eri osissa, kun toinen työvaihe jää uuden alle. Vedeneristys ja laatoitus ovat erikseen tarkistettavia töitä, joissa eristys tulee tarkistaa ennen laatoitusta. Mallityö tarkastetaan työmaan henkilöstön ja tarvittaessa mukana on suunnittelijoita ja materiaalivalmistajia. Tarkastuksesta laaditaan pöytäkirja. Mallityö tarkastetaan tarkistuslistan mukaisesti, joka on kohteeseen laadittu ja tarkastuksen päätyttyä liitetään pöytäkirjaan kirjattujen virheiden kanssa. Vastuussa työnsä jäljestä ovat työntykijät suurelta osin itse. Rakentava palaute auttaa vähentämään yhteistyö- ja laadullisia ongelmia. (Ratu S-1228, 2010.)



Kuva 4. Laatuvaatimukset (Ratu S-1228, 2010).

2.5 Laadun varmistus

Korjaustyömaan laatu varmistetaan projektisuunnitelmaa apuna käyttäen. Kohteen luonne, koko, tehtävät työt ja aikataulu vaikuttavat suunnitelman sisältöön. Jotta asiakkaan tilaama lopputulos saavutetaan, tulee suunnitelmaan koota jokainen suunnitelma, tehtävät toimenpiteet, apuvälineistö sekä keinot, joilla lopputulos on kannattava ja noudattaa hyvää rakennustapaa. Suunnitelmalla, kuten tehtäväsuunnitelmalla, on mahdollista varmistaa tehtävien laatu tarkemmin. Osa laatuasioista täydentyy työn edetessä korjaushankkeessa. Osapuolten yhteistyö on keskeisessä roolissa laatuasioiden täydentäessä ja työmaakokoukset ovatkin tärkeä osa laadunvarmistuksessa korjausrakentamisessa. (Ratu S-1231, 2012.)

Suunnitelmissa tulee olla määritetty valmmin työn laatuvaatimukset ja suunnitelmien tulee vastata kohteen todellista kuntoa. Rakenteiden kunto on korjausrakentamisessa yleisin yllätyksien aiheuttaja, joten suunnittelijan käynti työmaalla ja jo valmiiden suunnitelmien toiminnan tarkistuksen tärkeää. Mahdolliset tarkennettavat asiat laaditaan suunnitelmissa vastaavan todellista tilannetta. Rakennus- ja erityissuunnitelmat eivät saa olla ristiriidassa kokonaisuutena keskenään ja niiden tulee täyttää asetetut säännökset ja määräykset, jotka ovat lailla määräytyt sekä hyvän rakennustavan vaatimukset tulee täyttyä. Korjausmenetelmät, jotka on esitetty, tulee päästä vaadittuun tasoon laadullisesti. (Ratu S-1231, 2012.)

Projektisuunnitelman laatii päätettävä ja siinä esitetään laadun rakentuminen työmaatoiminnassa ja sopimusehtojen täyttymiseksi vaadittavat toiminnot eri osapuolten osalta. Projektisuunnitelmassa tulee esittää myös laatuvaatimusten saavuttamisen kannalta merkittävät toimenpiteet, kuten tarkastukset ja kokeet. Yhteinen käsitys tulee olla kaikilla sopimusosapuolilla työn laajuudesta, vaaditusta laatutasosta ja välitavoitteista. Pidettävät palaverit ja tarkastukset määritetään urakoitsijoiden kanssa esimerkiksi aloituspalaverissa. Lisäksi ongelmien havaitsemistavat ja niistä tiedottaminen sovitaan urakoitsijoiden kesken sekä työntekijöiden työn aikaiset laadunvarmistustavat. (Ratu S-1231, 2012.)

Kalkkihiekkatiiliä muuratessa ennen työn aloittamista tulee varmistua resurssien saataavuudesta, kuten työryhmä, mittauskalusto ja tiilet sekä laasti. Ennen aloitusta, tulee varmistua, että asiakirjojen asettamat vaatimukset taustarakenteille, liittyville rakenteille ja alustoille täyttyvät. Virheet alustassa korjataan ennen muurausta ja kosteuden alustasta

muuraukseen tunkeutuminen estetään suunnitellulla tavalla. Muurausolosuhteet tulee tarkistaa, jotta olosuhteet, kuten lämpötila, sopivat muuraukseen. Työn aikana varmistetaan, että suojaimia käytetään tarvittaessa sekä koneet ja telineet ovat kunnossa soveltuvin työhön ja jätteet lajitellaan oikealla tavalla. Rakenteiden tasaisuus ja pystysuoruus, kerrosten vaakasuoruus sekä limitys varmistetaan linjalangoilla ja muurausjohteilla työn aikana. Tiiliä käytetään saman aikaisesti useista letkoista puhtaaksi muuratessa, jolloin mahdolliset värierot saadaan häivytettyä. Tiiliseidien ja raudoitteiden jääminen laastin sisään tulee varmistaa. Ellei toisin mainita, saumojen paksuus on yleisesti 12-15 mm. Työn valmistuttua käytetty kalusto tulee puhdistaa viipymättä. Sopimusasiakirjojen laatuvaatimusten täytyminen tarkistetaan tiilimuurauksen valmistuttua. Työn täyttäessä määritetyt vaatimukset materiaalin, limityksen, mittatarkkuuden, kiinnityksen muihin materiaaleihin ja saumauksen kannalta, suoritetaan vahingoittuneiden osien korjaus ja mahdolliset puhdistukset. (Ratu KI-6029, 2016.)

Harkkomuurausta suorittaessa, työtä edeltävä ja työn aikainen laadun varmistus suoritetaan tiilimuurauksen tavoin. Ensimmäistä muurauskerrosta muuratessa varmistetaan tarkka vaakasuoruus ja oikea korko mittalankojen ja mittausten avulla. Harkkomuuraus limitetään suunnitellun mukaisesti, eikä harkkoa saa liikuttaa, kun se on asetettu paikoilleen, joka heikentää tartuntaa. Harkkoja muuratessa tulee varmistua, etteivät ne ole jäisiä, märkiä tai lumisia. Ohutsaumalaastia käyttäen saumojen paksuudeksi saadaan 2 mm. Rakenteen saavuttaa riittävän lujuuden, kun laastin kovettuminen on tapahtunut yli 10 °C:n lämpötilassa kahden vuorokauden ajan. Työnjälkeinen laadunvarmistus tapahtuu tiilimuurausten tavoin varmistamalla asetetut laatuvaatimukset ja korjaamalla vahingoittuneet osat moitteettomiksi. (Ratu KI-6029, 2016.)

Mitat	Kalkkihiekkatiilien ja -harkkojen mittapoikkeamaluokat			
	T1	T2	T3	Tm
Näytteen korkeuden keskiarvo	nimelliskorkeus ±2	nimelliskorkeus ±1	-	Valmistajan ilmoittama mittapoikkeama millimetreinä (muissa luokissa se voi olla suurempi tai pienempi)
Näytteen pituuden keskiarvo	nimellispituus ±2	nimellispituus ±2	nimellispituus ±2	
Näytteen leveyden keskiarvo	nimellisleveys ±2	nimellisleveys ±2	nimellisleveys ±2	
Yksittäinen korkeus	näytteen korkeuden keskiarvo ±2	näytteen korkeuden keskiarvo ±1,0	nimelliskorkeus ±1,0	
Yksittäinen pituus	näytteen pituuden keskiarvo ±2	näytteen pituuden keskiarvo ±2	nimellispituus ±3	
Yksittäinen leveys	näytteen leveyden keskiarvo ±2	näytteen leveyden keskiarvo ±2	nimellisleveys ±3	
Lappeiden tasaisuus	-	-	1,0	
Lappeiden yhdensuuntaisuus	-	-	1,0	

Kuva 5. Tiilien ja harkkojen sallitut poikkeamat (Ratu KI-6029, 2016).

