

P1-LUOKITUS RAKENTAMISESSA

Tatu Patama

Opinnäytetyö
Lokakuu 2010

Rakennustekniikka
Tekniikan ja liikenteen ala





| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------|
| Tekijä(t) PATAMA, Tatu | Julkaisun laji Opinnäytetyö | Päivämäärä 18.10.2010 |
| | Sivumäärä 41+1 | Julkaisun kieli Suomi |
| | Luottamuksellisuus () saakka | Verkojulkaisulupa myönnetty (X) |
| Työn nimi P1-LUOKITUS RAKENTAMISESSA | | |
| Koulutusohjelma Rakennustekniikka | | |
| Työn ohjaaja(t) PITKÄNEN, Reijo, laboratorioinsinööri | | |
| Toimeksiantaja(t) Lujatalo Oy, FORSBERG, Tommi, työpäällikkö | | |
| Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön tilaaja oli Lujatalo Oy, joka on toiminut yli 57 vuotta asunto- ja toimitilarakentamisessa. Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia puhtausluokan P1 vaikutusta työjärjestyksiin ja kustannuksiin työmaalla. Tarkoitus oli myös löytää keinoja P1-luokituksen hallintaan työmaalla kustannuksien ja työjärjestyksien suhteen. Lisäksi pyrittiin etsimään P1-luokan tuomia etuja rakentamisessa.</p> <p>Tutkimuskohteina oli kaksi Lujatalo Oy:n P1-luokkaan kuuluvaa rakennuskohdetta. Toinen oli uudisrakennuskohde ja toinen saneerauskohte. Tutkinta perustui työmaiden seurantaan ja eri osapuolien haastatteluihin. Työkohteissa haastateltiin tilaajia, työnjohtajia, työntekijöitä ja valvojia. Opinnäytetyössä vertailtiin myös, miten P1-luokitus vaikutti uudisrakentamisessa ja miten saneeraamisessa. P1-luokan kustannusvaikutuksia selvitettiin työnjohtajien haastatteluiden ja eri litteroiden avulla.</p> <p>Tuloksista saatiin selville P1-luokan aiheuttamien kustannuksien suurimmat osa-alueet, joihin on hyvä kiinnittää huomiota työmaan hankevaiheessa. Puhtausluokituksen tuomia etuja kustannuksien suhteen olivat siistin työmaan hyvä ilmapiiri, työtehokkuus ja työturvallisuus. Haastatteluiden perusteella kävi ilmi, että P1-luokan hallinta rakentamisessa vaatii työntekijöiltä oikeaa asennoitumista puhtaudenhallintaan ja suunnittelijoilta ja työnjohtajilta syvempää suunnittelua. Kovan kilpailun takia rakennusalalla P1-puhtausluokituksen toteutumiseen varataan helposti liian vähän rahaa tarjousvaiheessa.</p> <p>P1-luokka on rakennusalalla vielä tuore asia, mutta se yleistyy kokoajan. Yleistymisen myötä sitä opitaan ottamaan paremmin huomioon rakentamisessa. Kirjallisuutta P1-luokasta on vielä aika vähän, joten aiheen lisätutkinta auttaa myös P1-luokan toteutumiseen ja hallintaan rakentamisessa.</p> | | |
| Avainsanat (asiasanat) Rakentaminen, Sisäilmasto, Puhtausluokka | | |
| Muut tiedot | | |



| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Author(s) PATAMA, Tatu | Type of publication Bachelor's Thesis | Date 18.10.2010 |
| | Pages 41+1 | Language Finnish |
| | Confidential () Until | Permission for web publication (X) |
| Title PURITY CLASS P1 IN BUILDING WORK | | |
| Degree Programme Civil Engineering | | |
| Tutor(s) PITKÄNEN, Reijo, Laboratory Engineer | | |
| Assigned by Lujatalo Oy, FORSBERG, Tommi, Manager | | |
| Abstract <p>The thesis was commissioned by Lujatalo Ltd, which has operated in the residential and office construction field for over 57 years. The purpose of this study was to examine the impact of the purity class P1 on procedures and the cost of building work. The intention was also to find ways to manage the purity class P1 on site regarding the costs and the rules of the procedure. In addition, an attempt was to search for benefits brought by P1 class for building work.</p> <p>Research targets were two worksites of Lujatalo Ltd. The first one was a new construction and the second was a renovation site. The investigation was based on observing the construction sites and interviews of workers and supervisors. This study also compared how the purity class P1 affected new construction and renovation. The costs created by the P1 class were studied by means of the purity class budget and by interviewing supervisors.</p> <p>The results showed the largest categories of cost elements created by the P1 purity class. These should be drawn attention to at the project stage. The benefits of the purity class regarding the costs ratio were the good atmosphere of the clean site, more effective work and safety. Based on the interviews, it became clear that to succeed, the P1 class demands the right attitude to cleanliness from the workers and more careful planning from the supervisors. Due to fierce competition in construction, too little money is reserved for the realization of the P1 purity rating at the offer stage.</p> <p>The P1 purity class is still new in the construction industry, but it will spread in the future. Then it will be easier to manage the purity class P1, because it will become more common in building work. There is very little P1-class literature as yet, so further investigation will also help with the establishment and management of the P1 class in building work.</p> | | |
| Keywords Building, Inner climate, Purity class | | |
| Miscellaneous | | |

SISÄLTÖ

| | |
|-----------------------------------------------------------|-----------|
| 1 OPINNÄYTETYÖN TAUSTA JA TAVOITTEET | 4 |
| 2 SISÄILMASTOLUOKITUS 2008 | 5 |
| 2.1 Sisäilmaston tavoitearvot | 5 |
| 2.2 Sisäilmastoluokat | 6 |
| 2.3 Rakennusmateriaalien päästöluokitus | 7 |
| 2.4 Puhtausluokitus | 8 |
| 2.5 P1-luokan rakennus- ja rakennesuunnittelu | 8 |
| 3 P1-LUOKAN TYÖMAASUUNNITTELU | 9 |
| 3.1 Kosteudenhallintasuunnitelma | 9 |
| 3.2 Tilojen osastointi | 10 |
| 3.3 Rakennustarvikkeiden kuljetus, varastointi ja suojaus | 10 |
| 3.4 P1-luokan vaatima siivous | 11 |
| 3.5 Ilmastointisuunnittelu | 12 |
| 3.6 Tiedotus ja koulutus P1-luokituksesta | 13 |
| 3.7 Työmaan aikataulu | 13 |
| 4 RAKENNUSTYÖMAAN PUHTAUDENHALLINTA | 15 |
| 4.1 Puhtaudenhallintasuunnitelma | 15 |
| 4.2 Työmaan puhtautta parantavat tekijät | 16 |
| 4.3 Puhtauden laadunarviointi | 17 |
| 4.4 Puhtaudenhallinnan kustannukset | 17 |
| 4.5 Puhtaudenhallinta suunnittelusta laadunseurantaan | 17 |

5 P1-LUOKITUS LUJATALO OY:N RAKENNUSKOHTEISSA _____ 19

5.1 Opinnäytetyön toteutus _____ 19

5.2 Uudisrakennuskohde Keskussairaalan rakennus 45 _____ 19

5.3 Peruskorjauskohde Kortepohjan seurakuntakeskus _____ 26

6 P1-LUOKITUKSEN VAIKUTUKSET ERI NÄKÖKULMISTA LUJATALO OY:SSÄ _____ 31

6.1 Uudisrakennuskohde Keskussairaalan rakennus 45 _____ 32

6.2 Peruskorjauskohde Kortepohjan seurakuntakeskus _____ 34

7 P1-LUOKITUKSEN AIHEUTTAMAT KUSTANNUKSET LUJATALO OY:SSÄ _____ 37

7.1 Uudisrakennuskohde Keskussairaalan rakennus 45 _____ 37

7.2 Peruskorjauskohde Kortepohjan seurakuntakeskus _____ 38

8 TULOSTEN ANALYSOINTI JA POHDINTA _____ 39

LÄHTEET _____ 41

LIITTEET _____ 42

Liite 1. TP-arviointilomake _____ 42

KUVIOT

KUVIO 1. Oviaukot on eristetty lautojen ja muovien avulla _____ 21

KUVIO 2. Osastoidun tilan merkintä _____ 21

KUVIO 3. Ulos varastoidut rakennustarvikkeet suojattiin sateelta ja varastotiin irti maasta _____ 22

KUVIO 4. Ilmastointiputket tulpattiin muovilla ja teipillä P1-luokkaa varten _____ 23

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| KUVIO 5. IV-laitteiden kiinnityslenkit porattiin kattoon kiinni ennen P1-vaihetta _____ | 24 |
| KUVIO 6. Ilmanvaihdon asennustöille osastoidun alueen merkki _____ | 25 |
| KUVIO 7. Ulos varastoidut rakennusmateriaalit ovat irti maasta ja ne on suojattu muoveilla sateelta _____ | 27 |
| KUVIO 8. P1-tilan läpiviennit on tulpattu muovin ja teipin avulla _____ | 28 |
| KUVIO 9. Ilmastointiputkien kiinnityslenkit on kiinnitetty kattoon ennen P1-luokitusta _____ | 29 |
| KUVIO 10. Työasemakohtainen jäteastia _____ | 30 |

1 OPINNÄYTETYÖN TAUSTA JA TAVOITTEET

Ihmiset viettävät 90 % ajastaan sisätiloissa, on siis tärkeää, että sisäilmasto on laadukasta ja terveellistä. (Korhonen & Lintunen 2003, 13.) Hyvä sisäilma vaikuttaa terveyteen, työtehokkuuteen, viihtyvyyteen ja jaksamiseen. Nykyaikana rakentamisessa keskitytäänkin yhä enemmän siihen, että ihmisillä olisi terveelliset oltavat kotonaan, työpaikoillaan ja muualla sisätiloissa. Tällä hetkellä noin 70 % työvoimasta työskentelee sisätiloissa. (Säteri & Backman 2010, 183.) Tämä johtaa siihen, että yhä useammat rakennustyömaat ovat merkitty korkeimmalla puhtausluokituksella P1. Puhtausluokka P1 on kahdesta puhtausluokasta vaativin ja se vaatii rakennuskohteeseen puhtaudenhallinnasta vastaavan valvojan. Jo näiden asioiden perusteella tämä P1 puhtausluokitukseen liittyvä opinnäytetyö on hyvin ajankohtainen.

