

Teemu Riita

LINJASANEERAUSTYÖMAAN PÖLYNHALLINTA JA TYÖMAATEKNIikka

Rakennustekniikan koulutusohjelma

2014

LINJASANEERAUSTYÖMAAN PÖLYNHALLINTA JA TYÖMAATEKNIikka

Riita, Teemu
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Huhtikuu 2014
Ohjaaja: Uusitorppa, Mari
Sivumäärä: 34
Liitteitä: 1

Asiasanat: pölynhallinta, työmaatekniikka, korjausrakentaminen, linjasaneeraus ja työturvallisuus.

Opinnäytetyön tilaaja oli MVR-Yhtymä Oy. Projektin kohteena toimi Porissa sijaitseva asunto-osakeyhtiö Satakunnankatu 20. Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia ja kehittää kyseisen linjasaneeraustyömaan pölynhallintaa ja työmaatekniikkaa. Opinnäytetyön tutkimusmenetelmänä oli aiheeseen liittyvään painettuun materiaaliin tutustuminen kirjojen, lehtien ja internetin kautta sekä työmaakäyntien ja kyselykaavakkeiden tekeminen ja niiden avulla saatujen tulosten analysoiminen.

Opinnäytetyön pääpainona oli selvittää, mitä pölynhallintamenetelmiä MVR-Yhtymän linjasaneeraustyömaalla käytettiin ja miten eri työmenetelmiä voitaisiin tarvittaessa kehittää ja lisätä. Tarkoituksena oli myös tutkia ja kehittää työmaan pölyntorjuntakeinoja ylimääräisen siivoamisen välttämiseksi sekä työntekijöiden työhyvinvoinnin ja työturvallisuuden parantamiseksi.

Työmaatekniikan osalta tavoitteena oli selvittää ja tutkia linjasaneerauskohteen rakennusaikaista veden, sähkön ja valaistuksen järjestämistä ja toimivuutta. Työmaatekniikan kehittämisen lähtökohtana oli työmaan työturvallisuuden sekä työn tehokkuuden lisääminen.

Koska pölynhallinnasta korjausrakentamisessa on olemassa vasta vähän tietoa, ovat myös onnistuneella pölynhallinnalla saavutettavat edut toistaiseksi osittain hyödynnettämättä. Pölynhallinta käsitteenäkin on vielä melko uusi ja tuntematon rakennusalalla työskenteleville. Työmaatekniikan suunnittelussa ja asianmukaisessa toteuttamisessa on myös paljon kehitettävää, jotta työmaalle asetetut turvallisuus- ja tehokkuustavoitteet täyttyisivät.

DUST CONTROL AND CONSTRUCTION TECHNOLOGY OF PIPELINE RENOVATION CONSTRUCTION SITE

Riita, Teemu

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Construction Technology

April 2014

Supervisor: Uusitorppa, Mari

Number of pages: 34

Appendices: 1

Keywords: dust control, construction technology, renovation building, pipeline renovation and occupational safety.

The originator of this thesis was MVR-Yhtymä Oy. The target of this project was a housing cooperative Satakunnankatu 20 located in Pori. The meaning of this thesis was to investigate and to develop dust control and construction technology of this particular pipeline renovation construction site. The research method of this thesis was to get familiar with the printed material of the topic with books, magazines and Internet together with construction site visits and preparing questionnaires and to analyse their results.

The main focus of this thesis was to find out which dust control methods were used at the construction site of MVR-Yhtymä and how different working methods could be developed and increased on request. The purpose was also to investigate and to develop the methods of dust prevention to avoid extra cleaning together with well-being and safety of the workers.

The goal of construction technology was to find out and to investigate the target of the pipeline renovation and its arrangement and functionality of water, electricity and lighting during construction. The starting point of developing construction technology was to increase the safety of construction site together with efficiency of the work.

Because there is just some knowledge of dust control in the renovation building area, the advantages of successful dust control are for now partly unexploited. The dust control as a concept is still quite new and unknown among the people working in the construction industry. Planning the construction technology and the proper imple-

mentation has also a lot to develop, so that the safety and efficiency goals set to the construction site would be filled.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	KIINANMUURIN LINJASANEERAUS.....	7
3	PÖLYNHALLINTA KORJAUSRAKENTAMISESSA	8
3.1	Rakennuspölyt ja niiden terveysvaikutukset.....	9
3.2	Pölyn leviämisen estäminen ja altistumisen vähentäminen.....	10
3.2.1	Kohdepoistot ja märkämenetelmät.....	10
3.2.2	Yleisilmanvaihto ja ilmanpuhdistajat.....	11
3.2.3	Osastointi, alipaineistus ja sulkutila.....	11
3.2.4	Siivous.....	12
3.2.5	Viestintä asukkaille ja tilojen käyttäjille	13
4	TYÖMAATEKNIIKAN JÄRJESTÄMINEN.....	14
4.1	Vesi	14
4.2	Sähkö	15
4.3	Valaistus	15
5	TYÖSUOJELU JA TYÖTURVALLISUUS.....	16
6	KIINANMUURIN PÖLYNHALLINTASUUNNITELMA.....	17
7	KIINANMUURIN TYÖMAATEKNIKKASUUNNITELMA.....	18
8	KIINANMUURIN PÖLYNHALLINNAN JA TYÖMAATEKNIIKAN TOTEUTUS.....	19
8.1	Hyvin toteutettu	20
8.2	Huomautettavaa	23
8.3	Parannusehdotuksia	26
9	KIINANMUURIN TYÖMAAHENKILÖSTÖN MIELIPITEITÄ PÖLYNHALLINNASTA JA TYÖMAATEKNIKASTA.....	28
10	POHDINTA.....	31
11	LÄHTEET	33
	LIITTEET	

1 JOHDANTO

Opinnäytetyöni aiheena on linjasaneeraustyömaan pölynhallinta ja työmaatekniikka. Työn tilaajana toimi MVR-Yhtymä Oy. Ollessani kesätöissä MVR-Yhtymä Oy:llä vuonna 2013 yrityksessä työskentelevä projektipäällikkö tarjosi minulle mahdollisuutta tehdä opinnäytetyö käynnissä olevan linjasaneeraustyömaan pölynhallinnan ja työmaatekniikan järjestämisestä. Kiinnostuin aiheesta, koska koen hyvin järjestetyn pölynhallinnan ja työmaatekniikan lisäävän muun muassa työn tuloksellisuutta, taloudellisuutta, työturvallisuutta, viihtyvyyttä ja terveyttä. Kiinnostustani aihetta kohtaan lisäsi myös tieto siitä, että pölynhallinta ja työmaatekniikka eivät ole vielä täysin löytäneet paikkaansa rakennusalalla. Aihe on vasta viime vuosina alkanut saada enemmän huomiota rakennustyömailla ja alalla toimivien keskuudessa. Pölynhallinnasta ja työmaatekniikasta ei vielä toistaiseksi ole olemassa paljoakaan tutkittua eikä painettua materiaalia, joka varmasti osaltaan selittää ihmisten puutteelliset tiedot kyseisestä aiheesta ja sen tärkeydestä.

Opinnäytetyön tilaajalla on mittava linjasaneerausurakka Porin Satakunnankadulla sijaitsevassa kolmesta eri taloyhtiöstä koostuvassa Kiinanmuuri-nimisessä kerrostalokokonaisuudessa. Urakka on alkanut marraskuussa 2012 ja työt jatkuvat heinäkuuhun 2014 asti. Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia ja kehittää kyseisen linjasaneeraustyömaan pölynhallinnan ja työmaatekniikan järjestämistä yhdessä taloyhtiössä, jonka urakka ajoittui tammikuusta 2014 heinäkuuhun 2014. Opinnäytetyön tarkoituksena oli myös lisätä pölynhallinnan ja työmaatekniikan kiinnostavuutta ja sitä kautta parempaa tietoutta rakennusalalla toimivien ihmisten keskuudessa.

Työn teoriaosuus pyrkii kertomaan alan julkaisujen avulla kaiken oleellisen pölynhallinnasta ja työmaatekniikasta sekä työsuojelusta ja työturvallisuudesta. Lisäksi opinnäytetyössä perehdytään Kiinanmuurin työmaata varten laadittuihin pölynhallinta- ja työmaatekniikkasuunnitelmiin. Työn käytännönsuudessa pölynhallintaa ja työmaatekniikkaa on tutkittu ja kehitetty toteuttamalla työmaakäyntejä linjasaneeraustyömaalle. Toisena käytännön tutkimusmenetelmänä työntekijöille teetettiin kyselykaavakkeet aiheesta.