Ennen laatoitusta, tulee varmistua resurssien saatavuudesta, kuten laatat, laasti, suunnitelmat ja tuotekohtaiset ohjeet. Laattojen, tasoitteen ja laastin laatu, soveltuvuus kohteeseen ja käyttöturvallisuustiedotteet tarkistetaan vastaanoton yhteydessä ja varastointi tapahtuu valmistajan ohjeiden mukaisesti. Alustan laatu tarkistetaan, onko esimerkiksi alusta puhdas, tasainen ja vedeneriste riittävän paksu sekä ehjä. Tasaisuus seinässä ja lattiassa 2 m:n matkalla tulee poikkeamien olla ± 4 mm tavanomaisesti ja tarvittaessa alusta on tasoitettava. Pöly ja lika tulee poistaa sekä mitata kosteus alustasta. Märkätilojen kaadot tarkistetaan lattiakaivojen ja muiden läpivientien asentojen tarkistuksen yhteydessä. Lattiakaivojen ympärillä kaadon tulee olla 1:50 ja kauempana 1:100. Vedeneristykseen vastaavuus sopimusasiakirjoihin varmistetaan. Laatoitettava tila rauhoitetaan muilta töiltä. Saumojen laatoituksessa tulee olla 3–6 mm ja laatuvaatimukset ja työn toteutus tarkistetaan työntekijän kanssa kohteessa. Laasti valmistetaan valmistajan ohjeiden mukaisesti ja käytetään noudattaen tuotteelle asetettuja ohjeita. Laattajako suunnitellaan ja mittatarkkuus varmistetaan merkintöjen, mittauksien, linjaarilautojen ja saumanarun avulla. Laatoitus aloitetaan aina seinistä jättäen alin seinän laattarivi asentamatta, jotta lattia voidaan laatoittaa sekä lopuksi laatoittaa seinän alin rivi. Myös vedeneristys tehdään kahdessa osassa aloittaen seinistä ja lopettaen lattian eristämiseen. Laatoitus puhdistetaan asennuksen jälkeen, erityisesti keskittyen nurkkien puhdistukseen. Laattojen saumaus tapahtuu laastin kuivuttua 3-5 päivää. Saumaus tulee suorittaa ennen kun laattojen päällä voi liikkua. Läpiviennit, nurkat ja lattioiden rajat saumataan joustavalla saniteettisilikonilla. Jätteet kerätään pois, eikä laastijätettä saa kaataa saniteettilaitteisiin ja viemäriin. Työn valmistuttua varmistetaan laatoituksen täyttävän sopimusasiakirjojen laatuvaatimukset, kuten pinnan tasaisuus, ulkonäön tasainen laatu ja laattojen tartunnat alustaan. (Ratu KI-6029, 2016.)

2.6 Työ- ja ympäristöturvallisuus

Työturvallisuus tulee huomioida rakennustyömaalla huolellisesti. Tavoitteena turvallisuutta suunniteltaessa on tärkeää työmaan turvallisuus, käytön ja kunnossapidon vaatimukset sekä ympäristön suojelu. Korjaustyömaalla erityisesti haasteita asettavat melu, pöly, haitalliset ja vaaralliset aineet sekä tärinä. Myös väärät työmenetelmät ja töiden raskaus ovat ongelmia ja haasteita, erityisesti tehdessä purkutöitä. Korjaustyömaalla voidaan kohdata haasteita, kuten ahtauden tai työnjärjestelyjen aiheuttamia rajoitteita, rakennuksen kunto voi olla epävarma ja käyttäjät saattavat toimia kohteessa. Haitta- ja vaaratekijät otetaan huomioon ja vaaraa aiheuttavat mahdollisesti poistettavat tekijät ja joiden riskiä ei voida pienentää hyväksyttäväksi, tulee ne siirtää arvioitavaksi tehtäväkohtaisesti. Kunnossapito- ja korjaustöissä tulee nimetä turvallisuuskoordinaattori. Korjausrakentamisessa tulee kirjallisena laatia turvallisuussäännöt ja menettelyohjeet sekä turvallisuusasiakirja. (Ratu S-1231, 2012.)

Vaaroja, joita pölyt aiheuttavat, tulee huomioida mahdollisesti erillisellä pölynhallintasuunnitelmalla. Korjausrakentamisessa työmaalla ainoat pölylle altistuvat eivät ole vain työntekijät, vaan osa tiloista on joskus käyttäjien käytössä. Huolellisesti tehdyt suojaseinät pystyvät pysäyttämään estämään pölyn leviäminen. Mikäli pölytetään, tulee käyttää pölyämättömiä työmenetelmiä, kohdepoistoa ja tarvittaessa osastointia sekä tarvittavia suojaimeja. Myös korjattavassa kohteessa tulee huolehtia paloturvallisuudesta ja korjattu rakennus tulee vastata vähintäänkin alkuperäistä. Palo-osastointi rakentamisen aikana pidetään kunnossa ja putkien läpiviennit väliaikaisesti tiivistää ja sulkea aukot murto- ja palosuojaukseksi. Väliaikaisia kulkureittejä käyttämällä voidaan varmistaa käyttäjien turvallinen kulku. (Ratu S-1231,)

On välttämätöntä, että työntekijät ovat mukana antamassa panoksensa työnteon turvallisuuden kannalta. Työntekijät sitoutuvat asetettuihin tavoitteisiin, joita ovat olleet mukana asettamassa. Sietämättömän vaarallisista töistä on työntekijöillä oikeus kieltäytyä hyväksytysti. Työnantajan määrittämiä turvallisuusohjeita ja -määräyksiä tulee työntekijöiden noudattaa. Työntekijöiden tulee ylläpitää työolosuhteiden ja töidensä edellyttämää siisteyttä noudattaen terveellisiä ja turvallisia tapoja. Saadun ohjauksen ja opetuksen sekä ammattitaidon perusteella työntekijät huolehtivat muidenkin turvallisuudesta, kuten omastaan. Toisilleen työntekijät eivät saa olla käytökseltään epäasiallisia tai häiritseviä, sillä se vaarantaa työturvallisuuden työyhteisössä. Turvallisuutta valvotaan yleisesti valvottaessa sekä turvallisuustarkastuksissa, kuten kunnossapitotarkastukset viikoittain

työmaalla. Turvallisuusseurannasta vastuussa on pääurakoitsija. Valvonnassa havaittuihin vaaratilanteisiin tulee puuttua, jotta ne saadaan jatkossa ehkäistyä. Vaaralliseen toimintaan, erityisesti suojaimien käytön laiminlyönteihin, tulee puuttua aina. Kunnossapitotarkastuksissa keskitytään työmaalla yleisjärjestykseen, valaistukseen, putoamis-suojaukseen, työmaan sähköistykseen ja muihin vastaaviin turvallisuuden kannalta tärkeisiin asioihin. (RatuTT 18-00408, 2003.)

Ympäristöasioiden hallintaan työnjohtaja saa apua työmaan ympäristösuunnitelmasta. Ympäristösuunnitelma on laadunvarmistussuunnitelman osa, mikäli työmaa on vähäris-kinen ja pieni. Ympäristöriskit ja -näkökohdat huomioidaan kartoittaen ympäristö toiminnan, tuotteiden ja palvelujen osalta. Positiiviset ja negatiiviset vaikutukset ympäristölle huomioidaan kartoitusta tehdessä. Ympäristöasioita työmaalla tarkkaillaan urakoitsijapalvereissa ja viikkotarkastuksissa. Työmaalla huolehditaan urakkasopimuksen ja määräysten mukaisesti liikenneturvallisuudesta, ympäristön- ja palosuojelusta. Jätelavojen sijainti ja jätteiden kuljetukset suunnitellaan tarkasti korjauskohteessa. Jätehuolto muuttaa toimintaansa työmaan etenemisen myötä. Purkutöiden loputtua korjaustyömaalla jätteet alkavat muistuttaa uudisrakentamisessa syntyviä jätteitä. Rakennusjätteiden määrää on mahdollista vähentää, mikäli käytetään määrämittäisiä tarvikkeita ja käyttämällä työhön toimivimmat menetelmät. Rakennusjätteitä voidaan myös vähentää varastoimalla materiaalit ilman vaurioitumisen riskiä ja valita työskentelyyn menetelmät, joista syntyy mahdollisuuksien mukaisesti vähiten jätettä ja jäljelle jäävä jäte lajitellaan oikeaoppisesti. (Ratu S-1231, .)