Opinnäytetyöni tilaaja oli Lujatalo Oy. Lujatalo Oy toimii asunto- ja toimitilarakentamisessa ja on tehnyt sitä yli 57 vuotta. Opinnäytetyössä keskityin P1-luokitukseen rakentamisessa Lujatalo Oy:ssä siihen, mitä työjärjestelyjä se vaatii ja miten sitä pystytään tarkkailemaan ja hallitsemaan. Tutkin asiaa eri näkökulmista. Haastattelin Lujatalo Oy:n työnjohtajia ja työntekijöitä sekä rakennustyömaiden tilaajia ja vertasin heidän näkökulmiaan. Erityisesti keskityin siihen, miten P1-luokitus voidaan käytännössä toteuttaa suunnitelmien mukaan aikataulussa pysyen ja pystytäänkö siihen ilman lisätöitä ja lisäkustannuksia.

Tavoitteena opinnäytetyössäni oli selvittää, mitkä asiat pitää ottaa huomioon suunnittelussa ja kustannuksissa, kun rakennus kuuluu P1-luokkaan. Lisäksi tarkoitus oli selvittää, millä keinoilla työmaalla pystytään vähentämään tai hoitamaan sujuvammin P1-luokituksen tuomia lisätöitä ja kääntämään ne jopa työmaan eduksi.

Opinnäytetyössäni seurantakohteina olivat Jyväskylän Keskussairaalan uudisrakennuskohde ja Kortepohjassa sijaitseva saneeraustoimitila. Molemmat

kohteet kuuluvat puhtausluokkaan P1. Näiden pohjalta pystyin tekemään vertailuja siitä, kuinka P1-luokitus eroaa saneeraus- ja uudisrakentamiskohteissa.

2 SISÄILMASTOLUOKITUS 2008

Sisäilmastoluokitus 2008 on suunniteltu tuotanto-, urakointi- ja rakennustarvikepuolen apuvälineeksi, kun halutaan rakentaa entistä terveellisempiä ja viihtyisämpiä asuntoja ja toimitiloja. Teos toimii niin uudisrakentamisessa kuin korjausrakentamisessakin. Luokitus täydentää Suomen rakentamismääräyksiä ja rakennustöiden yleisiä laatuvaatimuksia kuitenkin kumoamatta viranomaissäännöksiä ja niistä julkaistuja tulkintoja. (Sisäilmastoluokitus 2008, 5.)

2.1 Sisäilmaston tavoitearvot

Tavoitearvot on tehty rakennushankkeen tilaajaa, suunnittelijaa ja toteuttajaa varten. Tilaaja valitsee rakennushankkeelle sopivan tavoitetason, jonka suunnittelija sitten suunnittelee. Toteuttaja näkee sisäilmaston tavoitetasosta, minä tasoiset rakennusmateriaalit hanke vaatii. (Sisäilmastoluokitus 2008, 7.)

Sisäilmastoluokitus antaa ohjeet hankkeen suunnittelulle ja toteutukselle. Hankkeen suunnitteluun ja toteutukseen kuuluvat rakennus ja rakenteet sekä talotekniikka. Sisäilmaluokitus asettaa myös vaatimukset rakennustuotteille, näihin kuuluvat rakennusmateriaalien päästöluokitukset ja ilmanvaihtotuotteiden puhtausluokitukset. Rakennustuotteiden vaatimukset vaihtelevat sisäilmastoluokkien mukaan tai sen mukaan millaisia sisäilmastotavoitteita rakennuskohteeseen halutaan. (Sisäilmastoluokitus 2008, 5.)

2.2 Sisäilmastoluokat

Sisäilmastoluokkia on kolme. Ne ovat S1, S2 ja S3. S1 luokka on paras ja S3 luokalla on vähiten vaatimuksia. (Sisäilmastoluokitus 2008, 8.)

S1-luokka

Luokka S1 tarkoittaa yksilöllistä sisäilmastoa. Tällöin tiloissa ei esiinny havaittavia hajuja ja sisäilman laatu on erittäin hyvä. Tilan käyttäjä pystyy yksilöllisesti säätämään lämpötilaa, valaistusta ja ääniolosuhteita. Tilassa ei myöskään esiinny vetoa eikä ylikämpenemistä. Sisäilmassa eikä rakenteissa ole epäpuhtauksia eikä ilman laatua heikentäviä tekijöitä. (Sisäilmastoluokitus 2008, 8.)

S2-luokka

Luokka S2 merkitsee hyvää sisäilmastoa. Tilassa on tällöin hyvä sisäilman laatu eikä tilassa esiinny häiritseviä hajuja. Tilassa ei esiinny vetoa, mutta ylikämpeneminen on mahdollista kesäpäivinä. Sisäilmassa ja rakenteissa ei ole epäpuhtauksia eikä ilman laatua heikentäviä tekijöitä. S2 luokassa on käyttötarkoituksen mukaiset hyvät ääni- ja valaistusolosuhteet. (Sisäilmastoluokitus 2008, 8.)

S3-luokka

Luokka S3 tarkoittaa tyydyttävää sisäilmastoa. Tällöin tilan valaistus- ja ääniolosuhteet sekä laatu ja lämpöolot täyttävät rakentamismääräyksen vähimmäisvaatimukset. (Sisäilmastoluokitus 2008, 8.)

Rakentaessa tavoitearvoja voidaan määritellä tapauskohtaisesti. Voidaan esimerkiksi valita ilman laadun tavoitearvo luokasta S1 ja muut tavoitearvot alemmista sisäilmaluokista. (Sisäilmastoluokitus 2008, 8.)

2.3 Rakennusmateriaalien päästöluokitus

Rakennusmateriaalit päästävät ilmaan tietyn määrän erilaisia kemikaaleja. Kemikaalien määrä riippuu rakennusmateriaalin raaka-aineista, materiaalin vanhenemisesta, mahdollisista virheistä rakennusmateriaalin valmistusprosessissa sekä rakennusmateriaalien väärin käytöstä. Näistä asioista muodostuu rakennusmateriaalin laatu ja päästöluokitus. Päästöluokituksia on kolme ja ne ovat M1, M2 ja M3. M1 on päästöluokituksista paras ja M3-päästöluokka synnyttää eniten epäpuhtauksia. (Sisäilmastoluokitus 2008, 32.)

Huoneilman epäpuhtauspitoisuus määräytyy rakennusmateriaalien kokonaispäästöjen ja ilmanvaihdon perusteella. Ensisijaisesti on tarkoitus pitää huoneilman päästöpitoisuus matalana käyttämällä korkealaatuisia rakennusmateriaaleja, jotka luovuttavat vähän päästöjä sisäilmaan. Materiaalien täytyy olla myös helposti puhdistettavissa. Tilan ilmanvaihdon lisääminen pieniin epäpuhtauspitoisuuksiin tähdättäessä tulee vasta toissijaisesti. Sisäilmastoluokkiin S1 ja S2 pyrittäessä tulee rakennusmateriaalien pääosin kuulua päästöluokkaan M1. Materiaaliyhdistelmän päästöluokka määräytyy huonoimman materiaalin mukaan. (Sisäilmastoluokitus 2008, 32.)

2.4 Puhtausluokitus

Puhtausluokituksen ideana on, että rakennus on puhdas, kun se luovutetaan tilaajalle käyttöön. Käyttöönottovaiheessa tiloihin ei kulkeudu rakennusvaiheen aikaisia pölyjä ja muita epäpuhtauksia. Rakennuksen täytyy myös olla niin rakennettu, että se voidaan ottaa välittömästi käyttöön, kun rakennus on luovutettu tilaajalle. (Sisäilmastoluokitus 2008, 20.)

Puhtausluokkia on kaksi: P1 ja P2. Rakennukset, joissa pyritään sisäilmastoluokkaan S1 tai S2, tulee olla puhtausluokitus P1. Rakennukset, joissa pyritään sisäilmastoluokkaan S3, riittää puhtausluokitus P2. (Sisäilmastoluokitus 2008, 20.)

Perussääntönä puhtausluokituksissa on, että puhtausluokassa P1 rakennustyömaan siisteyttä valvotaan erilliseltä taholta ja puhtausluokassa P2 ei ole erillistä valvontaa siisteyden ja puhtauden suhteen.

2.5 P1-luokan rakennus- ja rakennesuunnittelu

Rakennuksen kuuluessa P1-luokkaan on syytä aloittaa suunnittelu jo hankevaiheessa. Uudisrakentamisessa sisäilmastoon vaikuttaa jo pelkästään rakennuspaikka. Lisäksi on syytä ottaa huomioon rakennuksen perustusten soveltuvuus, perustusten vedenpoisto, suojaus ulkoiselta kosteudelta, rakennus- ja sisustusmateriaalit, ikkunoiden aurinkosuojaus, siivottavuus, lämmöneristys, tilojen sijoittelu sekä huollettavuus. (Sisäilmastoluokitus 2008, 16.) Korjausrakentamisessa ei pystytä kaikkiin edellä mainittuihin asioihin vaikuttamaan. Tämä asia tuokin lisähaastetta suunnitteluun ja korostaa suunnittelun tärkeyttä.

Rakennuspaikan ja perustustavan valinnassa pitää kiinnittää huomiota maaperään laatuun, pohjavedenkorkeuteen, vallitseviin tuulensuuntiin, ulkoilman

puhtauteen sekä aurinkoon ja varjostuksiin. Nämä asiat vaikuttavat oleellisesti sisäilmastoon. (Sisäilmastoluokitus 2008, 16.)

Rakennus- ja sisustusmateriaalien valinnassa kannattaa ottaa huomioon materiaalien epäpuhtauspäästöt, puhdistettavuus, kulutuskestävyys, kosteustekniset ominaisuudet, kerrosrakenteiden asettamat toimivuusvaatimukset sekä äänenvaimennusominaisuudet. Rakenteita päällystäessä tulee ottaa huomioon rakenteiden vaatimat kuivumisajat. Rakentamisessa kannattaa pyrkiä korkealaatuisiin materiaaleihin. Kun rakennetaan tiloja allergisille ja herkille ihmisille, on vähäpäästöisten tuotteiden käyttäminen ehdotonta. (Sisäilmastoluokitus 2008, 16.)