Koska vastuu pölynhallinnan ja työmaatekniikan toteuttamisesta kuuluu rakennustyömaan vastaavalle työnjohtajalle, opinnäytetyö edesauttaa ammatillista kehittymistäni tulevaisuuden työnjohtotehtävissä. Opinnäytetyön tavoitteena oli kasata selkeä kokonaisuus pölynhallinnan ja työmaatekniikan nykyisestä järjestämisestä ja ennen kaikkea siitä miten sitä voitaisiin kehittää parempaan suuntaan tulevaisuudessa sekä autamaan opinnäytetyön tilaajan ja itseni lisäksi myös alalla toimivia kollegoitani.

2 KIINANMUURIN LINJASANEERAUS

Opinnäytetyön tilaajana toimi MVR-Yhtymä Oy, jolla on käynnissä linjasaneerausurakka porilaisessa kolmesta taloyhtiöstä koostuvassa kerrostalorakennuksessa. Kyseinen linjasaneerauskohde on porilaisen keskustamiljöön legenda, Kiinanmuuriksi kutsuttu kerrostalokokonaisuus, joka muodostuu asunto-osakeyhtiöistä Satakunnankatu 18, 20 ja 22. Tämä opinnäytetyö keskittyy Satakunnankatu 20:ssä tammi-kuusta 2014 heinäkuuhun 2014 tehtävään linjasaneeraukseen. Satakunnankatu 20 koostuu kolmesta kuusikerroksisesta porraskäytävästä, joissa jokaisessa on 24 asuinhuoneistoa.

Vesijohtojen ja viemäreiden lisäksi Kiinanmuurissa uusitaan asuinhuoneistoissa kylpyhuoneiden laatoitukset ja kalusteet sekä osa keittiöiden kalusteista. Taloyhtiön yhteisissä tiloissa uusitaan saunaosasto, kuivaushuone ja rappukäytävät. Taloyhtiön asukkaat ovat käytännössä pakotettuja muuttamaan asunnoistaan remonttityön tieltä noin kolmeksi kuukaudeksi, koska putkistot ja sähkösyötöt uusitaan kokonaisuudessaan. (Ruissalo 2014, 7.)

Kiinanmuurin linjasaneerausurakka toteutetaan jaettuna urakkana, jonka pääurakoitsijana toimii porilainen rakennusliike MVR-Yhtymä Oy. Sivu-urakoitsijana putkitöissä toimii Geoputki Oy ja sähkötöissä taas Sähkö-Pori Oy. MVR on erikoistunut 25 vuoden kokemuksella korjaus-, teollisuus-, liike- ja julkisten tilojen rakentami-

seen. Kiinanmuurin lisäksi MVR-Yhtymän muita merkittäviä korjausrakennus kohteita Porissa viime vuosina ovat olleet muun muassa Porin kaupungintalo, Käppärän koulu ja Porin kaupungin sairaala. (MVR-Yhtymä Oy:n www-sivut 2014.)

3 PÖLYNHALLINTA KORJAUSRAKENTAMISESSA

Rakennussaneeraus on eniten pölyä aiheuttava rakentamisen muoto ja erityisen paljon pölyä syntyy purkuvaiheessa. Vaikka työmaata siivottaisiin koko ajan on pölyä lähes joka paikassa.(Siekkinen 2008, 27.) Saneerauskohteissa pölyn syntyminen ja leviäminen pyritään estämään mahdollisimman tehokkaasti erilaisia työmenetelmiä käyttäen. Pölyntorjunnan suunnittelua varten rakennuttaja antaa vaatimukset vaadittavasta puhtaustasosta, jotka voivat olla erilaisia saneerattavan kohteen mukaan. Jokaisen urakoitsijan on huolehdittava ettei työstä syntyvä pöly aiheuta haittaa työntekijöiden terveydelle. Pölyisten työvaiheiden pölyntorjunta onnistuu parhaiten osastoimalla purkualueet, alipaineistamalla osastoidut alueet ja käyttämällä kohdepoistolla varustettuja työvälineitä. Monissa pölyä aiheuttavissa töissä tehokas pölyntorjunta edellyttää matalapaineista ilmastointijärjestelmää tai yksittäistä alipaineistajaa, joiden teho perustuu suureen imuilman määrään. Pölyävät työvaiheet pyritään tekemään eri aikaan muihin töihin nähden ja niissä tehdään välisiivous ennen muiden töiden aloittamista. Purkutöistä aiheutuvan pölyn siivoaminen työtiloista on tehtävä riittävän usein ja sellaisilla menetelmillä, ettei pöly siivottaessa leviä työpaikalla. Siivouksessa käytetään tehokkaalla imulla ja pölynerotuksella varustettuja pölynimureita. Siivousjätteiden siirtämisessä käytetään tarvittaessa kannellisia astioita tai tiivisti suljettuja säkkejä. (Hietavirta, Niskanen, Patrikainen, Päivärinta & von Hertzen 2011, 135.) Pölynhallinnan taloudellisia vaikutuksia on erittäin vaikea arvioida. Se voidaan kuitenkin todeta, että onnistunut pölynhallinta vähentää merkittävästi työmaan siivouskustannuksia. (Kärki, Kovanen & Asikainen 2010, 49.)

3.1 Rakennuspölyt ja niiden terveysvaikutukset

Terveyden kannalta tärkeimmät rakennuspölyn komponentit ovat betoni-, kivi-, tiili-, asbesti-, puu- ja lyijypöly. Niitä kaikkia syntyy tavanomaisessa uudisrakentamisessa ja erityisesti vanhojen rakennusten purku- ja korjaustöissä. (Säteri 2005, 515.) Pitkäkestoinen altistuminen betoni-, kivi-, ja tiilipölylle, jota syntyy hionta-, tasoitus ja piikkaustöissä, saattaa aiheuttaa silikoosia eli kivipölykeuhkoa, munuaissairauksia, keuhkosityöpää ja toimia mahdollisesti laukaisijana reumaattisiin oireisiin. (Kärki ym. 2010, 50.)

Kotimaisia pehmeitä puulajeja, kuten kuusta ja mäntyä työstettäessä syntyvän pölyn on todettu aiheuttavan hengitysteiden sekä ihon- ja silmien ärsytysoireita. Rakennustöissä käytettäviä ulko- ja kotimaisia kovapuulajeja kuten esimerkiksi pyökkiä, tammea, tiikkiä ja apashia työstettäessä syntyvä pöly saattaa aiheuttaa syöpää ja sen vuoksi kovapuulajeista syntyvät pölyt on EU:ssa luokiteltu syöpävaarallisiksi. (Kärki ym. 2010, 50.)

Asbestikuidut ovat rakenteeltaan ohuita ja ne voivat päästä keuhkorakkuloihin asti. Kaikki asbestilajit ovat vaaraksi terveydelle. (Kokkonen ym. 2013, 29.) Asbestia ei ole enää käytetty rakentamisessa yli 20 vuoteen, mutta vanhoja rakenteita purettaessa sitä löytyy melko usein (Siekinen 2008, 27). Asbestipöly on erittäin haitallista terveydelle, ja se saattaa aiheuttaa asbestoosia, keuhkosityöpää, keuhkopussin syöpää, hyvänlaatuisia keuhkopussin paksuuntumia eli plakkeja sekä eräitä muita sairauksia ja keuhkomuutoksia. Asbestin aiheuttamaa keuhkosityöpäriskiä lisää tupakointi. Asbestin aiheuttamat sairaudet ilmenevät yleensä vasta pitkän ajan kuluttua, viive voi olla 10–50 vuotta. (Kokkonen ym. 2013, 29.)

Lyijy imeytyy elimistöön yleensä hengityksen kautta lyijyhöyryn ja -pölyn muodossa ja epäsiististi työskenneltäessä käsien kautta suuhun ja ruuansulatuskanavan kautta elimistöön. Merkittävä osa lyijystä varastoituu luuhun. Lyijy erittyy hitaasti; sen puoliintumisaika verestä on 20 – 30 vuorokautta ja luusta yli kymmenen vuotta. Lyijy ja sen epäorgaaniset yhdisteet on luokiteltu lisääntymiselle, raskaudelle ja sikiölle vaaralliseksi tekijäksi. Äkillisestä lyijymyrkytyksestä voi seurata vatsakipua, pa-

hoinvointia, munuais- ja maksavaurioita. Pitkäaikainen altistus voi aiheuttaa hermoston toimintahäiriöitä ja anemiaa. (Kokkonen ym. 2013, 29.)

3.2 Pölyn leviämisen estäminen ja altistumisen vähentäminen

Hienojakoinen kevyt pöly leviää herkästi ilmavirtauksien mukana, mutta on vaikea poistaa jälkikäteen. Pölyn syntymisen estäminen on avainasemassa, kun yritetään luoda pölytöntä työmaata. Pölynhallinnan pettäessä valmiiseen rakennukseen saattaa jäädä kymmeniä kiloja rakennusaikaista pölyä, joka liikkuu ilmassa myös tulevien käyttäjien hengitettäväksi. (Säteri 2005, 516.)