2.7 Työnjohto ja esimiestoiminta

Hyviä käytäntöjä soveltamalla on saatu tapaturmataajuus pienentymään huomattavasti keskimääräisistä luvuista rakennustöissä. Joiltakin tapaturmilta on mahdollista välttyä kokonaisuudessaan noudattamalla hyviä tuvallisuskäytäntöjä. Hyvät käytännöt turvallisuudessa edellyttävät perusvaatimusten olevan täytetty ja tunnetaan turvallisuusmääräykset rakentamisessa. Lisäksi toteuttamiseen on varattu tarvittavat laitteet ja välineet, henkilöresurssit sekä edellytykset aineellisesti ovat valmiita käytettäväksi. Rakennusyrityksestä johtajat yhdessä asettavat rakennushankkeelle rakennuttajan osallistuessa turvallisuuspäämäärän. Työskentelyilmapiiriin vaikuttaa johtamistyyli. Johtamisen tulee olla kuuntelevaa ja avointa sekä kiinnostunutta muita ihmisiä kohtaan. Uusia menetelmiä on kokeiltava ja vastuuta jaetaan sekä aliurakoitsijoita kohdellaan tasa-arvoisesti kumppanina. (Ratu TT 18-00408, 2003.)

Päätoteuttajan ollessa pääurakoitsija, toimii useimmiten vastuuhenkilönä työmaapäällikkö tai vastaava mestari. Päätoteuttaja on vastuussa työmaan sujuvuudesta, kuten tiedon kulusta, yhteensovittavista toiminnoista ja työmaan siisteydestä. Työturvallisuus kuuluu myös urakoitsijoille, näiden linjaorganisaatioille ja työn itsenäisille suorittajille. Yleisesti urakoitsijat vastaavat omista työntekijöistään ja heidän käyttäytymisestään turvallisuuteen liittyen. Työnanatajien tulee nimetä työlleen valvomaan ja johtamaan henkilö, joka on pätevä vastuullinen. Työturvan vastuut jaetaan työnantajille vastuualueidensa mukaisesti. Jokaiselle hankkeelle tulee valita kokenut työsuojelupäällikkö, joka edustaa työnjohtoa ja on saanut toimiinsa riittävän koulutuksen. Myös työntekijät valitsevat keskuudestaan työsuojeluvaltuutetun, jonka pätevyys toimia tehtävissään järjestetään tarvittaessa. Työsuojelu valtuutettu on vuorovaikutuksessa työnjohdon kanssa työympäristön tilanteesta ja työoloista. Päätoteuttajan vastuulle jää nimetä henkilö, joka on pätevä ja tuntee asetetut määräykset työturvallisuuden kannalta sekä päätoteuttajan asettamat turvallisuuteen liittyvät tehtävät. (Ratu TT 18-00408, 2003.)

Rakennuttajan tulee luoda turvallisuusasiakirja, joka sisältää vaaralliset aineet ja materiaalit, vaaraa aiheuttavat työt sekä koulutusta edellyttävät työt. Turvallisuusasiakirjan puuttuessa, on päätoteuttaja vastuussa tunnistamisesta. Havainnollinen työmaasuunnitelma tulee olla tehtynä niin, että jokainen osapuoli voidaan sen avulla perehdyttää työmaahan. Työmaasuunnitelma sisältää järjestyksen ja siisteyden ylläpidon toimintatavat ja tärkeää on kiinnittää huomio siirtoihin ja varastointiin. Omista töistään urakoitsijat tekevät ennen töiden aloittamista tarpeelliset turvallisuussuunnitelmat, jotka päätoteuttajan

tulee tarkastaa ja hyväksyä ennen työtehtävän alkua. Perehdytyksessä tärkeimpiä läpikäytäviä asioita ovat tiedon välitys vaaroista ja toimintatavat niiden torjumiseksi sekä turvallisen työskentelyn menetelmät. Jokainen työmaalle tuleva tulee perehdyttää ja siitä vastaa joko oma työnantaja tai päätoteuttaja. Päätoteuttajan tulee varmistaa, että jokainen työmaalla tuntee toimintatavat ja perehdytysaineiston. Työntekijöiden kanssa tulee käydä läpi vaaditut turvatoimet ennen vaarallisen työn aloittamista. Myös vaativat ja uudet työtehtävävät vaativat läpikäyntiä ja esimerkiksi uutta konetta tai työvälinettä käytettäessä tulee vastuuhenkilön antaa riittävä opastus. (Ratu TT 18-00408, 2003.)

Urakoitsijoiden valinnassa yksi kriteeri on turvallisuus. Tarjouspyyntöihin sisällytetään tilaajan turvallisuuden kannalta vaatimat vaatimukset ja periaatteet sekä ne otetaan mukaan neuvotteluihin, joissa ne kirjataan urakkasopimuksiin. Työturvallisuutta kerrataan muita yhteisiä asioita käsitellessä aikataulukokouksissa. Työturvallisuuden laiminlyönteistä aiheutuvista seuraamuksista päättävät tilaaja ja urakoitsija keskenään. Jokaista työmaan työntekijää velvoittavat hyvät turvallisuuskäytännöt. Positiivinen palaute on keino saada toiminatavoista turvallisia ja saada ne jäämään työmaan toimintaan. Henkilöstölle voidaan antaa oikeasta toimintatavasta sanallinen tunnustus ja sitä voidaan korostaa rahallisella palkkiolla. Positiivinen palaute voi kannustaa urakoitsijaa myös tulevaisuudessakin tulevilla työmailla sekä erityisesti sen hetkellä työmaalla. Mahdollisten tapaturmien sattuessa tulee aina tehdä tutkinta, joka käsittelee keinoja välttää vastaavia tilanteita. Tutkinnassa tulee etsiä syitä tapahtuneelle jättäen pois syyllisen etsimisen. Vakavissa onnettomuuksissa tulee välittömästi ilmoittaa työsuojelupiiriin, poliisille ja silloin Turvatekniikan keskukselle kun kyse on sähkötapaturmasta. Tapaturmantorjuntakeinoista, jotka tutkinnassa selvitetään, tulee tiedottaa työmaalla ja mahdollisesti jopa yrityksen sisällä. Vaaratilanteisiin tulee puuttua välittömästi, jotta niitä ei tulevaisuudessa enää tapahtuisi. Vaaralliseen toimintaan, kuten vaarallisiin työmenetelmiin, tulee puuttua aina. (Ratu TT 18-00408, 2003.)

1. johdon sitoutuminen turvallisuuden kehittämiseen ja sitoutumisen osoittaminen
2. työmaan turvallisuuden koordinointi ja johtaminen
3. panostus turvallisuushenkilöstöön
4. huolellinen turvallisuussuunnittelu
5. koulutus ja perehdyttäminen turvallisuuteen
6. työntekijöiden osallistuminen ja sitoutuminen turvallisuustavoitteiden toteuttamiseen
7. urakoitsijoiden ohjaus ja turvallisuustavoitteiden kirjaaminen tarjouspyyntöihin ja urakkasopimuksiin
8. palaute ja palkitseminen turvallisesta toiminnasta
9. tapaturmista ja vaaratilanteista raportointi ja niiden tutkiminen
10. turvallisuuden seuranta ja valvonta
11. työmaan turvallisuusohjeiden laatiminen

Kuva 6. Työmaan hyvät turvallisuuskäytännöt (Ratu TT 18-00408, 2003).

Työmaan kunnossapitotarkastuksia suoritetaan säännöllisesti viikoittain työmaan perustamisesta alkaen aina työmaan loppuun saakka. Tarkastuksen pitää vastuhenkilö tai vaihtoehtoisesti voi hän määrätä toisen henkilön, kuten työnjohtajan tai työsuojelupäällikön hoitamaan tarkastukset. Tarkastuksen suorittajan avuksi valitaan työntekijöistä yksi edustaja. Työntekijöiden puolelta useimmiten edustaja on työsuojeluvaltuutettu. Tarkastus tapahtuu suorittamalla työmaakerros ja kirjaamalla havaitut puutteet. Tarkastuspöytäkirjaan merkitään havaitut puutteet. Lopuksi tarkastuksen suorittamiseen valitut työnantajan ja työntekijöiden edustaja allekirjoittavat pöytäkirjan. Puutteisiin, jotka tulee korjata, esitetään vastuhenkilö, joka huolehtii puutteiden korjaamisesta ja kuittaa työn tehdyksi päivämäärällä toimenpiteen valmistuttua. (Ratu TT 05-00844, 2010.)

