



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
VASA YRKESHÖGSKOLA
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Janne Salmela

PUHTAUSLUOKKA P1

Vaikutukset rakennustyömaan suunnitteluun ja toimintaan

Tekniikka ja liikenne
2011

ALKUSANAT

Tämä opinnäytetyö toteutettiin Vaasan ammattikorkeakoulussa keväällä 2011, Rakennustekniikan koulutusohjelman lopputyönä. Työn toimeksiantajana toimi Rakennus K. Karhu Oy.

Vaasan ammattikorkeakoulun puolesta ohjaavana opettajana toimi lehtori Minna Uimonen. Rakennus K. Karhu Oy:n puolesta työtä ohjasi Seinäjoen työpäällikkö Teuvo Ristilä.

Haluan kiittää Rakennus K. Karhu Oy:tä opinnäytetyöni aiheesta ja työni ohjeistamisesta sekä ohjaavaa opettajaa Minna Uimosta. Lisäksi haluan kiittää perhettäni sekä kaikkia muita työni onnistumiseen vaikuttaneita henkilöitä.

Vaasassa 29.4.2011

Janne Salmela

TIIVISTELMÄ

Tekijä	Janne Salmela
Opinnäytetyön nimi	Puhtausluokka P1 - Vaikutukset rakennustyömaan suunnitteluun ja toimintaan
Vuosi	2011
Kieli	suomi
Sivumäärä	32
Ohjaaja	Minna Uimonen

Opinnäytetyön tarkoituksena on perehtyä sisäilmastoluokitukseen ja puhtausluokkaan P1:seen. Opinnäytetyössä tutkitaan puhtausluokituksen vaikutusta rakennustyömaan suunnitteluun ja toteutukseen sekä millaista on toiminta P1-työmaalla. Tavoitteena on, että opinnäytetyö toimii yleisohjeena P1-työmaalla toimiville urakoitsijoille koko rakennusurakan ajan sekä auttaa P1-työmaalla työskentelevää henkilöstöä ymmärtämään puhtausluokituksen vaatimukset.

Opinnäytetyössä perehdytään Sisäilmastoluokitus 2008:n sisältöön ja puhtausluokituksen tarkoitukseen. Sisäilmastoluokituksen kuuluvat sisäilmastoluokat S1, S2 ja S3. Työssä käsitellään puhtausluokituksesta puhtausluokka P1. Puhtausluokka P1 käsittää työ- ja asuinitilat, joissa pyritään luokkien S1 tai S2 mukaiseen sisäilman laatuun. Kirjallisen selvityksen lisäksi työhön kuuluvat työmaalta otetut valokuvat sekä esimerkkikohteesta saadut tiedot, jotka havainnollistavat työmaan toimintatapoja. Työn teoriaosuus painottuu sisäilmastoluokitukseen.

Opinnäytetyön tuloksena valmistui työmaakäyttöön suunniteltu yleisohje, jota tulevaisuudessa on tarkoitus käyttää Rakennus K. Karhu Oy:n työmailla. Opinnäytetyö auttaa uusien työntekijöiden perehdyttämisessä sekä yrityksen P1-työmaiden toimintatapojen yhdentämisessä.

ABSTRACT

Author	Janne Salmela
Title	Purity Class P1 – Effects on Planning and Operations
Year	2011
Language	Finnish
Pages	32
Name of Supervisor	Minna Uimonen

The purpose of this thesis is to familiarize oneself with indoor climate classification and purity class P1. The thesis studies the impact cleanliness classification has on the design and implementation of a construction site as well as on what kind of work there is on site P1. The aim of the thesis is that this work will serve as a general guidance for contractors on site throughout the work period. It will also help the construction workers understand the requirements inherent in the purity class.

This thesis focuses on the content of Classification of Indoor Climate 2008 and the purpose of cleanliness classification. The classification includes categories S1, S2 and S3. The thesis contains purity class P1. P1 contains working spaces and residential spaces that have the quality of S1 or S2. Working at the P1 construction site has been visualized with photographs from the example site and with information concerning it. The theory of this work focuses on indoor climate classification.