Vähemmän pölyä synnyttävien työtapojen ja vähemmän pölyävien rakennusaineiden tai materiaalien käyttö vähentää pölyn muodostumista. Esimerkiksi leikkaustyössä sahaavat menetelmät voidaan korvata katkaisumenetelmillä. Pölyävä laastijauhe voidaan korvata työmaalle valmiiksi kosteana tuodulla materiaalilla. (Kokkonen ym. 2013, 39.)

3.2.1 Kohdepoistot ja märkämenetelmät

Kohdepoistoa käytettäessä tarkoituksena on poistaa epäpuhtaudet muodostumispaikaltaan jo ennen niiden leviämistä työntekijöiden hengitysvyöhykkeelle. Kohdepoistolaitteet ovat tehokkaita pölynpoisto ominaisuuksiltaan. Ne jaotellaan korkea- ja matalapaineisiin kohdepoistoihin muodostamansa alipaineen mukaan. Korkeapaineisessa kohdepoistossa käytetään esierottimella ja mikro-suodattimella varustettuja liikuteltavia rakennusimureita tai keskuspölynimurijärjestelmää. Kohdepoisto liitetään yleensä purkutyössä käytettävään työkoneeseen, kuten sahoihin, sirkkeleihin, jyrsimiin tai hiontalaitteisiin. Matalapaineisessa kohdepoistossa kohteen välittömään läheisyyteen sijoitetaan mikro-suodattimella varustettuun ilmanpuhdistajaan yhdistetty karkeasuodattimellinen pölynkerääjä, joka sieppaa syntyvää pölyä. (Kokkonen ym. 2013, 39.)

Märät työmenetelmät tuottavat vähemmän pölyä kuin kuivat menetelmät. Tehokkain tapa on kostuttaa materiaali jo pölyn syntypaikalla. Kostutusta voidaan tehostaa käyttämällä erilaisia kostutusaineita tai esimerkiksi öljyä vähentämään pölyisyyttä. Vettä käytetään pölyntorjuntaan kastelemalla pölyävä materiaali vedellä ennen sen käsitteilyä. Kuitenkaan aina kastelua ei voida tehdä, jolloin muiden pölyntorjuntakeinojen rinnalla voidaan käyttää vesisumutusta. Sumutus sopii parhaiten osastoituun tilaan, jossa ilmanvirtaukset ovat heikkoja. (Kokkonen ym. 2013, 39 – 40.)

3.2.2 Yleisilmanvaihto ja ilmanpuhdistajat

Yleisilmanvaihdon tarkoituksena on vaihtaa koko pölyisen työtilan ilmaa. Ilman tulee aina virrata puhtaasta tilasta likaisempaan. Alipaineen synnyttämiseksi pölyiseen tilaan käytetään poistopuhallusta. Työpaikan vetoisuus ja energiahukka vähenevät siirryttäessä ristivedosta poistoilmapuhallukseen. (Lehtinen, Koski ja Enbom. 1996, 16.)

Kun alipaineistusta ja osastointia ei pystytä toteuttamaan, voidaan niiden sijaan käyttää ilmanpuhdistimia. Esimerkiksi ulkoilman lämpö- ja kosteusolosuhteet tai kaupungin järjestyssäännöt voivat estää osastoinnin ja alipaineistuksen käytön työmaalla. Jotta ilmanpuhdistajilla päästään samoihin tuloksiin kuin muillakin pölynhallintamenetelmillä, tulee tehollisen ilmanvaihtokertoimen olla riittävän suuri. Ilmanvaihtokerroin kertoo kuinka monta kertaa huoneen ilma vaihtuu aikayksikköä kohden. (Ratu 1225-S. 2009, 15.)

3.2.3 Osastointi, alipaineistus ja sulku-tila

Saneerattavan tilan osastoinnilla tarkoitetaan tilan ilmanvaihdollista erottamista ympäröivistä tiloista saneeraustyön ajaksi. Osastointi toteutetaan käyttämällä hyväksi rakennuksen huonejakoa tai tilapäisillä kestävillä ja pölytiivillä suojaseinillä tai rakenteilla, esimerkiksi rimoja, vanereita tai muovikalvoja hyödyntämällä. Pölyn le-

viämisen minimoimiseksi materiaalsiirtojen ja jätteenkuljetuksen yhteydessä osastoidun ja ympäröivän tilan välille rakennetaan lisäosasto tai suojahuone. Tyypillisin ja yksinkertaisin osastointi on toteutettu teippaamalla pingotettu muovikalvo oviaukkoon. Kuitenkin pidempiaikaisten suojaseinien toteutuksessa seinän teko kokonaan rakennuslevystä, kuten esimerkiksi vanerista on järkevämpää, sillä teipatut muovikalvot rikkoutuvat helpommin töiden yhteydessä. (Kokkonen ym. 2013, 45-46.)

Pelkkä osastointi ei yleensä riitä pölyaltistumisen vähentämiseksi ja ympäristön suojaamiseksi. Alipaineistetussa osastoinnissa korjausalue erotetaan ympäröivistä tiloista liittämällä tilaan pölyn leviämisen estämiseksi alipaineistuslaitteet, joiden tarkoituksena on tehdä korjausalue alipaineiseksi ympäröiviin tiloihin nähden. Alipaineistuksen avulla osastosta poistetaan ilmaa niin, että korvausilman virtaus on aina puhtaasta tilasta likaiseen tilaan päin. Poistoilma johdetaan ja suodatetaan alipaineistajalla osaston ulkopuolelle yleensä ulkoilmaan käyttämällä poistokanavana taipuisaa muoviputkea tai muovisukkaa. Alipaineistuslaitteen ja tuloilmareittien tulisi olla sijoitettuina eri puolille korjattavaa tilaa, jotta ilma vaihtuisi mahdollisimman suurelta alueelta. Onnistuneessa alipaineistuksessa osastoitu tila pysyy alipaineisena kaikissa olosuhteissa. (Kokkonen ym. 2013, 47.)

Pölyn leviämisen estämiseksi kulku osastoon järjestetään sulkutilan kautta. Erityisesti asbesti- ja mikrobipurkutöissä tulee käyttää kolmiosaista sulkutilaa. Sulkutila voidaan rakentaa puurangoista, muovikalvosta tai rakennuslevystä. Sulkutilan päihin ja sulkutilan osien välille tulee tehdä ilman kulun estävät ovirakenteet. Vaarallisten aineiden, kuten esimerkiksi asbestin, mikrobien ja kreosoottien purkutöiden yhteydessä sulkutilassa tulee olla riittävästi tilaa vaatteiden vaihtoa, peseytymistä ja imurointia varten. (Kokkonen ym. 2013, 50.)

3.2.4 Siivous

Saneeraustyömaan aikana urakoitsijan tulee siivota työmaa tiettyyn tasoon asti. Siivouksen taso määritellään remontin urakka-asiakirjoissa esimerkiksi maininnalla: ”

Päivittäinen työkohteen lakaiseminen tai imurointi ja viikoittainen työmaan kostea pyyhintä. Päivittäiset työskentelystä aiheutuvat jätteet urakoitsijan on toimitettava jätelavalle lajiteltuna.” Työn etenemisen kannalta siivoamisella on oleellinen merkitys kokonaisuuteen. Kokenut ja ammattitaitoinen urakoitsija ei juuri tingi siivouksen aiheuttamista kuluista. Urakoitsijan tehtäviin kuuluu siivous urakka-alueella, joten urakoitsija ei siis siivoa koko asuntoa missään vaiheessa vaan ainoastaan työ- ja kulkualueensa. Niin kauan kuin huoneistossa työskennellään, asukkaalle koituu väistämättä normaalia enemmän siivottavaa. Siivousvastuut tulee selvittää ennen työn alkua, jotta vältetään ikäviltä yllätyksiltä. On kuitenkin hyvä muistaa, että vaikka työmaalla siivottaisiin kuinka paljon tahansa, niin asunto on silti remontin ajan pölyisempi kuin koskaan. Työn päätyttyä urakoitsijan tulee järjestää työmaalle loppusiivous, joka käsittää urakka-alueen siivouksen. Urakoitsija toimittaa työmaalle tarvittavan määrän jätelavoja rakennusjätteille, jotka on tarkoitettu vain urakoitsijan käyttöön. Urakoitsijan tulee lajitella jätteensä nykyisten määräysten mukaisesti. Yleensä saneeraustyömaalta tulee enimmäkseen kivi-, seka- ja energiajätettä. Ongelmajätteille, kuten esimerkiksi asbestille, on oma jätehuoltojärjestelmänsä. (Siekkinen 2008, 32-33.)