3 P1-LUOKAN TYÖMAASUUNNITTELU

Kun hankesuunnitelma on laadittu ja siirrytään rakennuksen toteutusvaiheeseen, on tärkeää tehdä hyvä työmaasuunnitelma riskien hallitsemista varten. P1-luokitetulla työmaalla täytyy olla erillinen kosteudenhallintasuunnitelma, joka on liitetty osaksi työmaan laatusuunnitelmaa. Lisäksi P1-luokka vaatii puhtaussuunnitelman, joka sisältää suunnitelmat työmaan osastoinnille, rakennustarvikkeiden kuljetukselle, varastoinnille ja suojaukselle sekä tilojen siivoukselle. P1-luokitukselle pitää myös järjestää työmaalle tiedotus- ja koulutustilaisuus. (Sisäilmastoluokitus 2008, 19.)

3.1 Kosteudenhallintasuunnitelma

Kosteudenhallintasuunnitelma käsittää mm. seuraavat asiat:

- kosteusriskien kartoitus
- lämmitys-, kuivaus-, suojaus-, ja osastointisuunnitelma
- varasuunnitelma, jolla pysytään aikataulussa

kuivumisaika-arviot rakenteille, jotka myöhemmin päällystetään

- kosteudenmittaus suunnitelma
- eristetilojen ja runkorakenteiden kastumisen estäminen
- kuivatussuunnitelma
- dokumentointi
- tiedotus ja valvonta (Sisäilmastoluokitus 2008, 19.)

3.2 Tilojen osastointi

Kun tilat on rakennettu toimintakoevalmiuteen, ne osastoidaan epäpuhtaamista tiloista omiksi osastoiksi. Osastossa ei saa enää tehdä pölyäviä töitä. Lisäksi on huolehdittava riittävästä ilmanvaihdosta. Jos osastossa kuitenkin joudutaan tekemään pölyä synnyttäviä töitä, on käytettävä kohdepoistolla varustettuja työkaluja ja laitteita. (Sisäilmastoluokitus 2008, 22.)

Toimintakoevalmiit tilat merkitään selkeällä ”Puhtausluokan P1 tila” merkinnällä. Näitä tiloja ei saa käyttää läpikulkuun, jos viereiset tilat kuuluvat P1 luokkaa alempaan puhtausluokkaan. Jos tila on puhtausosastoitava betonipintojen ollessa vielä liian kosteat, on tilaan järjestettävä riittävä ilmanvaihto. Talvikausi on huolehdittava siitä, että tilaan johdettu ilma on lämmitetty. (Sisäilmastoluokitus 2008, 22.)

3.3 Rakennustarvikkeiden kuljetus, varastointi ja suojaus

Rakennustarvikkeet on suojattava lialta ja kastumiselta, kun niitä tuodaan työmaalle ja varastoidaan työmaalle. Varaston tulee olla irti maasta ja suojattu niin, ettei pinta- ja sadevedet kastele rakennustarvikkeita. Rikkoutuneet suojukset pitää korjata välittömästi. Suojausten ja varastointitilan täytyy noudattaa valmistajien vaatimuksia. (Sisäilmastoluokitus 2008, 21.)

Valmiit ja keskeneräiset rakennus- ja laiteosat on suojattava niin, että ne eivät kastu tai vahingoitu asennustyön keskeytyksien ja taukojen aikana. Tilan, jossa asennustöitä tehdään, tulee olla puhdas ja kuiva eikä siellä saa tehdä pölyäviä tai ilmaa likaavia töitä samanaikaisesti. Ilman ja alustan suhteellinen kosteus on pysyttävä suunnitelmien ja tarvikevalmistajien asettamissa vaatimuksissa, ennen asennustöiden aloittamista ja asennustöiden aikana. (Sisäilmastoluokitus 2008, 21.)

3.4 P1-luokan vaatima siivous

P1-luokituksen tavoitteen täytyminen on paljolti kiinni rakennussiivouksesta. On tärkeää, että työmaa pysyy siistinä koko työmaan ajan. Karkeimmat jätteet siivotaan suurtehoimurilla, lapiolla tai lastalla. Normaali rakennuspöly imuroidaan keskuspölyimurilla tai hienopölysuodattimella varustetulla imurilla. Imureissa pitää olla vähintään 98 % suodatus 3 mikromillin hiukkasille. Imurin suodatin on vaihdettava säännöllisesti valmistajan ohjeiden mukaisesti. Toimintakoevalmiissa tiloissa täytyy siivota aina sen jälkeen, kun siellä tehdään pölyä synnyttäviä töitä. (Sisäilmastoluokitus 2008, 22.)

Loppusiivouksessa käytetään joko keskuspölyimuria tai hienopölysuodattimella varustettua imuria, joissa vähintään 98 % suodatus 3 mikromillin hiukkasille. Sileät ja kovat pinnat puhdistetaan lisäksi nihkeäpyyhinnällä. Puhdistus- ja hoitoaineiden tulee olla hajusteettomia ja vähäpäästöisiä ja pinnat täytyy puhdistaa rakennusmateriaalien valmistajien ohjeiden mukaan. (Sisäilmastoluokitus 2008, 22.)

P1-luokassa loppusiivous on kaksivaiheinen. Ensimmäinen vaihe tehdään ennen ilmanvaihtolaitteiston toimintakoetta. Tämä tehdään sen takia, ettei pöly pääse leviämään ilmastointi kanaviin ja niiden kautta koko rakennukseen, kun ilmastointilaitteita kokeillaan. Kaikki pinnat ja tasot puhdistetaan huolellisesti, myös alakattojen ylärakenteet on puhdistettava. Alakatot voidaan siis

laittaa umpeen vasta ensimmäisen loppusiivouksen jälkeen. Lattiapintojen sekä lämmitys- ja jäädytyslaitteiden suojaukset poistetaan siivousta varten. Työt on hyvä lopettaa noin kahdeksan tuntia enne siivouksen aloittamista, jotta pöly ehtii laskeutua alas. (Andersson, 2004, 27.)

Loppusiivouksen toisessa vaiheessa siivotaan rakennus vastaanottoa ja käyttöönnottoa varten. Toimintakokeiden jälkeen pinnoille laskeutunut pöly ja lika poistetaan nihkeä- tai kosteapyyhkimällä. Suojakäsineiden ja roiskesuojien käyttö on suositeltavaa siivouksessa. Pintamateriaalien puhdistuksessa ja suojauksessa otetaan huomioon käyttäjien esittämät toivomukset, kuten esimerkiksi vahojen ja hoitoaineiden käyttö. (Andersson, 2004, 29.)

3.5 Ilmastointisuunnittelu

Rakennus, jossa on korkein puhtausluokitus, on kiinnitettävä erityistä huomiota ilmanvaihtojärjestelmään. Tämän takia on hyvä laatia perusteellinen IV-suunnitelma. P1 luokan ilmanvaihtojärjestelmä tulee koostua M1 luokan ilmanvaihtokanavista ja kanavaosista. Ilmastointikanavien mitoittamisessa tulee ottaa huomioon riittävä väljyys, jotta vältetään ääniteknisiltä ongelmilta ja riittävä säätövara säilyy. Työhuoneissa tulee olla huonekohtainen lämpötilan säätö. Alakaton materiaalin ja ilmatilan, johon tuloilmaa tuodaan, tulee sisältää samat puhtausvaatimukset kuin tuloilmajärjestelmä. Näiden lisäksi IV-suunnitelman on hyvä sisältää myös seuraavat kohdat:

- äänitekniset laskelmat ja dokumentointi ilmastointijärjestelmää varten
- kesätilanteen lämpötilojen laskenta
- P1-luokan vaatimuksista ja aikataulusta johtuva kerroskohtainen tai puhtausaluekohtainen säätötarve
- huoneiden virtauskenttien tarkastelu vetokriteerien kannalta
- IV-asentajien koulutus, ammattitaito ja motivoituneisuus toimivan ilmanvaihdon asentamiseen

- erillinen valvoja, joka tarkistaa IV-kanavien puhtauden
- puhtaan ilmanvaihdon edellyttämät vaatimukset (RT 07 – 10805, 2003, 6.)

3.6 Tiedotus ja koulutus P1-luokituksesta

Rakennuttaja, suunnittelija ja urakoitsijat pitävät kokouksia, joissa esitellään ratkaisuja, joilla päästään rakennuttajan asettamiin sisäilmastotavoitteisiin. Tärkeimmät asiat kirjataan urakoitsijoiden laatusuunnitelmiin ja niiden toteutumista seurataan työmaakokouksissa. (Sisäilmastoluokitus 2008, 22.)

Työmaan jokaiselle työntekijälle jaetaan kirjallinen tiedote sisäilmasto-, puhtaus-, ja materiaaliluokista. Parhaiten P1 luokituksen toteutumiseen päästään, kun tiedotus- ja koulutustilaisuus järjestetään työmaan jokaiselle työntekijälle. Tiedotustilaisuudessa käydään lävitse kohteen sisäilmastotavoitteet. Lisäksi selvitetään ohjeet ja tehtävät kyseisen sisäilmaston toteutumiseksi. Koulutuksen tai koulutuksien järjestämisestä on sovittava esimerkiksi urakkarajaliitteessä. (Sisäilmastoluokitus 2008, 22.)

3.7 Työmaan aikataulu

Aikataulu on oleellinen asia P1-luokan vaativissa rakennuksissa. Aikataulu on hyvä tehdä mahdollisimman tarkaksi, realistiseksi ja toimivaksi, jotta mahdollisille riskeille ja viivästyksille pystytään varaamaan aikaa. P1-luokan aikataulu sisältää seuraavia asioita:

- työvaiheiden järjestys, kesto, päällekkäisyydet puhtaus- ja kosteudenhallintasuunnitelman mukaan'
- kriittisten tahdistavien työvaiheiden etenemisjärjestys
- riittävä aika ilmanvaihdon ja lämmityksen toimintakokeille ja säädöille

- P1-luokan lohkojen merkintä
- työvaiheet ennen P1-luokitusta ja jälkeen P1-luokituksen
- IV-töiden eteneminen työmaalla (RT 07 – 10805, 2003, 13.)