The result of the thesis is a general guidance for Rakennus K. Karhu Oy's construction sites. The thesis will help familiarize new construction workers as well as unify the policy between different P1 construction sites.

Keywords indoor climate classification, purity class P1, purity control

SISÄLLYSLUETTELO

ALKUSANAT

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1	JOHDANTO.....	6
2	SISÄILMASTOLUOKITUS JA PUHTAUSLUOKKA P1.....	8
	2.1 Yleistä.....	8
	2.2 Sisäilmaston tavoitearvot.....	8
	2.3 Sisäilmastoluokat.....	9
	2.4 Suunnittelu- ja toteutusohjeet.....	9
	2.5 Vaatimukset rakennustuotteille.....	10
	2.6 Rakennustöiden puhtausluokitus (P).....	10
	2.7 Puhtausluokka P1:n vaatimukset.....	11
	2.8 Puhtaudenarviointi ja mittaus.....	11
3	TYÖMAASUUNNITTELU P1-LUOKAN RAKENNUSKOHTEESSA.....	13
	3.1 Yleistä.....	13
	3.2 Aikataulun suunnittelu.....	13
	3.3 Kosteudenhallinta.....	13
	3.4 Rakennustarvikkeiden kuljetus, varastointi ja suojaus.....	14
	3.5 Tilojen osastointi.....	14
	3.6 Tilojen siivous.....	15
	3.7 Tilojen ilmastointijärjestelmä.....	16
	3.8 Tiedottaminen ja koulutus.....	18
4	PUHTAUDENHALLINTA TYÖMAALLA.....	19
	4.1 Puhtaudenhallinnan toteuttaminen.....	19
	4.2 Osastointi ja alipaineistus.....	19
	4.3 Rakennustarvikkeiden suojaus ja varastointi.....	22
	4.4 Jätehuolto.....	23
	4.5 Tupakointi.....	24
	4.6 Pölynhallinta.....	24
	4.7 Ilmastointilaitteiston suojaus.....	25

4.8 Siivous.....	26
5 KOKEMUKSET TOIMINNASTA JA JÄRJESTELYISTÄ P1 - ESIMERKKIKOHTEESSA.....	27
5.1 Kohde.....	27
5.2 Työmaan järjestelyt.....	27
5.3 Toiminta P1-työmaalla.....	27
5.4 Kokemukset P1-työmaalla toimimisesta.....	28
6 YHTEENVETO	30
LÄHTEET.....	31

1 JOHDANTO

Viime vuosina sisäilmaston laadun merkitys on korostunut puhuttaessa ihmisten terveydestä sekä viihtymisestä töissä ja kotona. Voidaan sanoa, että sisäilmaston laatu on jopa ulkoilmaa tärkeämpi, sillä ihmiset oleskelevat noin 90 % ajastaan sisätiloissa. Olettamuksena on, että hyvällä sisäilmastolla on suora vaikutus ihmisten terveyteen, viihtyvyyteen ja työssä jaksamiseen. /2/

Rakennusalalla sisäilmaston laatuun kiinnitetään nykyään jatkuvasti enemmän huomiota. Rakennukset voidaan luokitella jo työmaavaiheessa johonkin puhtausluokkaan kuuluvaksi. Useat työmaat luokitellaan puhtausluokituksessa korkeimpaan P1-luokkaan. Puhtausluokka P1 pohjautuu sisäilmastoluokitukseen, jonka avulla pyritään varmistamaan, että rakennuksen tilat ovat puhtaat rakennuksen luovutusvaiheessa, ja että rakennuksen sisäilmaan ei pääse rakennusaikaisia epäpuhtauksia. Myös työmaan siisteyttä seurataan koko rakennusurakan ajan.