3.2.5 Viestintä asukkaille ja tilojen käyttäjille

Saneerattavissa tiloissa työskentelevät sekä remontin jälkeen asuvat ihmiset ovat vaarassa altistua mahdollisille epäpuhtauksille tai muille korjausrakentamisesta aiheutuille haitoille. Tämän vuoksi viestintä heille on ensisijaisen tärkeää. Viestinnän avulla asukkaat ja muut tilojen käyttäjät saadaan ymmärtämään korjausrakentamisen tarkoitus ja suhtautumaan siihen positiivisella tavalla. Viestinnällä tilojen käyttäjille ja asukkaille pyritään antamaan mahdollisimman totuudenmukaista ja ajantasaista tietoa saneeraustöistä aiheutuvista riskeistä ja auttamaan heitä ymmärtämään niitä sekä tietoisesti välttämään erilaisia riskitilanteita. Myös aikataulumuutokset tai muut mahdolliset poikkeukset remontin kulussa on tärkeää viestiä asukkaille ja tilojen käyttäjille mahdollisimman nopeasti, sillä muutoksiin on helpompi suhtautua positiiv-

visesti, kun niistä on tiedotettu ajoissa ja niiden syyt ovat tiedossa. (Kokkonen ym. 2013, 52.)

4 TYÖMAATEKNIIKAN JÄRJESTÄMINEN

Työmaatekniikan järjestäminen rakennustyömaalla tarkoittaa työnaikaisen veden, sähkön ja valaistuksen järjestämistä. Työmaatekniikan suunnittelun tarkoituksena on, että kaikki siihen liittyvät toiminnot pystytään hoitamaan joustavasti, tarkoituksenmukaisesti ja ennen kaikkea turvallisesti työmaalla. Työmaatekniikan järjestämisestä tehdään yleensä suunnitelmat rakennusvaiheittain. Näin ollen perustus-, runkotyö- ja sisätyövaihetta varten laaditaan yleensä omat työmaatekniikan järjestämistä koskevat suunnitelmansa. Sinänsä mikään määräys ei velvoita tekemään työmaatekniikkaa koskevia suunnitelmia rakennusvaiheittain ja esimerkiksi korjauskohteissa tehdään yleensä vain yksi työmaatekniikkaa koskeva suunnitelma. (Lehtinen 2013, 98.)

4.1 Vesi

Työnaikaisen veden järjestämisen suunnittelussa kiinnitetään erityistä huomiota työturvallisuuteen. Työn aikaiset vedenjakelupisteet, vesiletkut tai vesiputket sijoitetaan tarkoituksenmukaisesti ja turvallisesti. On suositeltavaa ripustaa ne esimerkiksi seinälle ja suojata ne ainakin kulkuteillä, niin etteivät putket tai letkut pääse vaurioitumaan kulkemisen johdosta ja aiheuta esimerkiksi kosteusvaurioita. Vesiletkujen ja putkien sijoittelussa on otettava huomioon myös se, etteivät ne aiheuta kompastumis- tai kaatumisvaaraa. Lisäksi on huomioitava, ettei mitään vedenjakelulaitteita sijoiteta liian lähelle sähkölaitteita sillä vesi ja sähkö muodostavat yhdessä hengenvaarallisen työturvallisuusrisin. (Koski ja Mäkelä 2010, 40.)

4.2 Sähkö

Työmaan sähköistysuunnitelmassa on erityisesti otettava huomioon sähkön mahdollisesti aiheuttamat työturvallisuusriskit. Suunnitelmassa perehdytään erityisesti siihen, että sähköä on riittävästi ja ettei sen käyttö tai sijainti aiheuta mitään riskejä työturvallisuudelle, kuten esimerkiksi johtojen sijoittamisesta aiheutuvaa kaatumis- tai kompastumisvaaraa. Sähkölaitteiden käyttöohjeisiin ja opastuskilpiin tulee tutustua sekä laitteet tarkastaa ennen töiden aloittamista. Työmaalla tulee käyttää vain ehjiä jatkojohtoja ja jakokeskuksia, rikkiäiset johdot ja kesukset merkitään selkeästi ja poistetaan käytöstä. Sähkölaitteita saa korjata vain sähköalan ammattilainen. (Koski ja Mäkelä 2010, 40.)

4.3 Valaistus

Työmaan valaistus tulee toteuttaa niin, että se on riittävän voimakas, kattava ja työhön soveltuva. Hyvin suunniteltu valaistus lisää työturvallisuutta, parantaa työnlaatua, ei häikäise eikä aiheuta vaaroja. Erityisesti työ- ja varastoalueilla on oltava pysyvä yleisvalaistus sisä- ja ulkotiloissa. Sisätiloissa riittävä yleisvalaistus on 100 luksia ja ulkotiloissa 50 luksia, mutta työpistevalaistuksen tulee yleensä olla huomattavasti parempi, kuten esimerkiksi maalaustöissä paikallisvalaistuksen sopivana arvona pidetään 500 luksia. Valaisimet tulisi sijoittaa mahdollisimman korkealle ja valo suunnata viistosti ylhäältä alaspäin, jolloin valaistuserot tasoittuvat ja häikäisy vähenee. Valaisimien sijoittelussa tulee ottaa huomioon niiden kuumeneminen ja niiden ympärille tulee jättää riittävästi tilaa ilmankierrolle. Valaisimen kuumenemisen takia monet yritykset ovat omaehtoisesti kieltäneet halogeenilamppujen käytön paikallisvalaisimina työmaillaan. Valaisimet on puhdistettava säännöllisesti ja virta on katkaistava valaisimen lamppua vaihdettaessa. (Koski ja Mäkelä 2010, 40.)

5 TYÖSUOJELU JA TYÖTURVALLISUUS

Työsuojelulla ja työturvallisuudella tarkoitetaan kaikkien niiden toimenpiteiden kokonaisuutta, joilla työympäristö ja työnteko tehdään turvalliseksi ja terveelliseksi. Jokaisella tulee olla oikeus tehdä työtä ilman työn aiheuttamaa loukkaantumisen tai sairastumisen vaaraa. Suomen työlainsäädännössä on määritelty työsuojelun ja työturvallisuuden minimitason vaatimukset, jotka pohjautuvat Euroopan neuvoston antamiin direktiiveihin. (Hietavirta ym. 2011, 8.)

Rakennuttajan, suunnittelijan työnantajan ja itsenäisen työnsuorittajan on rakennushankkeessa yhdessä ja kunkin osaltaan huolehdittava siitä ettei työstä aiheudu vaaraa työmaalla työskenteleville eikä muille työn vaikutuspiirissä oleville henkilöille. Pääurakoitsijan on huolehdittava perehdyttämällä ja opastamalla siitä, että kaikilla yhteisen rakennustyömaan työntekijöillä on riittävät tiedot turvallisesta työskentelystä ja että he tuntevat kyseessä olevan rakennustyömaan vaara- ja haittatekijät sekä niiden poistamiseen tarvittavat toimenpiteet. Pääurakoitsijan tulee ennen rakennustyön alkua tehdä asianomaiselle työsuojeluviranomaiselle ennakoilmoitus työmaasta. (Hietavirta ym. 2011, 181-182.)

Rakennustyömaalla on suoritettava viikoittain kunnossapitotarkastuksia ja turvallisuusseurantaa. Kunnossapitotarkastuksissa on tarkastettava muun muassa työmaan ja työkohteiden yleisjärjestys, putoamissuojaus, valaistus, rakennustyön aikainen sähköistys, nosturit, henkilönostimet ja muut nostolaitteet, nostoapuvälineet, rakennussahat, telineet, kulkutiet sekä maan ja kaivantojen sortumavaaran estäminen. Samoin on tarkastettava muutkin turvallisuuden kannalta merkittävät asiat. (Lehtinen 2013, 152.)

Työsuojeluviranomaisen tulee tehdä työsuojelutarkastuksia työmaalla niin usein ja niin tehokkaasti kuin valvonnan vaikuttavuuden kannalta on tarpeellista. Erityisen tehokasta valvontaa tulee suorittaa työpaikoilla, joissa on olennaisia hengen tai terveyden menettämisen vaaroja. Tarkastuksia on tehtävä tarvittaessa kaikkina vuoro-

kauden aikoina, joina työtä tehdään. Tarkastus tai muu asian selvittämiseksi tarpeellinen valvontatoimenpide on suoritettava viipymättä, jos työsuojeluviranomaiselle on tehty ilmoitus siitä, että työpaikalla epäillään sääntörikkomusta, jonka noudattamista työsuojeluviranomainen valvoo. Tarkastus on tehtävä myös työnantajan, työsuojeluvaltuutetun, työsuojelutoimikunnan tai sitä vastaavan yhteistoimintaelimen sitä pyytäessä. (Markkanen 2011, 142.)