P1-luokan työmaan luovutusaikataulu vie yleensä viimeisen kuukauden yleis-aikataulusta. Rakennusmateriaaleista ja iv-kanavista emittoituvien päästöjen takia, rakennuksen pitää tuulettua kahden viikon ajan ennen käyttöönottoa. Tämä on hyvä ottaa huomioon yleisaikataulua luodessa, koska luovutusvaiheessa rakennustyöt tulee olla kokonaan tehty. Luovutusaikatauluun tulee ottaa huomioon seuraavat asiat:

- toimintakokeet
- säädöt, mittaukset ja viritykset
- tarkistusmittaukset
- iv-kanavien puhtaustarkistukset
- koekäytöt
- viranomaisten tarkastukset
- taloteknisten töiden urakoitsijoiden keskinäiset
- toimintakokeet
- taloteknisten järjestelmien asennustapatarkastukset
- käyttöhenkilökunnan koulutus
- luovutusdokumentaation ja huoltokirja-aineiston tarkastus ja luovutus
- vastaanoton ennakkotarkastus
- vastaanottotarkastus (Pöyryn urakkarajaliite, 2010.)

4 RAKENNUSTYÖMAAN PUHTAUDENHALLINTA

Rakennussiivous on tärkeää ottaa huomioon jo rakennuksen hankevaiheessa. Urakkatarjoukseen on tärkeää määritellä rakennussiivouksesta tulevat kulut. Työmaan puhtaana pitäminen ja huolellinen siivoaminen aiheuttaa lisäkuluja, mutta maksaa itsensä takaisin, kun työtaturmariski alenee ja työmaan viihtyisyys paranee. Myös pitkäaikaisaltistuminen ilmassa leijuvalla pölyllä väheenee. Hyvä puhtaudenhallintasuunnitelma ja säännöllinen laadunarviointi selkeyttävät työmaan puhtaudenhallintaa. On myös hyvä tehdä työntekijöille selväksi puhtaudenhallinnan tärkeys, jotta työntekijöiden asennoituminen puhtaudenhallintaan on oikea. Jätteiden hyvä lajittelu pienentää jätemaksuja ja kiinteistön ylläpitossiivous saadaan välittömästi käyntiin käyttöönoton jälkeen. Valmiit pinnat pysyvät myös paremmassa kunnossa työmaan aikana, kun ne pidetään puhtaina. (Andersson, 2004, 9.)

4.1 Puhtaudenhallintasuunnitelma

P1-työmaalle pitää laatia rakennustöiden puhtaussuunnitelma, jossa määritellään tilojen työnaikainen osastointi ja siivous. Puhtaussuunnitelmassa määritellään myös rakennustarvikkeiden kuljetus ja varastointi. Puhtaussuunnitelman laatii rakennusurakoitsija. Puhtaudenhallintasuunnitelmassa on hyvä esittää seuraavat asiat:

- ilmanvaihtokanavien ja kanavaosien asentaminen ja suojaaminen pölyävien työvaiheiden välissä
- pölyävien ja likaavien työvaiheiden loppuun tekeminen ennen lopullisten pintojen tekoa ja ilmanvaihtolaitteiden toimintakokeita ja säätöitä
- kanavien puhdistaminen puhtaustason ollessa P1 (RT 07 – 10805, 2003, 13.)

4.2 Työmaan puhtautta parantavat tekijät

Työmaan purkuvaiheessa kannattaa ihmis- ja materiaalivirrat ohjata ei-käytössä olevien tilojen kautta. Purkujätteet kannattaa toimittaa heti jätteiden keräyspisteisiin ja jäteastiat tulee tyhjentää säännöllisesti. Purettavat tilat on hyvä alipaineistaa ja osastoida, jolloin pöly ei leviä. Myös ulkoalueiden siisteystestä on hyvä huolehtia. (Andersson, 2004, 14.)

Sisärakennusvaiheessa on hyvä olla jokaisella työpisteellä oma jäteastia, johon jätteet voidaan työvaiheen aikana laittaa. Jäteastiat tulee tyhjentää riittävän usein. Jokaisen työntekijän tulee huolehtia oman työpisteensä puhtaudesta. Jätteet kannattaa jo työmaalla lajitella hyvin, koska se vähentää kaatopaikkamaksuja. Tupakoinnille on hyvä järjestää erillinen paikka ulos. Rakennusmateriaalien tilaamisessa on hyvä pyrkiä oikea-aikaisuuteen ja oikeaan määrään. Likaiset työvaiheet kannattaa tehdä kulkualueiden ulkopuolella, jos tämä ei ole mahdollista voi käyttää kohdepoistolla varustettuja työkaluja. Ulkoalueet on hyvä pinnoittaa ennen sisärakennustöiden aloittamista. (Andersson, 2004, 14.)

Kun rakennuksen pinnat on tehty valmiiksi ja kiintokalusteet asennettu, on tärkeätä suojata pinnat hyvin ja huolehtia rikkoontuneiden suojien uusimisesta. Läpikulku kannattaa estää likaisilta alueilta puhtaille alueille ja pölyävät työvaiheet suorittaa puhtaiden alueiden ulkopuolella. Lisäksi ikkunat ja ovet on syytä pitää kiinni. (Andersson, 2004, 14.)

Työmaan loppusiivous vaiheessa pätevät samat tekijät kuin aiemmissakin kohdissa. Kun siivous hoidetaan työmaan alusta alkaen kunnolla, päästään työmaan loppusiivouksesta vähemmällä. (Andersson, 2004, 15.)

4.3 Puhtauden laadunarviointi

Puhtauden laadunseuranta aloitetaan samaan aikaan kuin työmaan rakennusaikainen siivoaminenkin. Laadunseurannassa seurataan siivousmenetelmien sopivuutta ja siivoamista yleensä. Laadunarviointi on hyvä tehdä säännöllisin väliajoin, esimerkiksi kerran viikossa ja siihen on hyvä nimittää ulkopuolinen vastuuhenkilö. Siivoamisen laadunseurantaan on tehty erillinen TP-arviointilomake, joka kertoo työmaan puhtauden tason prosentteina. TP-arviointilomake käydään läpi viikkopalavereissa tai työmaakokouksissa, joissa todetaan puutteet ja laatupoikkeamat sekä huolehditaan niiden korjaaminen seuraavaan palaveriin mennessä. (Andersson, 2004, 15.)

4.4 Puhtaudenhallinnan kustannukset

Työmaanaikainen puhtaanapito kuuluu jokapäiväiseen rakentamiseen. Lisäkustannuksia siivouksesta syntyy yleensä kun rakennus on luokiteltu puhtausluokkaan P1. P1-luokitetussa rakennuksessa lisäkustannukset syntyvät pääosin loppusiivouksesta. Tämän takia loppusiivouksesta laaditaan aina kirjallinen tarjouspyyntö. Hyvin laadittu tarjouspyyntö helpottaa siivousurakoitsijan työtä. Tarjousta tehdessä on hyvä tutkia kohde huolellisesti ja varata tarjouksen tekoon riittävästi aikaa. Tarjousta tehdessä on hyvä tutkia kohteen suuruus, vaativuus ja aikataulu, jotta siivousurakoitsija pystyy varaamaan työtä varten tarvittavat resurssit. (Andersson, 2004, 17.)

4.5 Puhtaudenhallinta suunnittelusta laadunseurantaan

Hyvä suunnittelu ja ristiriidattomat suunnitelmat vähentävät muutostöitä ja näin ollen vähentää myös muutostöiden aiheuttamaa likaantumista. Työmaan suunnitteluvaiheessa suunnittelijan on hyvä ottaa huomioon myös sii-

voustekniset asiat, jotta tilojen siivottavuus olisi yksinkertaista ja sujuvaa. (Andersson, 2004, 18.)

Rakennussiivousohje kannattaa tehdä työmaakohtaisesti, jossa otetaan huomioon rakennuksen erityispiirteet sekä asiakasvaatimukset. Sama siivousohje ei välttämättä käy jokaiseen työmaahan. Siivousohjeessa on kiinnitettävä huomiota siivouksen laatutasoon ja loppusiivouksessa tehtävien töiden määrittelyyn. (Andersson, 2004, 18.)

Rakennussiivous on määriteltävä urakka-asiakirjoissa. Tämä helpottaa siivouspalvelun ostamista, tuottamista ja laadunseurantaa. Lisäksi se helpottaa myös loppusiivouksen hinnoittelua, mitoitusta sekä siivoajien perehdytystä. (Andersson, 2004, 18.)

Rakennustyömaan henkilöstön kouluttaminen ja säännöllinen tiedottaminen puhtaudenhallinnasta parantaa puhtaudenhallintaa. Työmaa pysyy paremmin puhtaana kun työntekijät ymmärtävät minkä takia on tärkeää pitää kohde puhtaana. On myös hyvä asettaa realistisia tavoitteita puhtauden suhteen, koska se kasvattaa ryhmähenkeä, kun tavoitteisiin päästään. (Andersson, 2004, 18.)

Jokaisella työmaalla on hyvä noudattaa puhtaan rakentamisen periaatetta. Jokainen työpiste pidetään puhtaana sekä pyritään ennaltaehkäisemään pölyn ja lian aiheutumista. Tämän toteutuminen on suurimmaksi osaksi kiinni rakennuttajan ja pääurakoitsijan asenteesta puhtaanapitoon. (Andersson, 2004, 18.)

Siivousurakoitsijalla täytyy olla osaava työnjohto. Tällöin siivoaminen pystytään rytmittämään niin, että se ei haittaa muita työpisteitä ja päällekkäisiä työtehtäviä syntyy mahdollisimman vähän. Myös laadunseuranta toteutuu paremmin, kun sille on oma vastuhenkilö. (Andersson, 2004,18.)

Puhtaudenhallinnan jatkuva dokumentointi ja laadunseuranta työmaalla osoittaa siivouksen tulokset. Näistä nähdään missä asioissa on onnistuttu ja

missä on parantamisen varaa. Puhtaudenhallinta on hyvä käydä viikkopalaverissa ja työmaakokouksissa kohta kohdalta lävitse ja laatu poikkeamiin tulee puuttua. Tällä tavoin puhtaudenhallintaa pystytään jatkuvasti kehittämään. (Andersson, 2004, 18.)