Toimeksiantajana opinnäytetyölle toimii rakennusalan yritys, rakennusliike Rakennus K. Karhu Oy. Opinnäytetyön tarkoituksena on perehtyä sisäilmastoluokitukseen sekä puhtausluokituksen vaikutuksiin P1-rakennustyömaalla. Tavoitteena on, että opinnäytetyö toimii yleisohjeena P1-työmaalla toimivalle henkilöstölle. Työstä selviää, mikä on puhtausluokka P1, millaisia vaatimuksia se työmaalle asettaa ja miten P1-työmaalla toimitaan. Työn avulla työntekijät sisäistävät nopeammin P1-työmaan vaatimukset ja toimintatavat, jolloin työskentely työmaalla on turvallista ja tehokkaampaa.

Opinnäytetyössä kerrotaan aluksi teoriapainotteisesti, mitä sisältää Sisäilmastoluokitus 2008, ja mitä tarkoittaa rakennustyömaiden puhtausluokitus. Opinnäytetyössä perehdytään tarkemmin puhtausluokka P1:seen ja sen vaikutuksiin työmaasuunnittelussa. Toisena tärkeänä asiana tutkitaan, miten puhtaudenhallinta vaikuttaa käytännössä työmaalla toimimiseen. Työmaan järjestelyitä ja toimintaa P1-työmaalla havainnollistettiin esimerkkikohteesta saatujen valokuvien ja tietojen avulla. Esimerkkikohteena opinnäytetyössä on Seinäjoen keskussairaalan B-osan saneeraus.

Opinnäytetyön sisältö on rajattu sen mukaan, mikä on oleellista tietoa työmaalla toimiville työntekijöille. Työn materiaali pohjautuu suurelta osin sisäilmastoluokitukseen. Puhtaudenhallinta työmaalla -osio on laadittu esimerkkikohteesta saatuja tietoja ja kuvia hyödyntäen. Opinnäytetyön avulla P1-työmaille tuleville uusille työntekijöille voidaan selkeyttää työmaan toimintatapoja ja kertoa mitä käytännössä tarkoittaa puhtausluokka P1.

2 SISÄILMASTOLUOKITUS JA PUHTAUSLUOKKA P1

2.1 Yleistä

Sisäilmastoluokitus 2008 toimii apuna suunnittelussa, urakoinnissa ja tarviteketo-lisuudessa, kun rakennetaan käyttäjille entistä terveellisempiä ja viihtyisämpiä rakennuksia sekä toimitiloja. Pääasiallisesti luokitusta käytetään uudisrakentamisessa sekä soveltavilta osin korjausrakentamisessa. Luokituksesta selviää sisäilmastolle annetut suunnittelu- ja tavoitearvot. Sisäilmastoluokitus 2008 on jaettu kolmeen pääluokkaan, joita ovat sisäilmaston tavoitearvot, suunnittelu- ja toteutusohjeet sekä vaatimukset rakennustuotteille. /1/

Sisäilmastoluokitus 2008 täydentää useita rakentamiseen liittyviä asiakirjoja, kuten rakennustöiden yleisiä laatuvaatimuksia, Suomen rakentamismääräyksiä, rakennus- ja LVI-selostusohjeita, RT- ja LVI-ohjekortteja sekä urakkarajaliitteen malleja. Viranomaissäännöksiä tai niissä julkaistuja tulkintoja luokitus ei kumoa. Luokituksessa esitetyjä tavoitearvoja voidaan käyttää sisäilman laadun tarkistamisessa ja mittaamisessa. Rakennusten terveellisyyden arviointiin sisäilmastoluokitusta ei ole tarkoitettu käytettäväksi. /1/

2.2 Sisäilmaston tavoitearvot

Rakennushankkeen suunnittelussa sisäilmastolle asetetaan tietty tavoitetaso. Tavoitetasot kuvaavat viranomaisvaatimuksia korkealaatuisempia, viihtyisyyden ja terveyden kannalta turvallisia sisäilmasto-olosuhteita. Tavoitetasojen määrittämiseen käytetään sisäilmaston tavoitearvoja. /1/