6 KIINANMUURIN PÖLYNHALLINTASUUNNITELMA

MVR-Yhtymällä on Kiinanmuurin linjasaneeraustyömaalla käytössä pölynhallintasuunnitelma, joka sisältää toimenpiteitä, keinoja ja ehdotuksia, joilla voidaan ehkäistä pölystä aiheutuvia haittoja työmaalla. Vastuu suunnitelman toteutumisesta on työmaan johdolla, joka vastaa työntekijöiden tiedotuksesta ja opastuksesta sekä suunnitelman toteutumisen valvonnasta. Lisäksi työmaan valvojan tehtävänä on puuttua pölynhallinnassa havaittaviin puutteisiin. Jokainen urakoitsija huolehtii pölynhallinnasta omissa työvaiheissaan.

Kiinanmuurin linjasaneerauksessa pölyä muodostavia työvaiheita ovat pesuhuoneiden purkutyöt, putki- ja sähköläpivientien poraus, mahdolliset asbestipurut, mosaiikkilattioiden timanttihionta, alakattojen purkutyöt (kattorakenteisiin kerääntynyt vanha pöly), piikkaustyöt, timanttileikkaukset tai -poraukset, puuntyöstö (sirkkelit) ja lattioiden hionta. Linjasaneeraustyömaan puhtaustaso pyritään pitämään vähintään P2- tasolla. Tämä tarkoittaa, sitä että pölynhallinta on oltava hyvän rakennustavan mukaista, jonka mukaan työkohteessa ei ole työvaiheeseen selvästi kuulumatonta aistienvaraisesti havaittavaa pölyä.

Pesuhuoneiden purkutytöt tulee toteuttaa ns. asbestityönä, jolloin pesuhuone osastoidaan ja alipaineistetaan käyttämällä alipaineistajaa, joka on varustettu asianmukaisella Hepa-suodattimella (vähintään 98 %:n suodatus 3 µm:n hiukkasille). Mahdolliset asbestipurkutytöt suoritetaan ajantasaisten lakien ja viranomais määräysten mukaan.

Pölynhallintasuunnitelman mukaan pölyä synnyttävissä työvaiheissa tulee pyrkiä käyttämään työkoneita, jotka on varustettu kohdepoistolla. Pölyn kertymisen estämiseksi rappukäytävä siivotaan kerran päivässä. Jokainen työntekijä siivoaa työkohteensa lopetettuaan työt kyseessä olevassa kohteessa. Kaikki tilat, joissa ei työskennellä tulee suojata niin ettei töistä syntyvä pöly pääse leviämään niihin esimerkiksi teippaamalla ovet tai rakentamalla suojaseiniä. Töissä, joissa syntyy pölyä tulee käyttää asianmukaisia henkilösuojaimia. Työmaalla tulee olla riittävästi pölyntorjuntaan käytettäviä pölyntorjuntalaitteita sekä siivousvälineitä. Työnjohto seuraa työmaan pölyisyyttä aina työmaalla liikkeessään ja huomauttaa havaitsemistaan vioista ja puutteista. Tarkemmin pölyisyyttä tarkastellaan viikoittain pidettävän työturvallisuusmittauksen yhteydessä. (Pölynhallintasuunnitelma Satakunnankatu 18, 20, 22 2012.)

7 KIINANMUURIN TYÖMAATEKNIKKASUUNNITELMA

MVR-Yhtymä on laatinut työmaatekniikkasuunnitelman Kiinanmuurin linjasaneeraustyömaalle, joka sisältää suunnitelmat rakennusaikaisen veden, sähkön ja valaistuksen järjestämisestä. Onnistuneella työmaatekniikan järjestämisellä pyritään parantamaan työn tuloksellisuutta ja työturvallisuutta. Työmaalla työmaatekniikan toteuttamisesta vastaa pääurakoitsijana toimiva MVR-Yhtymä.

Kiinanmuurin työmaalla käytettävä vesi johdetaan talon pohjakerroksesta porashuonetta pitkin talon ylimpään kerrokseen. Rakennusaikana käytettävä kylmä käyttövesi kulkee linjasaneerausta varten vedettyjä tilapäisputkistoja pitkin. Veden

jakelupisteet sijaitsevat porraskäytävien jokaisessa kerroksessa. Tilapäisputkistot ja veden jakelupisteet tulee järjestää niin etteivät ne aiheuta haittaa tai vaaratilanteita.

Työmaa-aikainen sähkö on järjestettävä porrashuoneisiin talon sähköpääkeskuksesta 63 A:n virtaa käyttäen. Sähkö tulee jakaa kerroksiin käyttäen vähintään 16 A:n sähkökeskuksia, joita on sijoitettava vähintään yksi joka toiseen kerrokseen. Sähkökaapeleiden vetämistä kerrosten välillä tulee välttää, jotta kulkutiet pysyvät turvallisina. Rikkinäisiä kaapeleita ei saa käyttää ja niiden joutuminen työntekijöiden käyttöön tulee estää. Kaapelit tulee kerätä siististi takaisin omille paikoilleen, kun niitä ei enää tarvita.

Yleisvalaistuksen tulee olla riittävä joka puolella rakennusta ja sen ulkopuolella, siten, että kulku on mahdollista ilman putoamisen, kaatumisen tai muun työtaturman riskiä. Työkohteissa tulee olla työntekijällä riittävä valaistus mukanaan siten, että työ pystytään suorittamaan ilman valaistuksesta aiheutuvia haitta- tai vaaratekijöitä, esim. varjoja. Yleis- ja työvalaistusta asennettaessa ja sitä käytettäessä tulee huomioida myös muut työntekijät siten, että valaistus ei häikäise muita tai haittaa muiden työntekijöiden työskentelyä. Ulkoalueilla on käytettävä pimeään vuodenaikaan riittävä valaistusta siten, että alueelle ei jää valaisemattomia katvealueita. Ulkoalueen valot on suunnattava siten, että ne eivät aiheuta häiriötä työmaan lähistöllä asuville. Kerrostalon käytävissä on jatkuvasti oltava valaistus vuodenaikasta riippumatta. Sisällä ei saa käyttää halogeenivaloja. Rikkoutuneita valaisimia ei saa käyttää ja niistä on ilmoitettava työnjohdolle. Jos on epävarma valaisimen käytöstä, tulee ottaa yhteys työnjohtoon tai henkilöön, joka osaa valaisinta käyttää. (Työmaatekniikkasuunnitelma Satakunnankatu 18, 20, 22 2012.)

8 KIINANMUURIN PÖLYNHALLINNAN JA TYÖMAATEKNIIKAN TOTEUTUS

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia ja kehittää Kiinanmuurissa järjestettyä pölyhallintaa ja työmaatekniikkaa. Opinnäytetyön käytännönsuus sisälsi kaksi erilaista tutkimusmenetelmää sekä Kiinanmuurin linjasaneeraustyömaalle tehdyt työmaakäynnit että työntekijöille teetetyt kyselykaavakkeet. Saadut tulokset ja havainnot palvelevat MVR-Yhtymää Kiinanmuurin linjasaneeraustyömaan aikana sekä varmasti myös tulevissa linjasaneerauskohteissa. Vastaavanlaisten saneerauskohteiden määrä tulee Suomen rakennuskannan ikärakenne huomioon ottaen lisääntymään lähivuosina huomattavasti, joten linjasaneeraustyömaiden pölyhallinnan ja työmaatekniikan kehittäminen on erittäin tärkeää muun muassa työturvallisuuden, ihmisten terveyden, työssä jaksamisen, työn tehokkuuden, työn kannattavuuden ja työn laadun kannalta.

MVR-Yhtymä on laatinut Kiinanmuurin työmaalle pölyhallinta- ja työmaatekniikkasuunnitelmat. Kiinanmuurin linjasaneeraustyömaalle helmikuun 2014 aikana toteutettujen työmaakäyntien tarkoituksena oli havainnoimalla selvittää tehtyjen suunnitelmien toteutumista käytännössä. Työmaakäynneillä Kiinanmuurin linjasaneeraustyömaan pölyhallintaa ja työmaatekniikkaa tuli tarkasteltua jaotteleamalla tehdyt havainnot kahteen eri kategoriaan, hyvin toteutettuihin ja huomautettaviin asioihin. Jotta linjasaneeraustyömaan pölyhallintaa ja työmaatekniikkaa voitaisiin jatkossa kehittää entistä toimivammaksi, opinnäytetyössä on esitetty myös parannusehdotuksia Kiinanmuuria sekä tulevia linjasaneerauskohteita varten.