5 P1-LUOKITUS LUJATALO OY:N RAKENNUS-KOhteissa

5.1 Opinnäytetyön toteutus

Opinnäytetyötäni varten seurasin kahta Lujatalon rakennustyömaata. Toinen oli uudisrakennushanke ja toinen peruskorjaushanke. Molemmissa hankkeissa oli P1-luokitus. Selvitin, kuinka P1-luokitus otetaan huomioon ja kuinka se vaikuttaa rakennustyömaalla, kiertelemällä työmaita sekä haastattelemalla työnjohtajia, työntekijöitä, valvojia ja tilaajia. Perehdyin myös työmaiden urakkasopimukseen ja aikatauluihin sekä laadunvarmistussuunnitelmiin. Rakennustyömailla otin valokuvia puhtaudenhallintaan liittyvistä asioista ja siitä miten puhtaudenhallinta hoidettiin työmailla. Pyrin myös haastatteluiden avulla löytämään etuja ja haittoja P1-luokituksesta työmaalla ja löytämään ratkaisuja

5.2 Uudisrakennuskohde Keskussairaalan rakennus 45

Keskussairaalan työmaa oli uudisrakennuskohde. Rakennus on 5 – kerroksinen. Koska kyseessä on sairaalarakennus, on P1 luokka ehdoton ja puhtauteen on kiinnitettävä erityistä huomiota. P1 luokituksen toteutumista varten työmaalle oli laadittu pääurakoitsijan toimesta puhtaudenhallintasuunnitelma, kosteudenhallintasuunnitelma, kosteusmittausuunnitelma ja jätehuoltosuunnitelma.

Kosteudenhallinta

Kosteusmittaukset suoritti urakoitsijan tilaama ulkopuolinen henkilö sekä urakoitsija. Urakoitsija teki pintamittauksella suuntaa antavan kosteusmittauksen. Ennen pinnoitustöitä otettiin vielä koepalamittaus, jolla varmistettiin betonin suhteellisen kosteuden olevan alle 85 prosenttia.

Osastointi

Rakennuskohteessa osastointi hoidettiin kerroksittain. Kerrokset osastoitiin kahteen osaan olemassa olevia seiniä hyödyksi käyttäen ja väliaikaisilla muoviseinillä, (ks. kuvio 1). Toinen puoli kerroksesta osastoitiin P1-luokitusta vaativia töitä varten, jolloin toisella puolella pystyttiin vielä tekemään pölyäviä töitä. Jos kerroksen osastointi kahteen osaan ei ollut mahdollista, osastointi hoidettiin tapauskohtaisesti. Pyrittiin kuitenkin osastoimaan niin iso alue tai monta tilaa kuin mahdollista. Osastoidut tilat merkittiin kuvion 2 mukaisella kyltillä.



Kuvio 1. Oviaukot on eristetty lautojen ja muovien avulla.



Kuvio 2. Osastoidun tilan merkintä

Rakennustarvikkeiden kuljetus, varastointi ja suojaus

Rakennustarvikkeet pyrittiin ottamaan työmaalle oikeaan aikaan oikeaan tarpeeseen ja oikean kokoisina määrinä. Tämä helpotti työmaaliikennettä ja aluesuunnitelmassa pysymistä. Materiaali varastoitii tilanteen mukaan joko ulos tai sisälle. Esimerkiksi lattialaatat tai ikkunat varastoitii sisätiloihin, jos tilaa oli riittävästi. Suurimmat rakennusmateriaalit varastoitii ulos tavaralavojen päälle hyvin suojattuina sade- ja pintavesiltä, (ks. kuvio 3).



Kuvio 3. Ulos varastoidut rakennustarvikkeet suojattiin sateelta ja varastoitii irti maasta.

Työmaatekniikka

Keskussairaalan uudisrakennustyömaalla käytettiin pölyävissä töissä kohdepoistolla varustettuja työkaluja. Tiloja myös alipaineistettiin pölyn

leviämisen estämiseksi alipainelaitteistolla. Läpiviennit ja reiät oli tulpattava ja tiivistettävä hyvin, ettei pöly päässyt leviämään niiden kautta. Myös ilmastointiputket tulpattiin puhtaudenhallinnan takia, (ks. kuvio 4).



Kuvio 4. Ilmastointi putket tulpattiin muovilla ja teipillä P1-luokkaa varten.

Työjärjestys

IV-laitteiden kiinnityslenkit kiinnitettiin kattoon ennen P1-luokitusta, koska pölyviä töitä ei P1-luokitetussa tilassa saa enää tehdä. Työjärjestykseen vaikutti suurelta osin kerroksien osastointi. Työmaan runkovaiheessa alempia kerroksia pystyttiin luonnollisesti tekemään ylempiä kerroksia pidemmälle. Runkovaiheen valmistuttua työjärjestys täytyi kuitenkin kääntää siten, että ylimmät kerrokset tehtiin ensimmäisenä valmiiksi. Tämä johtui siitä, että rakennuksen valmistuttua pystyttiin siivoamaan rakennuslika ja pöly rakennuksen sisäänkäynnin kautta. tavarat rakennuksen sisäänkäynnin kautta ulos. Lisäksi työkalut ja muut rakennustarvikkeet oli kätevämpi tuoda

alakautta pois. Alla olevassa kuviossa 5 on esimerkki ilmastointiputkien kiinnityslenkeistä, jotka on kiinnitetty ennen P1-luokitusta.



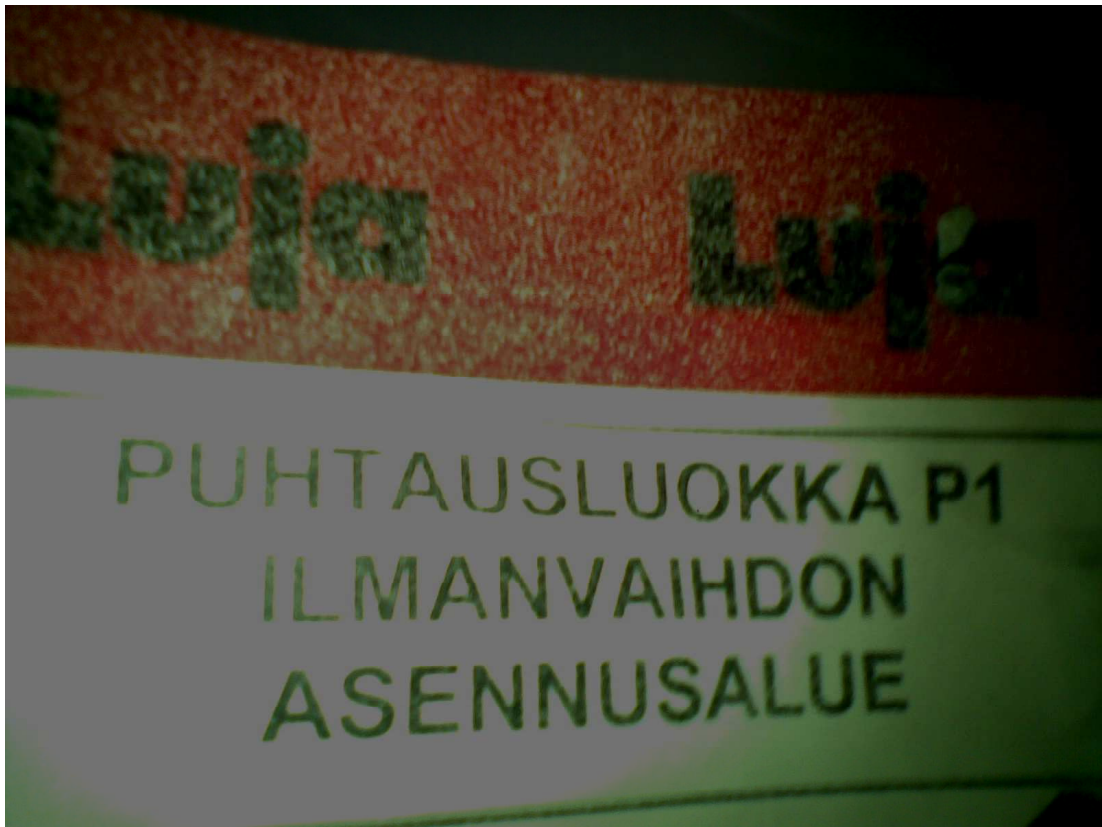
Kuvio 5. IV-laitteiden kiinnityslenkit porattiin kattoon kiinni ennen P1-vaihetta.

Siivous

Työmaa pyrittiin pitämään koko työmaan ajan siistinä, eli työmaa siivottiin päivittäin. Loppusiivous tehtiin kahdesti. Ensimmäinen siivous tehtiin ennen toimintakokeita ja toinen toimintakokeiden jälkeen.

Ilmastointisuunnittelu

Työmaalla ei ollut erillistä ilmastointisuunnitelmaa piirustuksien lisäksi. Työnjohtajat totesivat ilmastointiasentajien pätevyyden asennustöihin ja lisäksi varmistivat, että asentajat ovat selvillä tehtävästään ja töiden aikatauluista. IV-asennustöitä ei saanut aloittaa, ennen kuin aloitusta puhtaudenhallinnasta vastaava valvoja kävi tarkistamassa ja hyväksymässä ilmanvaihtotöille osastoidun alueen. IV-asennustyöalueet osastoitiin ja merkittiin kuvion 6 mukaisella merkillä.



Kuva 6. Ilmanvaihdon asennustöille osastoidun alueen merkki.

Tiedottaminen ja koulutus

Työmaalla järjestettiin tiedotus- ja koulutustilaisuus kahdesti, yksi ennen IV-laitteiden asentamista ja toinen ennen toimintakokeita. Tiedotus- ja koulutustilaisuus järjestetään kaikille työmaalla työskenteleville. Kouluttajana toimi työmaan puhtaudenhallinnasta vastaava valvoja.