Tavoitearvot selkeyttävät rakennuttajan, suunnittelijoiden, laitevalmistajien, urakoitsijoiden sekä rakennuksen käyttöhenkilöiden toimintaa. Sisäilmaston tavoitearvot laatii rakennuttaja yhdessä suunnittelijoiden kanssa. Sisäilmastoluokitusta käytetään, kun laaditaan sisäilmastotavoitteita työ- ja asuintiloihin. Erityistapausten vaatimuksia ei luokituksessa esitetä, vaan ne on määriteltävä aina tapauskohtaisesti. Joissakin tapauksissa sisäilmaston tavoitearvot voidaan liittää kiinteistönhoitosopimukseen. /1/

2.3 Sisäilmastoluokat

Sisäilmasto on luokiteltu kolmeen laatuluokkaan, joita ovat S1, S2 ja S3. Luokituksessa S1 on paras sisäilmastoluokka, jolle on asetettu eniten vaatimuksia kun taas S3-luokan vaatimustaso on vähäisin. Sisäilmastolle asetettavilla tavoitteilla pyritään edistämään eri toimijoiden yhteistyötä sekä vähentämään riskiä terveyttä tai viihtyvyyttä vaarantavien ongelmien syntymiselle. /1/

Laatuluokan S1 sisäilmaston on täytettävä yksilöllisen sisäilmaston kriteerit. Huoneistossa ei ole hajuhaittoja ja sisäilman laatu on erittäin hyvä. Rakennuksen pinnoissa, tiloissa tai rakenteissa ei ole sellaisia epäpuhtauksia, jotka voisivat sisäilmaan kulkeutuessaan heikentää sisäilman laatua. Tilat tuntuvat käyttäjälle viihtyisiltä, lämpöolot ovat tasapainoiset eikä vetoa tai yllämpenemistä tiloissa esiinny. Käyttäjällä on mahdollisuus hallita tilojen lämpöoloja yksilöllisesti. Tilojen valaistusta voi säätää yksilöllisesti ja ääniolosuhteet vastaavat käyttötarkoitusta. /1/

Laatuluokan S2 sisäilmasto on hyvien sisäilmastokriteerien mukainen sisäilmasto. Huoneistossa ei ole hajuhaittoja ja sisäilman laatu on hyvä. Rakennuksen pinnoissa, tiloissa tai rakenteissa ei ole sellaisia epäpuhtauksia, jotka voisivat sisäilmaan kulkeutuessaan heikentää sisäilman laatua. Lämpöolot ovat pääsääntöisesti hyvät eikä vetoa esiinny. Yllämpenemistä saattaa kuumimpina kesäpäivinä esiintyä. Ääni- ja valaisuolosuhteet vastaavat käyttötarkoitusta. /1/

S3-luokan sisäilmaston taso on tyydyttävä. Huoneistossa ääni- ja valaisuolosuhteet, lämpöolot sekä sisäilmanlaatu täyttävät rakentamismääräyksessä niille asetetut vähimmäisvaatimukset. /1/

2.4 Suunnittelu- ja toteutusohjeet

Rakennushankkeen hankesuunnitteluvaiheessa tavoitearvot sisäilmalle, rakennustöiden puhtaudelle sekä rakennusmateriaalien päästöille määrittelee rakennuttaja, tilaaja tai rakennuttajakonsultti. Nämä määritellään yhdessä suunnittelijoiden kanssa ja annetaan tiedoksi hankkeen kaikille suunnittelijoille. /1/

Mikäli työssä on tarkoitus pyrkiä S1- tai S2-luokan laatutavoitteisiin, vaaditaan rakennustöiltä ja ilmanvaihtojärjestelmältä P1 -luokitus sekä käytettäviltä materiaaleilta M1 -luokitus. Nämä periaatteet pätevät rakennushankkeissa yleisellä tasolla. Yksittäisissä rakennushankkeissa suunnittelijan tulee esittää vaihtoehdot, joilla päästään rakennuttajan valitsemiin sisäilmastoluokituksiin. Rakennuttaja vastaa, että kaikille suunnittelijoille on sisäilmastotavoitteet ilmoitettu riittävän selkeästi. Jokainen suunnittelija vastaa osaltaan, että valitun sisäilmastoluokan edellyttämät suunnitteluratkaisut löytyvät piirustuksista, työselostuksista, urakkarajaliitteistä ja työmaan laatusuunnitelmista. Valittuja sisäilmastotavoitteita olisi hyvä seurata mittauksilla, jotka on suunniteltu rakennuttajan ja eri suunnittelijoiden yhteistyönä. /1/