3 LAADUNHALLINTA TYÖMAALLA

3.1 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

Ennen kohteen töiden alkua varmistuttiin riittävästä resursseista ja aikataulun olevan toteutettavissa. Aikataulu oli suunniteltu väljäksi, joten aikaa mahdollisille viivästyksille oli varattu. Kohteesta laadittiin suuntaa antava hankesuunnitelma, jossa oli karkeasti määritetty työt ja niiden suoritusajankohdat. Tarvittavat resurssit työlle selvitettiin. Selvitettiin ja varmistettiin, että urakoitsijoilla on antaa kohteelle riittävä työpanos työryhmän osalta, kalustolta ja käytettäviltä materiaaleilta sekä näiden toimitukset ovat oikein ajoitetut aiheuttaen mahdollisimman vähän viiveitä. Aikatauluja luotaessa myös varmistettiin, että urakoitsijoiden suunnitelmat olivat toteutuskelpoisia karkealla tasolla.

Aikatauluja päivitettiin urakoitsijapalaverien perusteella työmaan edetessä, jolloin työmaan aikataulu tarkentui entisestään ja saatiin työnjohdolle luotua apuväline työmaan ajalliseen seurantaan työmaan onnistumiseksi. Työmaan laadunhallinnan kannalta oli tärkeää saada riittävästi aikaa työlle ja niiden vaatimuksille sekä mahdollisille viivästyksille. Esimerkiksi vedeneristykseen tuli varata riittävä aika, sillä eristys suoritettiin kahdessa osassa, joista molempien tuli kuivua ennen seuraavaa vaihetta sekä koepalojen ottaminen ja paikkaaminen tuli suorittaa ennen työssä etenemistä. Varmistuttiin myös, ettei suurempia viivästyksiä pääse tapahtumaan työtehtävien toimesta. Tämä pyrittiin toteuttamaan luomalla urakoitsijoille myös vaihtoehtoisia pisteitä työskentelyyn, mikäli mahdollisia päällekkäisyyksiä esiintyisi.

Tarkennettu aikataulu muodosti työmaan yleisaikataulun. Yleisaikataulu merkittiin jana-aikakaaviona siinä oli huomioitu työvaiheet, jotka ovat ajallisesti riippuvaisia toisistaan. Näitä olivat erityisesti talotekniikan työt, sillä ne määrittivät suurelta osin työmaan edistymisen ja osa töistä, kuten eristäminen, voitiin suorittaa vasta asennuksen jälkeen. Työtehtävät jaettiin viikoittain työtehtäviin ja niiden sisältämiin pienempiin töihin. Aikaa vievät tilaukset, kuten mittatilausovet, tehtiin useita viikkoja ennen työmaan tarvetta, jotta ne saapuisivat ajoissa asennettaviksi. Yleisaikataulun perusteella seurattiin ja varmistettiin työvaiheiden eteneminen suunnitellusti.

3.2 Työmaan hankinnat ja logistiikka

Työmaalla rajattiin aidan avulla koulurakennuksen käyttäjien pääsy työmaalle lisäämällä työmaan kulkuaukkoon kieltokyltti ja ilmoitus työmaasta. Käyttäjälle varattu kulkutie sijaitsi hieman sivummalla, koulurakennuksen vieressä, ja siinä oli huomioitu tarvittava tila, sekä vaatimus kulkutien vastaavuudesta tavallisena aikana olemassa olevasta kulkutiestä. Aidatun alueen vieressä kulki pelastustie, jonka tuli olla vähintään 3,5 m leveä koko matkalta. Pelastustie mahdollisti kuitenkin logistiikan kulkureitin, sillä koulurakennuksen ympäri oli mahdollista ajaa ja kääntämisellekin tarjoutui paikka työmaan läheisyydessä. Vastaanotto materiaaleille järjestettiin avaamalla pelastustien puoleisesta aidasta alue, joka tarvittiin materiaalien ja tuotteiden vastaanottoon.

Työmaalla oli määrä vaihtaa sopimuksissa sovitut ovet, jotka osaittautuivat mitatessa sovitun kanssa ristiriitaisiksi. Täsätä johtui mittatilaus ovien tilaamisen tarve, joka tehtiin juuri sisävalmistusvaiheen alkaessa, jotta ovet olisivat asennettavissa välittömästi lattia-materiaalien asennuksen jälkeen.

Materiaalin varastointiin varattiin työkalu varaston edustalta portaiden vierestä tilaa, johon saatiin varastoitua säänkestäviä materiaaleja. Materiaalit pyrittiin varastoimaan aina sisätiloihin, kuten teoriaosuudessa suositeltiin. Näitä olivat erityisesti laastit, tasoitteet ja maalit. Osa materiaaleista varastoitiin hieman poiketen teoriasta säältä suojaamisen osalta. Kahi-tuotteita ei peitetty alkuperäisiä pakkausmuoveja enempää ja niiden annettiin olla ulkona sään armoilla. Uusien pakkausten suojamuovit osoittautuivat kuitenkin todella tiiviiksi, sillä kastumista ei tapahtunut lähes ollenkaan. Hieman vanhemmat pakkaukset puolestaan kärsivät kosteudesta.

Työmaalla sisävalmistusvaiheessa pyrittiin ottamaan tuotteet ja materiaalit vastaan, vasta kun niiden asennukselle ei ollut estettä. Joitakin materiaaleja ja tuotteita jouduttiin säilyttämään pidempään, sillä näiden tarvitsi olla tarkalleen paikalla suunniteltuna päivänä. Tästä esimerkkinä voidaan pitää Kahitiiliä ja -harkkoja, jotka olivat elinehto väliseinien muuraustyölle. Lisäksi laatat tuli tilata jo etukäteen, sillä niiden toimitusaika oli kolme viikkoa ja tilaus piti ajoittaa niin, että ne ovat saapuneet työmaalle ennen kyseistä työtä.

Työmaan jätehuollolle varattiin kulkutie piha-alueelle, jota ei saanut tukkia varastoitavilla tuotteilla tai materiaaleilla, kuten ilmastointikanavilla. Jätelavoja työmaan koosta johtuen oli mahdollista ottaa vain kaksi, joista toinen varattiin betoni ja laatta jätteelle kun taas toinen lava toimi sekajätelavana. Lavat saatiin vietyä tyhjennettäväksi avaamalla

rakennustyömaan aidat päädyistä, jolloin kuorma-auto pystyi ne suoraan kyytiin nostamaan ja palauttamaan takaisin samaan pisteeseen. Työmaalla tehtiin jokaista tilaa samanaikaisesti, joten valmiita tiloja ei kokonaisuudessaan syntynyt ja jätteitä voitiin kuljettaa ilman suurempia rajoituksia. Seinä ja kattorakenteita tuli kuitenkin varoa.



Kuva 7. Työmaan sekajätelava, joka on helposti tyhjennettävissä.

3.3 Olosuhteiden hallinta

Sääolosuhteet työmaalla pyrittiin huomioimaan varastoimalla kaikki sään takia mahdollisesti vioittuva lähtökohtaisesti sisätiloihin. Helposti vaurioituviksi tuotteiksi ja materiaaleiksi laskettiin esimerkiksi tasoitteet, maalit sekä laatat. Työmaalla muurattavia väliseiniä tuli niin paljon, ettei jokaista letkoja voitu ottaa sisätiloihin kuivaan ja lämpimään, vaan ne oli pakko jättää ulos toimituslavojensa päälle ja pakkausmuoveihinsa. Varastointipaikan tulee ohjeistuksen mukaan olla riittävän kalteva, jotta mahdolliset sadevedet valuvat pois varastointialueelta. Käytössä ollut varastoinnille varattu alue oli hieman kalteva, eikä asfaltilta veden valuminen kaivoon estynyt. Olosuhteiden hallinnassa ohjeistuksena on, että vastaavat tiilet ja harkot tulisi suojata peitteillä, eikä tehtaan pakkausmuovit riitä suojaamaan materiaaleja. Materiaalia ei kuitenkaan suojattu, sillä ne tilattiin vain hetkeä ennen asennusta työmaalle. Uudet pakkaukset kestivät vesisateen eivätkä juurikaan kastuneet, toisin kuin yrityksen varastolta haetut, jotka pääsivät kastumaan hieman. Kyseiset kastuneet harkot otettiin sisätiloihin kuivumaan ennen asennusta, jossa vielä varmistettiin kosteuden poistuneen riittävästi.