8.1 Hyvin toteutettu

Kiinanmuurin linjasaneerauskohteeseen tehtyjen työmaakäyntien aikana oli huomattavissa useita käytännössä hyvin toteutettuja töitä. Yksi erityisen tärkeä ja hyvin toteutettu työ oli asbestin purku. Asbestin purkutyö oli tehty pölyhallintasuunnitelmiensa mukaan. Asbestin purkutyöt oli tehty alipaineistetussa tilassa ja alipaineistajan poistoilmakanavana oli käytetty muovisukkaa ohjaamaan asbestin purussa syntyneet pölyt ulos rakennuksesta ikkunan kautta. Asbestin purussa syntyneet jätteet oli asianmukaisesti varastoitu jättesäkkeihin ja säkkien suut oli teipattu kiinni (Kuva 1). Purkutilan osastointi oli myös toteutettu yleisten ohjeiden mukaan. Osastointi oli tehty kolmiosaisena. Jokaisella kolmella eri osaston osalla oli oma tarkoituksensa. Kuten purkuohjeetkin määräävät, osa johon purkutyötä tekevä työntekijä meni aina en-

simmäisenä, oli tarkoitettu purkutyössä käytettävien vaatteiden pukemiseen ja riisumiseen. Osastoinnin keskimmäinen osa oli varattu työntekijän peseytymistä varten. Lähinnä asbestin purkutilaa olevassa osastossa oli vaatteiden puhdistamista varten pölynimuri ja jätessäkki likaisten haalareiden hävittämistä varten.



Kuva 1. Säkitetyt asbestijätteet

Työmaalla toteutettiin hyvin pölynhallintaa käyttämällä pesuhuoneiden purkutöiden yhteydessä alipaineistajia. Laitteet oli sijoitettu suositusten mukaisesti niin, että puhdas korvausilma johdettiin purettavaan tilaan ja likainen poistoilma johdettiin ulos muovisen poistoilmakanavan avulla. Pölynhallintasuunnitelmaa noudatettiin myös käyttämällä alipaineistuslaitteissa vaadittavia Hepa-suodattimia, joiden suodatusteho oli vähintään 98 % 3 µm:n hiukkasille (Kuva 2).



Kuva 2. Kiinanmuurin linjasaneeraustyömaan alipaineistuslaite

Kiinanmuurin linjasaneeraustyömaan pääurakoitsijana toimiva MVR-Yhtymä Oy oli järjestänyt työmaalle asianmukaiset jätteiden lajittelupisteet. Työmaalla oli omat keräyspisteet kivi-, seka-, energia-, puu- ja metallijätteille (Kuva 3). Ongelmajätteeksi luokiteltu asbesti toimitettiin päivittäin suoraan kaatopaikalle. Erilaisten jätteidenkeräyspisteiden lisäksi työmaan ulkotiloissa oli riittävästi roska-astioita työmaajätteitä varten (Kuva 4).



Kuva 3. Kiinanmuurin linjasaneeraustyömaan kivi- ja betonijätelava



Kuva 4. Roska-astioita työmaajätteille

Työmaatekniikan osalta hyvin onnistunutta oli työmaan yleisvalaistuksen järjestäminen, joka oli toteutettu työmaatekniikkasuunnitelman mukaisesti. Yleisvalaistuksena oli käytetty energiansäästölamppuilla varustettuja pallo- sekä loisteputkivalaisimia. Valaisimet oli sijoitettu oikeaoppisesti kulkureittien varrelle (Kuva 5). Työmaatekniikkasuunnitelma oli veden järjestämisessä toteutunut osittain hyvin. Vesi oli johdettu asianmukaisesti kellarikerroksesta aina talon ylimpään kerrokseen asti. Tilapäisputkistot oli sijoitettu kulkemaan rappukäytävän kaiteita pitkin niin etteivät ne olleet kulkureiteillä.



Kuva 5. Yleisvalaistuksena käytetty pallovalaisin

8.2 Huomautettavaa

Kiinanmuurin työmaalle tehdyillä työmaakäynneillä löytyi monia pölynhallintaan ja työmaatekniikkaan liittyviä asioita, joissa suunnitelmat ja käytännön toteutus erosivat toisistaan. Yksi merkittävimpiä pölynhallinnan laiminlyöntejä oli huoneistojen puutteelliset osastoinnit. Osa osastoinneista oli rikkoutunut ja jäänyt korjaamatta saneeraustyön aikana sekä osasta huoneistoja puuttui osastointi kokonaan. (Kuva 6).



Kuva 6. Oviaukon rikkoutunut osastointi

Kiinanmuurin pölynhallintasuunnitelman mukaan työmaalla noudatetaan P2- puh-
tausluokitusta, jonka mukaan työkohteessa ei ole selvästi aistienvaraisesti havaittavaa
pölyä. Työmaakäynneillä kuitenkin pystyi selvästi havaitsemaan, että porrashuoneis-
sa oli kaikilla tasaisilla pinnoilla, kuten esimerkiksi portaissa ja lepotasanteilla tasai-
nen pölykerros, josta voi päätellä, ettei pölynhallintasuunnitelmassa olevaa jokapäi-
väistä porrashuoneen siivousta ollut noudatettu (Kuva 7).



Kuva 7. Pölyinen porrastasanne

Työmaakäyntien aikana oli myös nähtävissä, etteivät kaikki työntekijät noudattaneet pölynhallintasuunnitelmaa siivoamalla työpisteitään lopetettuaan työt kyseessä olevassa kohteessa. Yhtenä syynä siivouksen puutteellisuuteen oli havaittavissa siivousvälineiden vähäinen määrä. Työmaalla syntynyttä pölyn määrää lisäsi myös se, että kohdepoistolla varustettuja työkoneita oli käytössä erittäin vähän. Lisäksi porrashuoneisiin ei ollut varattu riittävästi roska-astioita työmaalla syntyviä jätteitä varten.

Kiinanmuurin linjasaneeraustyömaan työmaatekniikan käytännön toteutuksessa oli myös huomautettavaa. Osa työmaa-aikaisista sähkökaapeleista oli vedetty kulkureiteille aiheuttaen työturvallisuusriskin. Myös osa sähkönjakokeskuksista oli sijoitettu lattiatasoon, vaikka niiden tulisi sijaita ripustettuna lattiatason yläpuolella esimerkiksi seinällä. Lisäksi työpistevalaisimien sijoittelussa ja määrässä oli puutteita. Jotkin valaisimet sijaitsivat virheellisesti lattialla, vaikka työpistevalaistus tulisi suunnata oikeaoppisesti ylhäältä viistosti alaspäin (Kuva 8).



Kuva 8. Väärin sijoitettu työpistevalaisin

8.3 Parannusehdotuksia

Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia ja kehittää Kiinanmuurin linjasaneeraus työmaan pölynhallinnan ja työmaatekniikan järjestämistä. Työmaakäyntien tarkoituksena oli löytää ja keksiä parannuskeinoja työmaan pölyhallinnan ja työmaatekniikan järjestämiseen. Parannusehdotukset pyrkivät nykyisten menetelmien ja tapojen kehittämiseen sekä uusien toimintatapojen käyttöönottoon.

Purkutöistä aiheutuvan pölynleviämisen estämisen kannalta parannettavaa olisi kylpyhuoneiden osastoinneissa purkutöiden aikana. Purkutöiden aikaan tehdyllä työmaakäynnillä oli havaittavissa, että kylpyhuoneiden oveen oli teipattu kaksi muovikalvoa, joista sisimmäinen oli viilletty halki kulkemisen mahdollistamiseksi ja ulommainen oli teipattu vain yläreunastaan kiinni, jolloin se toimi niin sanotusti verhona oven edessä. Kylpyhuoneiden purkutöissä käytettiin alipaineistajaa, jonka imuletku oli johdettu oveen teipatun muovikalvon läpi kylpyhuoneen puolelle ja poistoletku asunnosta ikkunankautta ulkoilmaan. Kylpyhuoneiden purkutöiden aikana osastointi olisi järkevää toteuttaa samalla periaatteella kuin asbestipurkutöiden yhteydessä eli tekemällä kylpyhuoneen ovelle asunnon eteistilaan kolmiosainen osastointitunneli, jolloin purkutöiden aikana ja työntekijän kulkiessa kylpyhuoneesta ulos leviävä pöly jäisi osastointitunneliin eikä leviäisi huoneistoihin ja rappukäytävään.

Purkujätteen siirto asunnoista roskalavalle oli hoidettu lastaamalla purkujätteet pölytysparvekkeilta kurottajan kauhaan, josta ne kipattiin jätelavalle. Jätteen siirron kannalta olisi järkevää pohtia jätekuilujen käyttöä, jolloin purkujätteitä voitaisiin pudottaa useammasta kerroksesta samanaikaisesti ja jätteen siirto nopeutuisi huomattavasti. Jätekuilut myös vähentäisivät purkujätteen siirrosta syntyvän pölyn leviämistä.