Valvonta

Puhtautta ja kosteudenhallintaa valvoi erillinen henkilö työmaan ulkopuolelta. Valvonta oli viikoittaista ja sitä toteutettiin TR-mittausta vastaavalla TP-lomakkeella. TR-mittaus on talorakennustyömaan työturvallisuuden havaintomentelmä.

5.3 Peruskorjauskohde Kortepohjan seurakuntakeskus

Kortepohjan seurakuntakeskus oli peruskorjauskohde. Se on rakennettu vuonna 1974. Saneerauskohdetta pidetään yleisesti P1-luokituksen kannalta vaativampana kuin uudisrakennuskohdetta. Työmaan suunnitelmien muutosten takia purku- ja rakennustöitä jouduttiin tekemään yhtäaikaaisesti. Tämä asia vaikeutti P1-luokassa pysymistä ja vaati tarkkaa osastointia. Osastointi puolestaan vaikeutti rakennuksen ilmanvaihdon järjestämistä, kun ilma ei saa kiertää vapaasti P1-luokitettujen ja muiden tilojen välillä. Talviaikaan ilmastoinnin järjestäminen vaikeutui entisestään, kun ilmaa olisi pitänyt lämmittää.

Kosteudenhallinta

Kosteusmittaukset suoritti urakoitsijan tilaama ulkopuolinen henkilö. Mittaukset tehtiin ottamalla koepala mitattavasta kohteesta. Mittauksia tehtiin kaksi kertaa. Ensimmäinen mittaus kertoi, mikä on kohteen suhteellinen kosteusprosentti, jonka avulla pystyttiin arvioimaan milloin pinnoittaminen voidaan aloittaa. Toinen mittaus toimi varmistuksena siitä, että suhteellinen kosteusprosentti on alle 85 prosenttia.

Osastointi

Seurakuntakeskuksen työmaalla osastointi oli hoidettava tapauskohtaisesti, koska purku- ja asennustöitä jouduttiin tekemään samanaikaisesti tiukan aikataulun takia. Tämä aiheutti ongelmia pölynhallinnan kanssa. Kohteessa pyrittiin kuitenkin osastoimaan mahdollisimman suuria alueita kerrallaan P1-luokitukseen. Osastointialuetta mietittäessä oli otettava huomioon, kuinka se vaikuttaa muuhun työjärjestykseen. Ilmastointiputkien päät tulpattiin huolellisesti ja P1-luokitettujen läpimenot ja oviaukot eristettiin muoveilla ja teipeillä.

Talvella työmaan osastoinnissa oli ongelmia tilojen ilmanvaihdon ja lämmityksen kanssa. Ilman olisi pitänyt kiertää erikseen osastoiduissa tiloissa ja muissa tiloissa. Lisäksi pakkasilmaa olisi pitänyt lämmittää erikseen. Tämä

olisi vaatinut suuren määrän lämmittämiä, mikä taas lisäisi kustannuksia huomattavasti. Talvella pakkasilmalla osastointi P1-luokituksen kanssa ei onnistunut.

Rakennustarvikkeiden kuljetus, varastointi ja suojaus

Rakennusmateriaali otettiin työmaalle suurina lasteina, jolloin säästettiin rahtikuluissa. Toisaalta tämä vaati tarkemman aluesuunnitelman tekoa ja täytti työmaan tiloja. Rakennusmateriaalit varastoitiin tilanteen mukaan joko sisälle, ulos tai varastokontteihin. Esimerkiksi lattialaatat ja IV-tarvikkeet varastoitiin sisätiloihin. Suuremmat rakennusmateriaalit, kuten esimerkiksi puutavara, varastoitiin ulos hyvin suojattuina ja irti maasta. Kosteudelle herkät materiaalit, jotka eivät mahtuneet sisätiloihin, varastoitiin kontteihin.



Kuvio 7. Ulos varastoidut rakennusmateriaalit ovat irti maasta ja ne on suojattu muoveilla sateelta.

Työmaatekniikka

Kortepohjan työmaalla käytettiin pölynhallintaan alipainelaitteistoa. Kohdepoistolla varustettuja työkaluja käytettiin vaihtelevasti, koska kohdepoistolla varustettu työkone oli kömpelömpi käyttää. Tämän takia imurilla varustetulla työkoneella työnteko oli vaikeampaa ja hitaampaa. Ilmastointiputket tulpattiin, jotta pöly ei leviäisi niitä pitkin. Samoin kaikki reiät ja läpiviennit tiivistettiin hyvin, (ks. kuvio 8).



Kuvio 8. P1-tilan läpiviennit on tulpattu muovin ja teipin avulla.

Työjärjestys

Kortepohjan työmaalla IV-laitteiden kiinnityslenkit kiinnitettiin kattoon ennen P1-luokitusta pölynhallinnan takia. Työjärjestyksessä oli toimittava pääosin tilojen osastoinnin mukaan, joka määräsi, mitä töitä eri tiloissa pystyttiin milloinkin tekemään. Rakennus on kaksikerroksinen, jonka takia yläkerta tehtiin valmiiksi ennen pohjakerrosta rakennuksen puhtaanapidon takia. Kuviossa 9 nähdään kuinka ilmastointiputkien kiinnityslenkit on kiinnitetty etukäteen kattoon ennen P1-luokitusta.



Kuvio 9. Ilmastointiputkien kiinnityslenkit on kiinnitetty kattoon ennen P1-luokitusta.

Siivous

Työmaa pyrittiin pitämään koko työmaan ajan siistinä, eli työmaa siivottiin päivittäin. Loppusiivous oli kaksiosainen. Ennen toimintakokeita tehtiin perusteellinen loppusiivous. Toimintakokeiden jälkeen työmaa pyrittiin

pitämään kokoajan puhtaana. Tämä edellytti työmaasiivoajien lisäämistä työmaan loppuvaiheessa. Työmaalla puhtauden ylläpitämiseksi työasemakohtaisia roskapisteitä, jotka tyhjennettiin säännöllisin väliajoin roskalavoihin, (ks. kuvio 10).



Kuvio 10. Työasemakohtainen jäteastia.

Ilmastointisuunnittelu

Työmaalla oli piirustukset ilmastointilaitteiden asennuksesta, jotka käytiin lävitse työmaan työnjohton ja ilmastointiasennustöitä tekevien ammattimiesten kanssa. Työnjohtajat varmistivat, että ilmastointilaitteiden asentajat ovat päteviä työhön sekä selvillä tehtävästään ja töiden aikataulusta. Myös tällä työmaalla täytyi puhtaudenhallinnasta vastaavan valvojan käydä tarkistamassa ja hyväksymässä osastoidut tilat ennen IV-asennustöiden aloitusta.

Tiedottaminen ja koulutus

Työmaalla järjestettiin tiedotus- ja koulutustilaisuus kaikille työntekijöille ennen IV-laitteiden asentamista. Työmaan loppuvaiheessa, ennen toimintakokeita, järjestetään mahdollisesti toinen tiedotus- ja koulutustilaisuus kaikille työntekijöille.

Valvonta

P1-luokituksen toteutumiseen valittiin erillinen henkilö valvomaan, joka valvoi työmaan puhtautta ja kosteudenhallintaa. Valvonta toteutettiin kerran viikossa TR-mittausta vastaavalla lomakkeella. Myös työnjohtajat valvoivat työmaan puhtautta muiden asioiden lisäksi.

6 P1-LUOKITUKSEN VAIKUTUKSET ERI NÄKÖKULMISTA LUJATALO OY:SSÄ

Opinnäytetyötäni varten haastattelin Keskussairaalan uudisrakennuskohteen ja Kortepohjan seurakuntakeskuksen saneerauskohteen työnjohtoa, työntekijöitä, valvojia sekä tilaajia. Kysyin heiltä, kuinka P1-luokitus on vaikuttanut työmaan aikatauluun, suunnitelmiin ja kustannuksiin. Lisäksi, kysyin millä tavoin se on otettu huomioon hanke-, suunnittelu- ja rakennusvaiheessa. Haastateltavia henkilöitä oli yhteensä kymmenen.

6.1 Uudisrakennuskohde Keskussairaalan rakennus 45

Työnjohto

Keskussairaala työmaan työnjohdon mielestä P1-luokitus toi työnjohdolle lisää paperitöitä ja suunnittelua. Osastointilinjat oli merkittävä selkeästi piirustuksiin, jotta osastointi oli helppo toteuttaa. Oli myös varauduttava suunnitelmien risti-riitaisuuteen. Uudisrakennuskohteessa suunnitelmat pitävät paremmin paikkansa kuin saneerauskohteessa. Saneerauskohteessa esimerkiksi läpivientien paikat saattavat poiketa suunnitelmista ja tällöin täytyy soveltaa, että päästään toivottuun puhtausluokkaan.

Työntekijät

Työntekijät olivat sitä mieltä, että P1-luokitukseen pitäisi siirtyä vasta silloin, kun kaikki pinnat on saatu mahdollisimman valmiiksi. Ongelmat alkavat, kun aikataulua kiristetään ja P1-luokitettuja tiloja osastoidaan aikaisessa vaiheessa. Monesti tällöin on vielä pölyäviä töitä paljon jäljellä, jolloin P1-luokituksen toteutumiseen on vaikeampi päästä ja osastointiin joudutaan käyttämään paljon aikaa. P1 puhtausluokkaan yleisesti työntekijät suhtautuivat positiivisesti, sillä se parantaa työympäristön siisteyttä, viihtyvyyttä ja työturvallisuutta.

Rakennusvalvonta

Kohteen rakennusvalvoja ei ollut mukana rakennushankkeen suunnitteluvaiheessa, joten hän ei vaikuttanut P1-luokitukseen hankkeen suunnittelussa. Hän uskoo kuitenkin, että puhtausluokitus vaikuttaa aikatauluun ja tämän takia myös kustannuksiin. Hän uskoo myös, että P1-luokituksen tuomia lisätöitä ja kustannuksia hieman korostetaan, sillä rakennuksen puhtaus tuo myös etuja työmaan siisteyteen, järjestykseen ja viihtyvyyteen. Valvoja oli sitä mieltä, että tulevaisuudessa P1-luokituksen suunnittelu ja huomioon ottaminen tulee paranemaan P1-luokan yleistymisen

myötä ja ei tule jatkossa aiheuttamaan niin suuria lisäkustannuksia ja muita viiveitä.