Työmaalle asennettiin alapohjalaatan valun jälkeen kosteusmittari, joka antoi tietoa työmaan sisäilman kosteudesta. Kosteus tarkistettiin päivittäin ja pidettiin huolta, että mahdolliset kuivumisolosuhteet olivat otollisia. Mittarin mukaan kosteudeksi saatiin keskimäärin 20 °C lämpötilassa 44 % RH. Kuivumisolosuhteille on aiemmassa osiossa mainittu samassa lämpötilassa raja-arvoksi 50 % RH, joten kuivumisolosuhteet olivat kunnossa koko kuivattamisen ajan. Viiden viikon kuluttua betonilattian muovien poistosta asennettiin alapohjalaattaan kosteudenmittausanturit 2 ja 4 cm syvyyteen laatan ollessa 10 cm paksu. Seuraavan viikon alkaessa tulokset luettiin ja arvoiksi saatiin 79,5 ja 84,5 % RH, jotka eivät aseta rajoitteita tulevalle päällysteelle akryylilattialle.

Pölynhallintaa työmaalla toteutettiin suorittamalla kaikki tasoitteiden tai laastien sekoitus ulkona, joka vähensi kohteessa ilman pölypitoisuutta. Myöskään laattojen tai kahitiiliä ja -harkkoja ei saanut laikata sisätiloissa, sillä ne olisivat pölyttäneet huomattavasti ja sisältävät haitallisia aineita. Myös tasoitteiden hiontatyössä suojauduttiin pölyltä käyttämällä hiomakoneissa kohdepoistoa ja suojaimia. Puupölyä syntyi pääasiassa listoitustyössä ja kipsilevystä tehtyjen otsapintojen puurunkojen sahaamisessa. Sahatessa olisi pitänyt käyttää kohdepoistona imuria, joten puupölyä oli havaittavissa. Pölykertymät poistettiin kuitenkin imuroimalla HEPA 13-suodattimella varustetulla imurilla ja siivouksessa lakaisuun ei käytetty harjaa vaan lastaa, joka estää pölyn nousemista ilmaan.

3.4 Aliurakoiden hallinta

Ennen aliurakoitsijoiden töiden aloittamista pidettiin katselmus työmaalla viikkoa ennen urakan aloittamista. Tarkastettiin, että työmaalla olosuhteet ja tarvikkeita oli riittävästi. Varmistuttiin myös, että aliurakoitsijalla on irrottaa työmaalle riittävän suuri työryhmä ja kalusto, jotta asetettu aika saadaan riittämään ilman myöhästymisiä. Tehtiin myös selväksi, etteivät työt saa viivästyä, sillä esimerkiksi muuratut väliseinät tuli saada valmiiksi ensin, jotta ne voitiin tasoittaa. Kirjallisia tarkistuslistoja ei luotu, mutta vaatimukset mainittiin urakkasopimuksessa ja suullisesti mainittiin työntekijöille esitetyt vaatimukset.

Perusedellytykset työn aloittamiselle varmistettiin, jotta aliurakoitsijat pääsivät välittömästi tekemään työnsä. Muuraustöissä, ennen työn aloittamista, käytiin läpi työn sisältö ja laatuvaatimukset sekä muurattavien seinien sijainnit. Muurauksia seurattiin työn edessä ja työntekijät seurasivat myös itse työtään. Aliurakoitsijoiden töistä tehtiin mallityö, kuten muuratessa ensimmäinen kahitiilistä muurattu väliseinä, jonka laatu tarkistettiin vastaavan sovittuja laatuvaatimuksia. Tehtiin selväksi, että työntekijät ovat myös vastuussa työnsä onnistumisesta. Joitakin seiniä piti korjata hieman kesken muuraustyön, sillä laatuvaatimuksiin verrattaessa havaittiin joitain puutteita, kuten seinän suoruus ei vastannut sovittua. Laatoitustyöt ja alueet käytiin myös läpi ennen töiden aloittamista aliurakoitsijan ja heidän työntekijänsä kanssa. Suunnitelmat olivat ohjeistuksen mukaisesti ajantasaiset.

Suunnitelmissa oli maininta, että sosiaalililat vedeneristetään latioiltaan kokonaisuudessaan. Kuitenkaan tämä ei ollut eristäjälle tullut selväksi, vaan se aiheutti hämmennystä, sillä vedeneristettä ei ollut välittömästi riittävästi työmaalle toimitettu aliurakoitsijan toimesta. Asiakirja käytiin aliurakoitsijan kanssa läpi ja toimittiin huoneselostuksen mukaisesti. Vedeneristyksistä otettiin koepalat eristäjän läsnä ollessa ja eristeen paksuuden täyttäessä vähimmäisvaatimuksen, sai eristäjä paikata koepalan jättämän reiän eristeessä. Laatoituksen jako tarkistettiin yhdessä laatoittajan kanssa ja varmistuttiin, että työ tullaan tekemään hyviä tapoja noudattaen. Asetetuissa vaatimuksissa tapahtui virhe laatoituksen suunnassa, joka tapahtui vaakasuoraan pystysuoran sijasta. Asiakirjoista asia huomattiin kun laatat olivat jo sosiaalituloissa asettuneet paikoilleen, joten niiden poistaminen olisi rikkonut vedeneristeen. Asian johdosta otettiin yhteyttä arkkitehtiin, joka salli vaakasuuntaisen laatoituksen sosiaalituloissa, sillä se oli erotettu keittiötiloista. Keittiössä tehtiin alkuperäisen suunnitelman mukaisesti pystylaatoitus.

3.5 Laadunvarmistus

Kahitiili- ja -harkkoseiniä muurattaessa varmistettiin, että muuraukseen käytettäviä materiaaleja oli tarpeeksi työmaalla saatavissa. Myös alustan kunto tarkistettiin, jotta voitiin varmistua, ettei muuraukselle ollut esteitä. Aloitulosuhteet varmistettiin hiomalla lattia ja imuroimalla se sekä varmistamalla tulevat sidokset muihin rakenteisiin. Ohjeistuksessa kehoitetaan irrottamaan muurattuväliseinä alustasta irrotuskaistalla. Muurattaessa tätä menetelmää ei käytetty, joten on mahdollista, että kosteus voi siirtyä alapohjalaa- tasta väliseinään ja aiheuttaa täten ongelmia. Muurattaessa tiili- ja harkkoseinää, varmistettiin seinän suoruudesta käyttämällä linjalankaa ja vesivaakaa, jolla varmistettiin seinän jokaisen pinnan suoruus. Kahitiiliä muurattaessa pyrittiin ohjeistuksen mukaiseen 12-15 mm saumoihin, joista joka neljäs sisälsi terästangot vahvikkeena. Harkkoseinät muurattiin ohutsaumauksena 2 mm saumalla. Tämä tarkoitti, ettei terästankoja saatu asennettua, vaan ne korvattiin peltilevyllä ruuvattuna yläpohjaan ja ympäröiviin rakenteisiin. Työ- maalla tapahtuessa useamman seinän samanaikainen muuraus, petti valvonta työnlaa- dusta hieman. Tämä korjattiin heti havaitessa oikaisutasoittamalla, joka maksoi aikaa ja aiheutti kustannuksia.