Työmaan siivouksesta huolehti rakennustöistä vastaava pääurakoitsija, joka oli hankkinut työmaan siivousta varten pyörillä varustettuja rakennusimureita. Vaikka imurit olivat pyörillä ja pitkillä imuletkuilla varustettuja oli niiden liikuttaminen kerrostalon ahtaissa porraskäytävissä melko hidasta ja vaikeaa. Työmaan siivouksen parantamiseksi pääurakoitsijan tulisi harkita keskusimurin käyttöönottoa työmaalla, jolloin imuri asennettaisiin porraskäytävän ulkopuolelle ja porraskäytävään tulisi imurin

pääputkisto sekä jokaiseen kerrokseen oma kerroskohtainen imuletkunsa, jolla pystyisi hoitamaan kyseisen kerroksen imuroinnin. Keskusimurin ansiosta isojen imureiden säilytys ja siirtely työmaalla loppuisi kokonaan ja imurin käyttö työmaan joka puolella helpottuisi huomattavasti. Lisäksi työmaan siivouksen parantamiseksi pääurakoitsijan tulisi hankkia lisää muita siivousvälineitä, kuten harjoja ja rikkalapioita sekä roska-astioita työmaan sisätiloihin

Työmaatekniikassa parannettavaa olisi erityisesti sähkökaapeleiden ja työpistevalaistuksen sijoittelussa. Työmaakäynnillä sähkökaapeleita oli sijoitettuna rappukäytävään niin, että osa kaapeleista sijaitsi selvästi kulkureiteillä aiheuttaen työturvallisuusriskejä. Työnaikaisten sähköjen järjestämistä varten olevien kaapeleiden asentamista rappukäytävään tulisi välttää, ja ne voitaisiin sijoittaa esimerkiksi porraskäytävässä olevaan vanhaan sähkökuiluun, jonka sisällä kaapelit kulkisivat piilossa ja kerrostasanteiden kohdalla sähkö jaettaisiin työmaakeskuksiin. Työmaalla oli valaisimia riittävästi, mutta työpistevalaistukseen käytettävien valaisimien sijoittelussa oli selvästi parannettavaa, koska työpistevalaistuksen tulisi suuntautua aina ylhäältä alaspäin, mutta erittäin monessa työpisteessä valaisin oli sijoitettu lattialle, pöydälle tai johonkin muuhun virheelliseen paikkaan. Työnaikaisen veden järjestämisessä käytetyt tilapäisputkistot oli sijoitettu hyvin, mutta vedenjako pisteitä tulisi olla useammassa kerroksessa.

Kiinanmuurin työntekijöiden tiedottamista ja opastusta pölynhallinnasta ja työmaatekniikasta tulisi lisätä ja kehittää vielä entisestään. Yksi tärkeä ja helposti toteutettava uudistus olisi pölynhallinta- ja työmaatekniikkasuunnitelmien pitäminen esillä työmaalla niin, että kaikki työntekijät tutustuisivat niihin. Koska tutkittu tieto sekä erilaiset määräykset ja suositukset pölynhallinnasta ja työmaatekniikasta kehittyvät tänä päivänä nopeasti, olisi myös aiheellista lisätä työntekijöiden tietoutta tiedotustilaisuuksia ja koulutuksia järjestämällä.

9 KIINANMUURIN TYÖMAAHENKILÖSTÖN MIELIPITEITÄ PÖLYNHALLINNASTA JA TYÖMAATEKNIIKASTA

Toisena tutkimusmenetelmänä opinnäytetyössä oli Kiinanmuurin työmaalla työskenteleville henkilöille tehty kyselykaavake. Kyselykaavakkeessa kysyttiin työntekijöiden mielipiteitä Kiinanmuurin linjasaneeraustyömaan pölynhallinnan ja työmaatekniikan järjestämisestä. Kaavakkeessa oli yhteensä yhdeksän eri kysymystä, joista seitsemässä oli neljä eri vastausvaihtoehtoa. Kahteen kysymykseen oli jätetty avoin tila vapaasti kirjoitettavaa vastausta varten. Tarkoituksena oli laatia kaavakkeesta mahdollisimman selkeä ja helposti ymmärrettävä niin ulkoasultaan kuin sisällöltäänkin. Lisäksi tarkoituksena oli saada aikaan kaavake, johon vastaamiseen ei menisi paljon aikaa. Näistä syistä kaavakkeessa oli vain kaksi avointa kysymystä. Vastaukset annettiin nimettömänä. Kaavakkeita jaettiin 16 kappaletta ja niistä täytettynä palautui 12 kappaletta. Kyselyn perusteella työntekijöiltä saaduista vastauksista on laadittu yhteenveto. Ohessa olevasta yhteenvetokaavakkeesta selviää työmaahenkilöstön mielipide pölynhallinnan ja työmaatekniikan järjestämisestä murto-osina esitettynä.

1	Kuinka paljon tiedät rakennuspölyn terveystahaitoista ?	Paljon 3/12	Melko paljon 8/12	Vähän 1/12	En ollenkaan
2	Oletko Kiinanmuurissa työkennellessäsi saanut/nähnyt ohjeita pölynhallinnasta ?	Paljon	Melko paljon 3/12	Vähän 6/12	En ollenkaan 3/12
3	Kuinka tärkeänä pidät työmaan pölynhallintaa ?	Tärkeänä 11/12	Melko tärkeänä 1/12	Hieman tärkeänä	En ollenkaan tärkeänä
4	Miten hyvin pölynhallinta on Kiinanmuurissa järjestetty ?	Hyvin 1/12	Melko hyvin 4/12	Välttävästi 6/12	Huonosti 1/12
5	Miten Kiinanmuurin pölynhallintaa voisi kehittää ? (esim. lisää välineitä, materiaaleja, siivousta, opastusta, muuta mitä?)				
6	Miten Kiinanmuurin työmaatekniikka (vesi, sähkö, valaistus) on järjestetty ?	Hyvin 3/12	Melko hyvin 5/12	Välttävästi 3/12	Huonosti 1/12
7	Miten Kiinanmuurin työmaatekniikan (veden, sähkön, valaistuksen) järjestämistä voitaisiin kehittää ?				
8	Oletko huomannut, että pölynhallinnan huono järjestäminen olisi aiheuttanut haittaa/riskejä työturvallisuudelle?	En 6/12	Kyllä,	päivittäin 1/12 viikoittain 4/12 harvemmin 1/12	
9	Oletko huomannut, että työmaatekniikan huono järjestäminen olisi aiheuttanut haittaa/riskejä työturvallisuudelle?	En 7/12	Kyllä,	päivittäin 2/12 viikoittain 3/12 harvemmin	

Yhteenvetokaavakkeesta oli ilahduttavaa havaita, että työntekijöistä selvä enemmistö koki tietävänsä paljon tai melko paljon rakennuspölyn terveyshaitoista. Vähemmän ilahduttavaa oli se, että vastanneista kaksi kolmasosaa kertoi saaneensa vain vähän tai ei ollenkaan ohjeita pölynhallinnasta Kiinanmuurin työmaalla työskennellessään. Kuitenkin lähes kaikki vastanneista pitivät työmaan pölynhallintaa tärkeänä. Itsekin olen tekemieni työmaakäyntien perusteella työntekijöiden kanssa yhtä mieltä siitä, että tiedottamista ja opastusta pölynhallinnasta tulisi lisätä ja kehittää sen tärkeyden vuoksi. Yhteenvetokaavakkeen vastauksista voi myös tehdä selvän johtopäätöksen, että pölynhallintaan liittyvien ohjeiden vähäisen määrän vuoksi ainoastaan yksi kahdestatoista vastanneesta oli sitä mieltä, että pölynhallinta oli järjestetty hyvin. Avoimeen kysymykseen pölynhallinnan kehittämistä yleisin vastaus oli siivouksen ja siivousvälineiden lisääminen työmaalla.

Kysyttäessä työntekijöiden mielipidettä työmaatekniikan järjestämisestä Kiinanmuurin työmaalla oli positiivista huomata, että kaksi kolmasosaa piti Kiinanmuurin työmaatekniikan järjestämistä hyvänä tai melko hyvänä. Avoimeen kysymykseen työmaatekniikan järjestämisen kehittämistä yleisin vastaus oli sähkökaapeleiden sijoittaminen pois kulkureiteiltä. Havaitsin saman parannusehdotuksen työmaakäyntieni aikana.