Valvoja lisäsi vielä, että puhtaudenhallintaa pystytään hallitsemaan, kun omat työpisteet pidetään tunnollisesti puhtaina. Työtekniikka tulee tulevaisuudessa kehittymään. Esimerkiksi kohdepoistolla varustetut työkoneet kehittyvät ja tulevat helpommiksi käyttää. Valvojan mukaan P1-luokituksen aiheuttamia ristiriitoja tulee suunnitelmissa, mutta niitä tulee myös muissa asioissa. Ristiriidoista päästään eroon huolellisemmalla suunnittelulla ja pääsuunnittelijan huolellisella valvonnalla.

Rakennuttaja

Myöskään kohteen rakennuttaja ei ollut mukana rakennushankkeen suunnitteluvaiheessa. Tämä johtui siitä, että rakennuttaja, joka oli hankevaiheessa mukana, oli siirtynyt eläkkeelle ja haastatteleman rakennuttaja oli siirtynyt hänen tilalleen. Hän tiesi kuitenkin sanoa, että P1-luokitukseen oli kiinnitetty huomiota ja siitä oltiin tietoisia rakennuksen hankevaiheessa. Kohteen puhtaudenhallinnasta vastaava valvoja oli ollut mukana hankevaiheessa laskemassa puhtausluokan P1 tuomia kustannuksia.

Rakennuttaja oli sitä mieltä, että rakennuskohteen urakka-asiakirjoissa ja työselityksissä on paikoin otettu P1-luokitus huomioon liiankin tarkasti. Esimerkkinä tästä on, että rappaus, tasoitetyöt ja jopa pintojen maalaus pitäisi olla tehtynä ennen tilojen P1-luokitusta. Tämä on monessa tapauksessa aikatauluun nähden mahdotonta. Yleensä sopivalla töiden lomittamisella rappaus ja tasoitetyöt voidaan tehdä P1-luokkaan kuuluvien IV-töiden jälkeen. Tällöin on vain käytettävä pölyämättömiä työmenetelmiä.

Puhtaudenhallinnan valvonta

Puhtaudenhallinnan valvoja on ollut mukana hankkeen suunnitteluvaiheessa ja huolehtinut P1-luokituksen huomioon ottamisesta, mikä on muutenkin otettu hyvin huomioon hankkeen suunnitteluvaiheessa. Työmaan pääurakoitsijan velvollisuus on suunnitella, että P1-luokitus ei aiheuta ongelmia ja hoidetaan urakka-asiakirjojen mukaisesti. Valvojan mielestä puhtaana pidetty työmaa edistää pintojen kuivumista ja ehjänä pysymistä. Puhtautta mitataan TP-arviointilomakkeella ja puhtausvaatimukset luokitellaan työmaatilanteen mukaan.

Puhtaudenhallinnan valvojan mukaan P1-luokituksen tuomat lisäkustannukset ovat pieni osa hankkeen kokonaiskustannuksista, kun taas ne edut, mitkä puhtaanapidosta saadaan, ovat suuret. Esimerkiksi työturvallisuus, työmaajärjestys, viihtyvyys ja pintojen kuivuminen sekä säilyminen paranevat merkittävästi. Näiden asioiden mukaan P1-luokitus parantaa hankkeen laatua ja lisäkustannuksia ei synny. Tämä edellyttää kuitenkin hyvää työmaasuunnittelua työnjohtajilta ja suunnittelijoilta. Lisäksi monessa tapauksessa rakennushankkeen tilaaja on valmis maksamaan P1-luokituksen loppusiivouksesta ja puhtaanapidosta aiheutuvat kulut, jotka on laskettu hankkeen suunnitteluvaiheessa.

6.2 Peruskorjauskohde Kortepohjan seurakuntakeskus

Työnjohto

Kortepohjan seurakuntakeskustyömaan työnjohtajat olivat sitä mieltä, että suurin vaikeus heidän työmaallaan P1-luokituksen toteuttamisessa on purkutöiden ja asennustöiden päällekkäisyys. Purkutöistä syntyy paljon pölyä ja likaa, jonka takia siivoaminen lisääntyy ja alueiden osastointi vaatii enemmän huolellisuutta. Heidän mielestään P1-luokitus hidastaa osittain

työntekoa, sillä kohdepoistolla varustetut työkoneet ovat hitaita ja kömpelöitä käyttää. Puhtaudenhallinnan toteutuminen on myös paljon työntekijöiden asenteesta kiinni. Jotkut työntekijöistä pitävät työpisteensä puhtaampana ja paremmassa järjestyksessä kuin toiset.

Työnjohdon mielestä P1-luokitukselta ja sen toteutumiselta tehdään vaikeaa jo hankkeen suunnitteluvaiheessa, sillä sitä ei oteta kustannuksissa joko tarpeeksi tai ei ollenkaan huomioon. Loppusiivous vaatii paljon työvoimaa siivoamista varten ja tätä ei osata ottaa tarpeeksi hyvin aikataulussa ja kustannuslaskennassa huomioon. Yleiskanta työnjohdolla P1-luokkaan oli myönteinen, sillä se edistää työturvallisuutta, viihtyvyyttä ja työntekijät pysyvät terveempinä. Työmaan puhtaus ja järjestys myös nopeuttaa työntekoa, kun kaikki tarvittava löytyy nopeasti.

Työntekijät

Kortepohjan seurakuntakeskustyömaan työntekijöistä osa piti P1-luokituksen vaatimia kohdepoistolla varustettuja työkoneita kömpelöinä ja työtä hidastavina. Myös osa työntekijöistä suhtautui oman työpisteen puhtaana pitoon toisia kevyemmin. Hyvänä puolena P1-luokitukselta työntekijät pitivät työmaan parempaa järjestystä ja puhtautta, mikä lisäsi työtehokkuutta ja paransivat työilmapiiriä.

Rakennusvalvonta

Kortepohjan seurakuntakeskustyömaan rakennusvalvoja ei ollut mukana hankkeen suunnittelussa, joten hän ei päässyt vaikuttamaan puhtausluokan P1 suunnitteluun ja huomioon ottamiseen. Kortepohjan työmaalla vaikeuksia ovat aiheuttaneet purkutyöt, joita on tehty samanaikaisesti rakennustöiden kanssa. Valvoja olisi ehdottanut hankkeen suunnitteluvaiheessa, että purkutyöt olisi tehty ensin loppuun ja sitten vasta aloitettu rakennustyöt. Tällöin työmaan osastointi ei olisi vaatinut niin suurta työtä ja puhtaudenhallinta olisi ollut parempaa.

Työmaan loppuvaiheessa tavoiteltuun puhtausluokituksiin kuitenkin päästiin. Valvoja oli tästä sitä mieltä, että rakennustyömaan puhtaudenhallinnasta vastaava valvoja tuli työmaalle turhan aikaisessa vaiheessa tekemään puhtausmittauksia. Myös suunnitelmissa oli esiintynyt ristiriitoja. Valvojan mukaan pääsuunnittelijan kannattaisi käydä suunnitelmat tarkemmin läpi, jotta ristiriidoilta vältyttäisiin. P1-luokituksen vaikutuksista aikatauluun ja kustannuksiin valvoja oli sitä mieltä, että puhtausluokitus P1 pidentää hieman aikataulua ja näin ollen myös lisää hieman kokonaiskustannuksia.

Rakennuttaja

P1-luokitus oli otettu huomioon jo hankevaiheessa, sillä se oli rakennuksen vuokralaisen vaatimus. Rakennus on sisäilmakorjauskohde, koska rakennuksen vesieristeet olivat puutteelliset. Esimerkiksi maanpaineseinät olivat kärsineet pahoja kosteusvaurioita ja katon tuuletus oli heikkolaatuinen. Tämän takia rakennuksessa esiintyi sisäilmaongelmia. Maanpaineseinien kosteuseristys uusittiin nykyaikaisten vaatimuksien mukaisiksi. Tasakaton tuulettusta parannettiin tämän päivän vaatimuksien mukaisiksi sekä putkikanaalit puhdistettiin liasta. Nykyaikaisiin vaatimuksiin oli vaikea päästä, sillä rakennus on suojelukohde.

Nykyajan talotekniikan takia purkuvaihe meni osittain rakentamisvaiheen kanssa päällekkäin. Esimerkiksi suurehkon IV-konehuoneen takia läpivientejä piti tehdä vielä useita rakentamisvaiheen aikana. IV-konehuoneen takia myös rakennuksen runkoa täytyi vahvistaa. Tämä vaikeutti kohteen osastointia ja pölynhallintaa. Lisäksi kohteen alkuperäiset rakennussuunnitelmat eivät pitäneet kaikilta osin paikkaansa, mikä aiheutti suunnitelmien muutoksia nykyisiin suunnitelmiin. Aikataulua ei voinut purkuvaiheen jatkuessa pidentää, sillä kohteen vuokralaisen kanssa oli sovittu rakennuksen käyttöönottopäivä.

Puhtaudenhallinnanvalvonta

Kortepohjan seurakuntakeskustyömaalla oli sama valvoja puhtaudenhallinnassa kuin keskussairaala työmaallakin, joten mielipiteet P1-luokituksesta eivät vaihtuneet. Myös puhtaudenhallinnan valvoja piti merkillisenä seikkana sitä, että purku ja asennustyöt menivät päällekkäin. Hän ei suosittelen tätä menetelmää missään tapauksessa, koska se juuri hankaloittaa työmaan puhtaanapitoa merkittävästi ja vaikeuttaa osastointia ja työjärjestyksiä. Työmaan TP-mittaukset laadittiin työmaatilanteen mukaan. TP-mittauksien tulos parani työmaan loppua kohden. Tämä johtuu juuri siitä, että purkuvaihe meni limittäin asennusvaiheen kanssa.

7 P1-LUOKITUKSEN AIHEUTTAMAT KUSTANNUKSET LUJATALO OY:SSÄ

Tutkin P1-luokan aiheuttamia kustannuksia kahden tarkasteltavan työmaan perusteella. Toinen työmaista oli uudisrakennuskohde ja toinen saneerauskohte. Kummassakaan kohteessa ei ollut erillistä litteraa, johon olisi kirjattu P1-luokan kustannuksia, joten kustannuksien tarkastelu perustui suurilta osin työnjohtajien haastatteluihin.