Laatoitusta edeltävä laattojen varastointi tapahtu lämpimässä paikassa, jossa laatat ei- vät voineet vioittua. Laattoihin laskettiin 10 %:n hukkavara, jotta voitiin varmistua, että laattoja on riittävästi. Laatoituspohjat tarkistettiin laatoittajan kanssa ohjeistuksen mu- kaiseksi, että seinissä ja lattioissa 2 m:n matkalla sai esiintyä ± 4 mm poikkeama. Ennen laatoitusta suoritettiin vedeneristys seinille lisäten nurkkiin ja läpivienteihin vahvistuskan- gas. Kerroksia siveltiin kaksi, joiden kuivuttua otettiin koepala. Koepalan raja-arvo pak- suuden kannalta oli 0,4 mm. Hyväksytyen eristyksen jälkeen sai aloittaa laatoituksen. Laattajaon laski laatoittaja itse pitäen huolen 3 mm saumaraoista, jotka mainittiin ohjeis- tuksessa. Laatoittaja suoritti omalla tavallaan nurkkien saumauksen saniteetti silikoonilla ennen muiden saumojen saumausta saumauslaastilla. Ohjeistuksen mukaisesti sau- mauksen sai suorittaa 3-5 päivän kuluttua laatoituksesta. Saumaus suoritettiin osittain mainitun mukaisesti pois laskettuna pienet suihkutilat ja wc:t, jotka saumattiin 1-2 päivän kuluttua. Lopuksi suoritimme laaduntarkastuksen laatoittajan kanssa, kun hän oli siivon- nut työkohteensa.

3.6 Työ- ja ympäristöturvallisuus

Työturvallisuuteen kiinnitettiin erityistä huomiota. Muuraustyötä tehdessä telineinä käytettiin pyörällisiä valmiita rakennustelineitä. Telineitä nostettiin mahdollisimman ylös, jotta muurarit saivat muurauksen suoritettua ylös yläpohjaan asti. Telineisiin olisi saanut kiinnittää hieman enemmän huomioita, sillä telineiden kaiteet olivat työturvallisuuden kannalta rajaa hipovia, joihin olisi mahdollisesti pitänyt asentaa paremmat kaiteet. Harkkoja katkaistiin ja työstettiin laikkaamalla. Työstäminen suoritettiin ulkona välttämällä aiheutuvan pölyn suuremmilta haitoilta. Harkkoja olisi voinut myös katkaista leikkurilla, joka olisi vähentänyt pölyä ja altistumista terveydelle haitallisille aineille. Laastien ja tasoitteiden sekoitus tuli suorittaa ulkona, jotta sekoitettaessa pöly ei jäisi leijaillemaan sisäilmaan altistaen muun työryhmän kyseisille pölyille. Tasoitteiden kuivuttua suoritettu hionta suoritettiin kohdepoistolla varustetuilla hiomakoneilla. Työntekijöiltä edellytettiin hengityssuojaimien käyttöä suojalasien ja muiden suojainten lisäksi. Joskus työntekijöille täytyi huomauttaa hengityssuojaimesta, johon he reagoivat asiasta mainittaessa ja pukivat suojaimen.



Kuva 8. Telineiden työtaso nostettu liian ylös ilman kaiteita.

Työturvallisuutta valvottiin viikoittaisilla TR-mittauksilla. Mittauksissa keskityttiin työmaan siisteyteen, puhtauteen ylimääräisestä pölystä, riittävään valaistukseen ja työntekijöiden noudattavan vaadittua turvallisuustasoa sekä heidän käyttämiensä työtasojen ja tikkaiden olevan vaatimukset täyttäviä. Työmaakerroksella havaittiin joitakin kertoja siisteydessä ja pölyisyydessä virheeksi luettavia tilanteita. Asiasta mainittiin ja korjattiin kierroksen päätyttyä. Myös TR-mittausten asettamien vaatimusten vastaisia työtasoja ja tikkaita havaittiin osalla urakoitsijoista. Näitä olivat yli metrin korkuiset tasot ilman kaiteita ja A-tikkaat ilman alasivutukia. Asiasta mainittiin ja alasivutukia ilmestyi tikkaisiin, mutta samoja puutteita oli havaittavissa satunnaisesti urakoitsijoiden toimesta. Tämä saattaa selittyä tiedonkulun katkoina uusille työntekijöille.

Työmaalla ei lajittelua voitu suorittaa malliesimerkin mukaisesti kuten ohjeissa. Ohjeet kehoittivat lajittelemaan kaikki jätteet parhaalla mahdollisella tavalla. Työmaan käytössä olevat tilat olivat kuitenkin rajalliset, joten jätelavoja oli mahdollista sijoittaa alueelle vain kaksi ja ne olivat varattuja kiviainekselle ja laatoille sekä sekajätteille. Jätteitä ohjeiden mukaan voidaan vähentää tilaamalla määrämittäisiä tuotteita. Tämä ei kuitenkaan ollut kustannusten kannalta kannattavaa ja esimerkiksi puutavara saatiin hyödynnettyä lähes kokonaan. Tuotteiden ollessa oikealla tavalla varastoitu, ei vaurioitumisesta aiheutuvaa hukkaa päässyt muodostumaan, joka helpotti jätehuollon näkökulmasta työmaata ja ympäristöä.

3.7 Työnjohto- ja esimiestyö

Työmaahan perehdytettäessä kerrottiin työntekijöille turvallisuuden kannalta tärkeät osa-alueet, kuten haitalliset aineet, työmaalla tapahtuvat työt ja niiden mahdolliset vaikutukset sekä vaaditut suojaimet, joita tulee käyttää aina. Suojalasiä käyttöä edellytettiin työn pakottaessa siihen tai toimittaessa tilassa, jossa suojaimien käyttö on pakollista. Sama käytäntö oli myös kuulo- ja hengityssuojaimia käytettäessä. Lain määrittämiä pakollisia suojaimia, kuten kypärää ja turvakengkiä veloitettiin jokainen käyttämään edellytyksenä työmaalla toimimisesta. Perehdytyksessä perehdytettävä veloitettiin noudattamaan asetettuja työturvallisuusvaatimuksia sekä ilmoittamaan työnjohdolle havaitsemistaan puutteista ja mahdollisista vaaratilanteista.

Työmaasta pidettiin ajallisesti, laadullisesti ja työturvallisuuden kannalta huolta. Aikatauluja seurattiin aktiivisesti ja vaadittiin vähintään viikoittaiset tavoitteet työvaiheille. Työmaa saatiin edistymään nopeasti, jopa hieman asetetun aikataulun edelle. Vahdittiin myös, että vaaditut tavoitteet laadun ja turvallisuuden kannalta tulivat täytetyksi. Työnjohtajana esimiesasemassa vaadittiin riittävien resurssien ylläpitämistä, joka tarkoitti, että työtä suorittaessa oli riittävän suuri työryhmä ja heillä oli käytössään kaikki tarpeellinen kalustosta aina asennettaviin materiaaleihin.

Työnjohtajana toimiessa kiinnitettiin huomiota erityisesti toimintatapoihin. Tarkoituksena oli toimia tasapuolisena johtajana jokaiselle urakoitsijalle ja työntekijälle sekä kuunnella heidän toiveitaan ja mahdollisuuksien mukaisesti toteuttaa niitä. Tällä tavoin voitiin pyytää myös työntekijöitä toteuttamaan jotkin työvaiheet, jotka olivat tärkeitä töiden jatkumiseksi keskeytyksettä. Työilmapiiristä luotiin siis avoin keskustelulle ja se helpotti johtamista sekä mahdollisti työvaiheiden kirittämisen. Työturvallisuutta korostettiin ja tavoitteena oli, ettei tapaturmia tapahtuisi. Työtavoista ja -turvallisuudesta annettiin palautetta rakentavassa hengessä, jotta se tavoittaisi paremmin palautteen saajan ja jäisi mahdollisesti käytännöksi jokaiselle.

TR-mittauksia suoritettaessa minut valittiin mittauksen suorittamiseen valtuutettuna työnjohtajana. Työntekijöiden puolelta valittiin työmaalla yrityksen kokenein työntekijä edustamaan työntekijöitä työmaakierrokselle. Yhdessä kiersimme työmaan viikoittain havainnoiden onnistumiset ja puutteet työmaan turvallisuuteen liittyen. Havainnot perusteltiin osapuolten näkemysten kesken ja tulokset hyväksyttiin yhdessä sekä nimettiin havaituille puutteille vastuuhenkilö, jonka tehtävänä oli huolehtia puutteen korjauksesta

seuraavaan tarkastukseen mennessä. Lopuksi osapuolten allekirjoittama tarkistuslomake arkistoitiin työmaakansioon ja saaduista tuloksista raportoitiin eteenpäin.



Kuva 9. Luvattomat tikkaat työkäytössä.