Kysymys siitä oliko pölynhallinnan huono järjestäminen työntekijöiden mielestä aiheuttanut haittaa tai riskejä työturvallisuudelle jakoi mielipiteet tasan kahteen osaan. Puolet oli sitä mieltä ettei työturvallisuus ole ollut vaarassa. Kyllä vastanneista neljä koki työturvallisuuden vaarantuneen viikoittain. Enemmistö työntekijöistä oli sitä mieltä, että työmaatekniikan järjestämisestä ei ollut aiheutunut haittaa tai riskejä työturvallisuudelle.

10 POHDINTA

Tutustuttuani pölynhallinnasta ja työmaatekniikasta kertoviin lähteisiin huomasin jo heti alussa, kuinka vähän aiheesta löytyi tietoa. Linjasaneeraustyömaan pölynhallinnasta ja työmaatekniikasta ei ole aikaisemmin tehty opinnäytetöitä, joten niitä ei voinut tässä työssä hyödyntää. Opinnäytetyön edetessä huomasin kuitenkin, miten tärkeänä asiana rakennusosalalla työskentelevät ihmiset pitävät vaatimusten mukaan järjestettyä pölynhallintaa ja työmaatekniikkaa. Asiat ovat siis menossa parempaan suuntaan sillä oppimani mukaan onnistuneella pölynhallinnalla ja työmaatekniikalla vaikutetaan muun muassa työmaan viihtyvyyteen ja tuloksellisuuteen. Hyvänä asiana voidaan myös todeta erilaisten puhtausluokitusten käytön yleistyminen rakennustyömailla. Lisäksi on mukava huomata, että vaikka ihmisten tiedoissa ja asenteissa on vielä parannettavaa, kiinnostus puhtauteen, terveyteen ja työturvallisuuteen on lisääntynyt. Mielestäni kyseiset asiat tulisi ottaa tulevaisuudessa entistä paremmin huomioon jo rakennuksen suunnitteluvaiheessa ja ne tulisi mieltää yhdeksi rakennusprosessin oleelliseksi osa-alueeksi. Alan julkaisujen ja oman kokemuksenikin perusteella todettakoon, että onnistunut pölynhallinta ja työmaatekniikka vähentävät työmaan siivouskustannuksia ja sairauspoissaoloja.

Opinnäytetyöni tavoitteena oli tutkia ja kehittää Kiinanmuurin linjasaneeraustyömaan pölynhallintaa ja työmaatekniikkaa. Valitsemani käytännön tutkimusmenetelmät osoittautuivat tavoitteiden kannalta onnistuneiksi. Työmaakäyntien aikana tein runsaasti havaintoja hyvin käytännössä toteutuneista töistä, jotka noudattivat MVR-Yhtymän Kiinanmuurin työmaata varten laatimia pölynhallinta- ja työmaatekniikkasuunnitelmia. Työmaakäynnit paljastivat myös joitakin huomautettavia töitä, jotka oli toteutettu suunnitelmista poiketen. Tekemieni havaintojen pohjalta syntyi parannusehdotuksia, joiden tarkoituksena on kehittää Kiinanmuurissa toteutettavaa pölynhallintaa ja työmaatekniikkaa. Lisäksi opinnäytetyön tavoitteena oli alusta alkaen kehitysideoiden sovellettavuus myös tuleviin linjasaneerauskohteisiin. Toisena käytännön tutkimusmenetelmänä käytin itse laatimaani kyselykaavaketta, jonka täytätin Kiinanmuurissa työskentelevillä henkilöillä. Kyselykaavakkeiden avulla saaduissa

vastauksissa oli useita samoja havaintoja, joita olin itsekin tehnyt työmaakäyntieni aikana. Sekä työmaakäynnit että kyselykaavakkeet antoivat paljon uutta tietoa ja toivat esiin kehittämisalueita.

Työn edetessä pölynhallinnan ja työmaatekniikan hyvästä järjestämisestä on tullut minulle erittäin tärkeä asia ja tulen jatkossa mielelläni jakamaan tämän opinnäytetyön teon yhteydessä oppimiani asioita myös muille kanssani työskenteleville. Opin- näytetyöni linjasaneeraustyömaan pölynhallinnasta ja työmaatekniikasta on varmasti vahvistanut tietojani ja taitojani tulevaa ammattiani ajatellen. Ennen kaikkea toivon ja uskon, että saadut tulokset ja havainnot palvelevat opinnäytetyön tilaajana toiminnutta MVR-Yhtymää varmasti myös tulevissa linjasaneerauskohteissa, koska vastaavanlaisten saneerauskohteiden määrä tulee Suomen rakennuskannan ikärakenne huomioon ottaen lisääntymään lähivuosina huomattavasti.

11 LÄHTEET

Hietavirta, J., Niskanen, T., Patrikainen, H., Päivärinta, K. & von Hertzen, P. 2011. Rakennustöiden turvallisuusmääräykset selityksineen 2011-2012. Vantaa: Kustannusosakeyhtiö moreeni.

Kokkonen, A., Linnainmaa, M., Koski, H., Kanerva, T., Laamanen, J., Lappalainen, V., Merivirta, M-L., Oksa, P., Piirainen, J., Rautiala, S., Säämänen, A. & Pasanen, P. 2013. Pölynhallinta korjausrakentamisessa. Kuopio: Kopijyvä Oy.

Koski, H. & Mäkelä, T. 2010. Rakennustöiden turvallisuusohjeet. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Kärki, J-P., Kovanen, K. & Asikainen, V. 2010. Toteutuuko rakennustyömaalla pölynhallinta suunnitelmallisesti. Ympäristö ja terveys 7, 49.

Lehtinen, J., Koski, H & Enbom, S. 1996. Keskusimurin käyttö korjaustyömaalla. Espoo: VTT OffsetPaino.

Lehtinen, R. S. 2013 Rakennushankkeen työturvallisuus. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Markkanen, J. 2011. Rakennustyömaan turvallisuussuunnittelu. Helsinki: Saarijärven Offset.

MVR-Yhtymä Oy:n www-sivut. 2014. Viitattu 12.2.2014. <http://www.mvr-yhtyma.fi>

Pölynhallintasuunnitelma Satakunnankatu 18, 20, 22. 2012. MVR-Yhtymä Oy.

Ratu 1225-S. 2009. Pölyntorjunta rakennustyössä. Helsinki: Rakennustieto Oy

Ruissalo, P. 2014. Mikään ei ole ikuista. Uusi Pori. 1.2.2014, 7.

Siekkinen, I. 2008. Putkiremontti: asukkaan selviytymisopas. Helsinki: Kiinteistöalan kustannus Oy.

Säteri, J. 2005. Pölytön työmaa – työntekijän ja rakennuksen käyttäjän etu. Rakentajain kalenteri 2005. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Työmaatekniikkasuunnitelma Satakunnankatu 18, 20, 22. 2012. MVR-Yhtymä Oy.

LIITE 1

Hyvä Kiinanmuurissa työskentelevä. Olen Teemu Riita ja opiskelen Satakunnan ammattikorkeakoulussa rakennustekniikan koulutusohjelmassa. Teen opinnäytetyötä aiheesta linjasaneeraustyömaan pölynhallinta ja työmaatekniikka. Tämän kyselylomakkeen vastaukset ovat osa opinnäytetyötäni tutkiessani ja kehittäessäni linjasaneeraustyömaan pölynhallintaa ja työmaatekniikkaa. Toivoisin teidän vastaavan kyselyyn nimettömänä.

1	Kuinka paljon tiedät rakennuspölyn terveyshaitoista ?	Paljon	Melko paljon	Vähän	En ollenkaan
2	Oletko Kiinanmuurissa työskennellessäsi saanut/nähnyt ohjeita pölynhallinnasta ?	Paljon	Melko paljon	Vähän	En ollenkaan
3	Kuinka tärkeänä pidät työmaan pölynhallintaa ?	Tärkeänä	Melko tärkeänä	Hieman tärkeänä	En ollenkaan tärkeänä
4	Miten hyvin pölynhallinta on Kiinanmuurissa järjestetty ?	Hyvin	Melko hyvin	Välttävästi	Huonosti
5	Miten Kiinanmuurin pölynhallintaa voisi kehittää ? (esim. lisää välineitä,, siivousta, opastusta, muuta mitä ?)				
6	Miten työmaatekniikka (vesi, sähkö, valaistus) on järjestetty ?	Hyvin	Melko hyvin	Välttävästi	Huonosti
7	Miten työmaatekniikan (veden, sähkön, valaistuksen) järjestämistä voitaisiin kehittää ?				
8	Oletko huomannut, että pölynhallinnan huono järjestäminen olisi aiheuttanut haittaa/riskejä työturvallisuudelle ?	En	Kyllä,	päivittäin viikoittain harvemmin	
9	Oletko huomannut, että työmaatekniikan huono järjestäminen olisi aiheuttanut haittaa työturvallisuudelle ?	En	Kyllä,	päivittäin viikoittain harvemmin	