7.1 Uudisrakennuskohde Keskussairaalan rakennus 45

Työnjohtajien mukaan keskussairaalan työmaalla P1-luokkaan kuuluvia kustannuksia aiheuttivat eniten osastointi ja loppusiivous, myös puhtaudenhallintaan työmaalla kului paljon rahaa, mutta se paransi työmaan tehokkuutta ja työturvallisuutta paikkojen ollessa siistejä ja järjestyksessä. Puhtaudenhallintasuunnitelmat vaativat työnjohdolta aikaa ja toivat lisätöitä muun johtamistyön lisäksi. Osastointi vaati työnjohdolta aikaa suunnitteluun.

Rakennuksen seiniä pyrittiin hyödyntämään mahdollisimman paljon, mutta väliaikaisia muoviseiniä jouduttiin rakentamaan oviaukkojen ja muiden läpivientien kohdalle. Osastoitujen tilojen alipaineistuskoneiden vuokrat lisäsivät osastointiin ja puhtaudenhallintaan meneviä kuluja. Lisäksi osastoidut tilat tuli päivittäin tarkastaa, että ne olivat kunnossa.

Muita P1-luokituksen aiheuttamia kustannuksia olivat tiedotus- ja koulutustilaisuus P1-luokasta, joka järjestettiin kahteen otteeseen työmaan kaikille työntekijöille. Tämä ei vienyt yhteensä aikaa kuin 4 tuntia, joten se ei ollut merkittävä kustannuserä. Kosteudenhallinta kohteessa suunniteltiin siten, että rakennuksen oma lämmitys kuivattaa lattiavalut. Tarpeen vaatiessa otetaan käyttöön lämpöpuhaltimet, joiden vuokrasta aiheutuu pieniä lisäkustannuksia.

Kohteessa ei ollut omaa litteraa P1-luokalle, vaan P1-luokan kustannukset jakaantuivat kolmeen eri litteraan. Nämä olivat siivous ja raivaaminen, rakennussuojaus sekä loppusiivous. Työmaa oli aikataulultaan vähän yli puolen välin, kun sain litterat. Tällöin rakennussuojaukseen varattu kustannuserä oli jo ylittynyt. Rakennussuojaus käsitti osastointiin menevät materiaalit. Työnjohtajien arvion mukaan myös siivoukseen ja raivaukseen tulisi menemään enemmän rahaa kuin mitä oli laskettu. Tähän sisältyi kohteen puhtaudenhallinta ja siivous. Loppusiivous ei ollut vielä alkanut, kun tein opinnäytetyötäni, mutta työnjohtajien mukaan siihen varattu kustannuserä tulisi riittämään.

7.2 Peruskorjauskohde Kortepohjan seurakuntakeskus

Kortepohjan seurakuntakeskustyömaalla ei ollut litteroita P1-luokitukselle, mutta työmaan kustannukset painottuivat samalla tavoin osastointiin ja työmaan puhtaanapitoon. Myös loppusiivous oli työnjohtajien mukaan suuri kustannuserä, johon meni enemmän rahaa kuin mitä oli alun perin laskettu. Saneeraustyömaalla osastoidut tilat vaihtelivat kooltaan ja alueiltaan, minkä takia osastoinnin suunnitteluun ja toteutukseen kului työaika hieman

enemmän kuin uudisrakennustyömaalla. Väliaikaiset seinät osastointia varten tehtiin muovista, olemassa olevia seiniä mahdollisimman paljon hyväksikäyttäen. Tälläkin työmaalla järjestettiin kaksi tiedotustilaisuutta kaikille työntekijöille P1-luokituksesta, joka vei aikaa yhteensä noin 4 tuntia. Kosteudenhallintaa hoidettiin rakennuksen omalla lämmityksellä ja lämpöpuhaltimilla. Lämpöpuhaltimien vuokrista tuli kustannuksia, mutta niiden kustannukset pystyttiin arvioimaan laskentavaiheessa.

8 TULOSTEN ANALYSOINTI JA POHDINTA

Puhtausluokitus P1-luokka on vielä suhteellisen uusi asia rakentamisessa. Pohjoismaista ja Euroopasta Suomi on edelläkävijä puhtaudenhallinnassa rakentamisessa. Merkit viittaavat siihen, että P1-luokitus tulee yleistymään ja vaaditaan kohta joka rakennukseen, mikä on mielestäni hyvä asia. Tällä hetkellä puhtaudenhallinnasta ei löydy vielä paljon teoksia tai materiaalia, joten työni teoriaosa pohjautuu muutamaan puhtaudenhallintaan liittyvään kirjaan tai standardiin. Suurimmilta osin työ pohjautuu havaintoihin käytännössä ja työmaalla tehtyihin haastatteluihin sekä työmaakuviin.

Opinnäytetyössäni tarkoitukseni oli tutkia, mitä asioita tulee ottaa huomioon suunnittelussa ja kustannuslaskennassa, kun rakennus kuuluu P1-luokkaan. Työmaita seurattessani huomasin, että työmaasiivous korostuu ja siihen joudutaan käyttämään enemmän resursseja tai enemmän aikaa, mikä lisää työmaan kokonaiskustannuksia. Tämä asia olisi syytä ottaa huomioon työmaan laskentavaiheessa. Toisaalta kuitenkin työmaan jatkuva siisteys ja puhtaanapito lisäävät työmaan tehokkuutta ja työturvallisuutta, joten loppujen lopuksi saatettaisiin päästä lähelle samoja kustannuksia kuin rakennuskohteessa, jossa ei ole P1-luokitusta, mutta pienemmällä tapaturmariskillä.

Tutkielmaa tehdessäni huomasin myös sen, että saneerauskohteessa P1-luokitus vaatii enemmän suunnittelua ja asiaan paneutumista kuin

uudisrakennuskohteessa, sillä suunnitelmat saattavat poiketa todellisuudesta saneerauskohteessa. Saneerauskohteessa on myös riski, että purkutyövaihe jatkuu rakennustyövaiheen päälle ja tällöin puhtaudenhallinta vaikeutuu ja vaatii enemmän työtä. Uudisrakennuskohteessa tätä vaaraa ei ole.

Yksi asia, mikä vaikeuttaa puhtausluokituksen toteutumista, on työmaan aikataulu. Useimmissa tapauksissa työmaan aikataulun päättää työn tilaaja tai kohteen käyttäjä. Monesti työmaan aikataulu tehdä liian tiukaksi P1-luokituksen kannalta. Esimerkkinä tästä toimii saneerauskohde, jota seurasin. Saneerauskohteen alkuperäiset suunnitelmat poikkesivat joiltakin osin saneerattavasta rakennuksesta, mikä aiheutti uusia läpivientejä ilmanvaihtokanaville ja lisää purkamista rakennuskohteessa. Tällöin purkuvaihe jatkui. Kohteen rakentamisvaihetta ei voitu siirtää, koska tilaaja halusi kohteen käyttöön sovittuna aikana. Tämän takia työmaan purkuvaihe ja asennusvaihe menivät vähän aikaa päällekkäin.

P1-luokituksen vaatima työmaan puhtaudenhallinta ja loppusiivous vaativat resursseja ja aikaa. Tarkkailemieni työmaiden perusteella vaikutti siltä, että niihin ei olisi varattu riittävästi rahaa laskentavaiheessa eikä riittävästi aikaa työmaan yleisaikataulua tehdessä. On kuitenkin muistettava se, että kilpailu rakennusalalla on kovaa tänä päivänä. Se, joka varaa enemmän rahaa P1-luokituksen kuluille, ei välttämättä saa työmaata. Uskon kuitenkin, että tulevaisuudessa puhtausluokka P1 ei aiheuta suuria ongelmia, sillä se yleistyy hyvää vauhtia. Yleistymisen myötä P1-luokitusta pystytään hallitsemaan paremmin hanke-, suunnittelu- ja tuotantovaiheessa.

LÄHTEET

Andersson, T. 2004. Rakennussiivous. Suomen Siivoustekninen liitto.

Korhonen, H & Lintunen, M. 2003 Hyvä sisäilma. Oy Like Kustannus Ltd.

Pöyryn urakkarajaliite. 2010. JAMK Pääkampus 5. Vaihe, D- ja F-osa. Pöyry.

RT 07-10805. 2003. Terveen talon toteutuksen kriteerit. RT-ohjetiedosto. Rakennustietosäätiö RTS.

Sisäilmastoluokitus 2008. Sisäilmayhdistys ry.

Säteri, J & Backman, H. 2010 Sisäilmastoseminaari 2010. Sisäilmayhdistys ry.

LIITTEET

Liite 1. TP-arviointilomake



TP- ARVIOINTI

Päiväys

28.10.2010

| Nro | Kohde | Oikein | Yhteensä | Väärin | Yhteensä |
|------------------------|-------------------------------------------|--------|------------|------------------------|----------|
| 1. | Rakennusmateriaalit ja laitteet | | 39 | | 0 |
| 2. | Jätehuolto | | 39 | | 0 |
| 3. | Työmaan siivous | | 33 | 1 | 6 |
| 4. | Pölyn hallinta rakentamisessa | | 2 | 2 | 3 |
| 5. | Ulkoalueiden järjestys ja työmaan eristys | | 5 | | 0 |
| 6. | Tupakointi | | 3 | | 0 |
| Oikein yhteensä | | | 121 | Väärin yhteensä | 9 |

Työmaan puhtauden taso = $\frac{\text{oikein (kpl)}}{\text{oikein + väärin (kpl)}} \times 100 = 93,08 \%$

| Huomautukset | Alue/Tila | Vastuut (RU, PU, IU, SU, AU) |
|-----------------------------------------|----------------|---------------------------------|
| 1. Työmaan siivous | | |
| - irtolikaa lattiapinnoilla | 3.krs, kellari | RU |
| 2. Pölyn hallinta rakentamisessa | | |
| - alipaineistus päällä - ikkunat auki | 3. krs | RU |
| - sähköhyllyn läpimeno tiivistettävä | kellari | RU/SU |
| - sähköhyllyn suojaus ei toimi | kellari | RU/SU |