4 OMAT KEHITYSKOhteET

4.1 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

Ajallisessa suunnittelussa ja valvonnassa kehitettävää löytyi työmaan aikataulutuksesta. Osa työmaalla tehtävistä töistä keskeytyi toisen työvaiheen ollessa vielä kesken, eikä työvaihetta voitu aloittaa töiden riippuessa toisistaan. Myös korjausrakentamiselle tyypillisiä ennakoimattomia yllätyksiä tapahtui. Jatkossa varautuminen suoritetaan paremmin.

4.2 Hankinnat ja logistiikka

Työmaalla huomattuna varastoinnista tein havainnon kehitystarpeestani tavaran oikeaoppisesta varastoinnista. Varastointi tapahtui paikkaan, jossa ne eivät voineet olla pitkään ilman vaurioitumista. Tavaraa vastaanotettaessa kehitettävää olisi ollut myös tavaran sijoittaminen työmaalla, kuten ilmastointikanavat varastoitiin keskelle työmaata, kun ne olisi voinut varastoida sivummalle tilaan, jossa niille olisi ollut tilaa.

4.3 Työmaan olosuhteiden hallinta

Kehityskohteena olisi olosuhteiden hallinnan kannalta materiaalien suojauksen parantaminen. Materiaalit olisi voitu peitteellä peittää ja jatkossa varmistaa alustan kaltevuus, jotta vesi pääsisi valumaan pois varastoitavan tavaran luota. Myös sisätiloissa parantamisen varaa itselleni löytyy puhtauden vaatimuksissa pölyn suhteen ja siivoamisen jäljen laadun varmistamisessa.

4.4 Aliurakoiden hallinta

Kehittämiskohteita löytyi aliurakoiden hallinnasta tietojen varmistaminen aliurakoitsijoille. Tämä huomattiin työmaalla aiheutuneesta väärinkäsityksestä eristäjän kanssa koskien sosiaalitilojen vedeneristystä. Tiedottamisessa löytyi myös kehitettävää johtuen tiedonkulun katkosta, kun katkos aiheutti hämmennystä osapuolten kesken.

4.5 Laadun varmistus

Työmaalla laadun valvonnan kehityskohteena itselläni on laatuvaatimusten sisäistäminen ja niiden vaatiminen. Lisäksi minun tulisi kehittää laatuvaatimusten rikkomuksiin puuttumista, jottei jatkossa tapahtuisi enää virheitä laadun kannalta, kuten työmaalla tapahtunut vinoon menneen muurauksen oikaiseminen.

4.6 Työ- ja ympäristöturvallisuus

Kehitettävää löytyy itseltäni suojainten käytön vaatimisesta. Minun pitäisi enemmän oppia vaatimaan suojainten käyttöä ja jäädä valvomaan, että vaadittujen suojainten käyttö tapahtuu. Pölynhallinta on myös kehittämiskohteeni, sillä esimerkiksi olisi pitänyt vaatia leikkurin käyttöä muuraustöissä laikkauksen sijasta.

Työturvallisuuden kannalta minun tulee parantaa vaatimista telineiden ja tikkaiden työturvallisuusvaatimuksista. Esimerkiksi telineitä ei tule hyväksyä yli metrin korkeudella ilman kaiteita tai A-tikkailla työskennellessä pitää vaatia alasisivutukia työskennellessä myös yli metrin korkeudessa.

4.7 Työnjohto ja esimiestoiminta

Työnjohtana kehittämiskohteita itselleni havaitsin työntekijöiden tasapuolisen kohtelun ja auktoriteetin omaaminen. Tasapuolisessa kohtelussa pyrittiin kohtelemaan tasapuolisesti jokaista, mutta annoin työtehtäviä hieman epätasa-arvoisesti. Osa työntekijöistä teki vaihtelevia töitä, kuten piikkaus ja siivous. Toisten työntekijöiden tehtävät olivat ta-soittaminen ja maalaaminen sekä pienet muuraukset. Kuitenkin pyrittiin aina jakamaan työtehtävät työntekijöiden taitojen mukaisesti ja mahdollisimman tasapuolisesti.

Auktoriteetissani koin kehitettävää, sillä aluksi jouduin perustelemaan näkemykseni jatkuvasti ja koin kohtalaisen paljon kyseenalaistamista työntekijöiden osalta. Myöskin aliurakoitsijoiden kanssa keskustelussa koin aluksi kyseenalaistamista. Perustelin näkemykseni ja mikäli eriäviä mielipiteitä ilmeni, kysyin, miten he tekisivät työvaiheen. Kuitenkin koen, että varmuuteni johtaa kaipaava hieman lisää kokemusta.

5 HAVAITUT KEHITYSKOhteET

Vertaillaessa teoreettisia tietoja ja työmaan käytäntöjä löydettiin joitakin osioita, joita olisi mahdollista parantaa. Heti ensimmäiseksi tulee huomioida olosuhteiden hallinnan kannalta työmaalla tapahtuva materiaalien varastointi. Esimerkiksi kahitiilten ja -harkkojen varastointi oli puutteellista ja korjattavissa käyttämällä peitettä kallistettuna niin, että sadevesi pääsee valumaan esteettä maahan.

Kahitiiliä ja -harkkoja ei ole suositeltavaa laikata, sillä ne sisältävät hieman haitallista ainesta, joka tekee leviävästä pölystä vaarallista. Lisäksi ulkona pölyttäessä työmaa välttyy pölyn aiheuttamilta haitoilta, mutta pöly leviää ulkona. Koska kohde on myös käyttäjän toimesta käytössä, on pölyttäminen ajoitettava tilanteeseen, jossa käyttäjä ei kulje läheisyydessä tai eristää pölyävä tila käyttäjän suojelemiseksi. Ympäristön kannalta ei laikkaamista voi suositella, sillä pölyä syntyy materiaalin työstämisessä merkittävästi ja se saattaa sotkea ympäristön suurehkolta alueelta. Vaihtoehtoisena työstötapana voidaan pitää leikkuria, jolla voidaan työstää myös harkkoja.

Sisätiloissa käytettäessä katkaisusirkkeliä, olisi suositeltavaa käyttää kohdepoistona automaatti-asetuksella varustettua imuria. Käytettäessä kohdepoistoa, syntyy työstettävästä puusta vähemmän pölyä, joka tulee saada ympäristöstä kokonaan poistettua kyseisen pölytyypin ollessa orgaanista. Lisäksi työmaan P1-asetus pölylle pakottaa keskittymään pölyttömään lopputulokseen. Harjat olisi suositeltavaa poistaa koko työmaalta, koska ainoa sallittu työväline lakaisuun on lasta pölynhallintasyistä. HEPA 13 -suodattimet on suositeltavaa tarkistaa varmistuen niiden toimintakunnosta. Imurointi tulee suorittaa huolellisesti pyrkien pölyttömyyteen.

Urakoitsijoiden kanssa on tärkeää tutkia suunnitelmat ja sopimukset, jotta välttyään mahdollisilta väärinkäsityksiltä sekä huomataan mahdolliset virheet materiaalien tai ajallisissa menekeissä. Mikäli virheitä huomataan, tulee niistä ilmoittaa välittömästi vastuussa olevalle osapuolelle, jotta välttyään viiveiltä johtuen puutteista tai virheistä. Tarkkaavaisuus koskee jokaista, myös työnjohtoa, sillä saattaa tapahtua inhimillisiä virheitä, kuten työmaalla tapahtuneessa laatoituksessa, jossa eräs alue laatoitettiin epähuomiossa vaakatasossa pysty-laatoituksen sijasta. Kohteen kannalta kuitenkin tehty virhe ei ollut suuri ja se saatiin sovittua rajoitettavan sosiaalitoihin.

Muuraustöissä tulee varmistua työryhmän sisäistäneen vaaditut laatuvaatimukset. Muuratut väliseinät tulee tarkistaa työntekijöiden toimesta, jotka ensisijaisesti vastaavat työstään itse. Myös työnjohdon on tarkistettava muuraukset, jotta työ voidaan hyväksyä ja varmistua työn eteneminen sovitulla tavalla. Erityisesti tulee varmistua suorudesta pysty- ja vaakasuunnassa. Kun muurataan useampaa seinää, on suositeltavaa valtuuttaa esimerkiksi työryhmän ulkopuolinen työntekijä varmistamaan laatuvaatimusten täyttyminen, kun työnohtajia ei ole saatavilla tai he ovat estyneet muista syistä valvonnan jäädessä puutteelliseksi. Myöhästynyt valvonta ja kovettuneet seinät saattavat olla liian vaikeita purkaa, jolloin on nopeampaa suoristaa seinä, mikä vie työaikaa hukkaan ja kustannuksia syntyy.

Käytettäessä telineitä rakennustöissä tulee kiinnittää huomiota käytettäviin telineisiin. Erityisesti itse tehdyissä telineissä, kuten muuratessa, on huomioitava turvallisuudelle asetetut vaatimukset, jotka ovat ehtona telineiden käytölle. Valmiita telineitä, jotka ovat aina suositeltavia, ei saa nostaa työtasoa korkeammalle ilman kaiteita. Rajamittana työtaso ei saa olla yli metrin korkeudella ilman kaiteita. A-tikkaita käytettäessä vastaavasti raja, jonka jälkeen tulee tikkaista löytyä alasivutuki, sijaitsee metrin korkeudessa.










Laatoittaessa on syytä varmistaa kiinnityslaastin kuivuminen ennen saumausta, jotta kosteutta ei jää rakenteiden sisälle. Suositeltavaa on saumata laatoitus 3–5 päivän kuluessa. Aikarajaan tosin voidaan vaikuttaa valitsemalla nopeammin kuivuva saneerauslaasti. Ennen saumausta on myös hyvä varmistua laattojen kunnollisesta tartunnasta alustaansa. Ohjeistuksen mukaan saumaus tulisi tehdä ennen silikoonien levittämistä, mutta järjestyksellä ei käytännössä ole suurta merkitystä.

LÄHTEET

- Ratu KI-6031. Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Ratu KI-6028. Aikataulukirja 2016. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Ratu S-1227. Työmaan toimitusten suunnittelu ja ohjaus. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Ratu C2-0454. Rakennustyömaan aluesuunnittelu. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Ratu S-1234. Olosuhteiden vaikutus rakentamisessa. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Ratu S-1232. Rakennustyömaan sääsuojaus. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Ratu S-1225. Pölyntorjunta rakennustyössä. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Ratu S-1228. Rakentamisen tehtäväsuunnittelu. Ohje aliurakan ja työkaupan hallintaan. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Ratu S-1200. Märkätilat. Tehtäväsuunnittelu – aliurakka, työkauppa. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Ratu S-1231. Korjausrakentamisen tuotannonsuunnittelu. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Ratu KI-6029. Rakennustöiden laatu RTL 2017. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Ratu TT 18-00408. Rakennustyön turvallisuusjohtamisen hyviä käytäntöjä. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Ratu TT 05-00844. Työmaan viikottainen kunnossapitotarkastus. Helsinki: Rakennustieto Oy.

TYÖMAASUUNNITELMA



- | | | | |
|---|----------------|---|------------------------------|
|  | Sosiaalitila |  | Varastointilavaraus |
|  | Työkaluvarasto |  | Käyttäjän kulku rakennukseen |
|  | Jätelava |  | Työmaa-aita |
|  | Ensiapupiste |  | Kulku työmaalle |
|  | Portaat | | |

Työmaaparakeja yhteensä kolme, portaiden jälkeen suora siltayhteys päällimmäiseen parakkiiin.
Koulualueella tupakointi on kielletty. Autopaikat ovat alaparkkialueella.

VEDENERISTEEN KALVOPAKSUUSPÖYTÄKIRJA

Tila ja paikka (Lattia/Seinä)	Käytetty vedeneristys tuotesarja	Vaadittu kalvonpaksuus	Mitattu kalvonpaksuus	Mittaus suoritettu pvm.
A033 suihku/seinä	Casco Aquastop	0,40	0,55	29.9.2020
A034 suihku/seinä	Casco Aquastop	0,40	0,46	29.9.2020
A035 suihku/seinä	Casco Aquastop	0,40	0,58	29.9.2020
A035 suihku/seinä	Casco Aquastop	0,40	0,72	29.9.2020
A036 suihku/seinä	Casco Aquastop	0,40	0,40	29.9.2020
1/keittiö/seinä	Casco Aquastop	0,40	0,49	5.10.2020
2/keittiö/seinä	Casco Aquastop	0,40	0,50	5.10.2020
3/keittiö/seinä	Casco Aquastop	0,40	0,46	5.10.2020
4/keittiö/seinä	Casco Aquastop	0,40	0,54	5.10.2020
5/keittiö/seinä	Casco Aquastop	0,40	0,44	5.10.2020
6/keittiö/seinä	Casco Aquastop	0,40	0,47	5.10.2020
7/keittiö/seinä	Casco Aquastop	0,40	0,56	6.10.2020
8/keittiö/seinä	Casco Aquastop	0,40	0,46	6.10.2020
9/keittiö/seinä	Casco Aquastop	0,40	0,44	6.10.2020
10/keittiö/seinä	Casco Aquastop	0,40	0,45	6.10.2020
11/keittiö/seinä	Casco Aquastop	0,40	0,54	6.10.2020
12/keittiö/seinä	Casco Aquastop	0,40	0,47	6.10.2020
13/keittiö/seinä	Casco Aquastop	0,40	0,42	6.10.2020

Työmaan Kosteudenhallintasuunnitelma

14/keittiö/seinä	Casco Aquastop	0,40	0,54	12.10.2020
15/keittiö/seinä	Casco Aquastop	0,40	0,47	12.10.2020
16/keittiö/seinä	Casco Aquastop	0,40	0,50	12.10.2020
17/keittiö/seinä	Casco Aquastop	0,40	0,56	15.10.2020

Keittiön seinät 1-17, sijainnit merkitty pohjapiirustukseen.

TR-MITTAUSPÖYTÄKIRJA

RAKENNUSLIIKE	Pöytyän RakennusOy
TYÖMAAN NIMI	Juhannuskukku-la
TYÖNRO	
MITTAAJA	Ossi
PÄIVÄYS	30.10.2020



Työterveyslaitos



KOHDE	OIKEIN	YHT.	VÄÄRIN	YHT.
1. TYÖSKENTELY		8	1	1
2. TELINEET, KULKUSILLAT JA TIKKAAT		3	1	2
3. KONEET JA VÄLINEET				
4. PUTOAMIS-SUOJAUS	1	1		
5. SÄHKÖ JA VALAISTUS		3		
6a. JÄRJESTYS JA JÄTEHUOLTO		7		
6b. PÖLYISYYS	1	1	1	1
OIKEIN YHTEENSÄ		23	VÄÄRIN YHTEENSÄ	4

$$\text{TR-TASO} = \frac{\text{OIKEIN (KPL)}}{\text{OIKEIN + VÄÄRIN (KPL)}} \times 100 = \frac{23}{23 + 4} \times 100 = 85,19\%$$

HUOMAUTUKSET	VASTUUHENKIÖ	KORJATTU PVM
Työtila pölyinen	Ossi	30.10.2020

Ossi Aaltola
TYÖNANTAJAN EDUSTAJA

TYÖNTEKIJÖIDEN EDUSTAJA

TYÖMAAPÄIVÄKIRJA



TYÖMAAPÄIVÄKIRJA YSE

30.10.2020 / Sivu 90

Juhannuskukkulan koulurakennuksen keittiö

Työmaan nimi ja työnro Juhannuskukkulan koulurakennuksen keittiö
Osoite Kukulakuja 3 20100 Turku

Sää

Klo 7.00

Lämpötila 7
Säätila Pouta

Klo 12.00

Lämpötila 9
Säätila Pouta

Työvoima

Työnjohtajat 1+1
Rakennusammattimiehet ja rakennusmiehet 1 RAM+2 RM
Aliurakoitsijoiden työntekijät laatoittaja
Sivu-urakoitsijoiden työntekijät 3 sähkömiestä, 2 putkimiestä

Työmaan tilanne

Käynnissä olevat työvaiheet

Ossi Aaltola 29.10.2020 12:23

Ilmastointikanavien asennus, maalaus muutosalueella 1, alakattotyöt muutosalueella 1, lattioiden vedeneristys muutosalueella 2, lattian laatoitus muutosalueella 2

Päättyneet työt ja työvaiheet

Ossi Aaltola 30.10.2020 12:59

Uuden ulko-oven asennus