2.5 Vaatimukset rakennustuotteille

Rakennusten huoneilmaan vapautuu erilaisia kemikaaleja rakennus- ja sisustusmateriaaleista. Tällaiset kemikaalit voivat olla peräisin rakennustuotteiden raaka-aineista, niiden valmistusprosessin virheistä tai rakennusmateriaalien väärästä käytöstä. Huoneiston kemikaalipitoisuus määritellään materiaalien kokonaispäästöjen ja ilmanvaihdon perusteella. Päästöjä voidaan vähentää käyttämällä mahdollisimman terveitä materiaaleja sekä parantamalla huoneiston ilmanvaihtoa. /1/

Rakennusmateriaalit on luokiteltu päästöluokituksen avulla. Luokitus on ensisijaisesti suunniteltu käytettäväksi asuin- ja työhuoneissa esiintyvissä materiaaleissa. Materiaalit on jaettu päästöluokkiin M1, M2 ja M3. M1 on luokituksessa paras ja M3 eniten päästöjä synnyttävä. /1/

Jokaisella materiaalivalmistajalla tulee olla hyväksytty laadunvarmistusjärjestelmä. Mikäli materiaalien valmistusprosessi tai valmistusaineet muuttuvat, tulee materiaalien emissiomittaus suorittaa uudelleen. /1/

2.6 Rakennustöiden puhtausluokitus (P)

Rakennustöiden puhtausluokituksella pyritään siihen, että rakennuksen tilat ovat luovutusvaiheessa niin puhtaat, että ne voidaan ottaa käyttöön heti luovutuksen

jälkeen. Rakennusvaiheesta peräisin olevia epäpuhtauksia ei valmiisiin tiloihin saa päästä kulkeutumaan. /1/

Rakennustöiden puhtausluokituksessa on esitetty vaatimukset pääasiassa työ- ja asuintilojen puhtaudelle. Vaatimusten taso riippuu aina siitä, mihin sisäilmasto-luokkaan pyritään. Rakennushankkeen suunnitelmiin voidaan tarvittaessa yhdis-tellä vaatimuksia useammasta puhtausluokasta tai jättää jokin kohta määrittele-mättä. On kuitenkin tarkoituksenmukaista valita saman vyöhykkeen tiloille aina sama puhtausluokitus. /1/

Rakennustöiden puhtaus luokitellaan P1- ja P2-luokkaan. P1-luokka käsittää työ- ja asuintilat, joissa pyritään sisäilmastoluokan S1 tai S2 mukaiseen sisäilman laa-tuun. P2-luokka käsittää tavanomaiset työ- ja asuintilat, joissa pyritään sisäilmas-toluokan S3 mukaiseen sisäilman laatuun. P1-luokassa rakennustöiden puhtaudel-le on asetettu tarkat vaatimukset. P2-luokan rakennustyömaalla toimitaan normaali-en rakennuskäytäntöjen mukaan. /1/

2.7 Puhtausluokka P1:n vaatimukset

Kun ilmanvaihdon päätelaitteiden suojaukset poistetaan ja toimintakokeet aloite-taan, tulee rakennuksen olla täysin puhdas. Hienojakoista irtolikaa kuten puu-, be-toni- tai kipsipölyä ei pinnoilla saa esiintyä. Tällainen irtolika voi nousta ilmaan kosketuksen tai ilmavirtojen mukana. Rakennusmateriaaleja tai jätteitä ei P1-tiloissa saa säilyttää, sillä tämä estää tai vaikeuttaa pintojen siivoamista. /1/

Pintojen suojauksien poistamisen jälkeen, tiloissa voidaan ilman erityistoimia teh-dä vain täysin pölyttömiä työvaiheita, esimerkiksi alakattojen asennuksia, paik-kamaalauksia, ilmanvaihtoon liittyviä toimintakokeita, säätöjä ja virityksiä sekä loppusiivous. Roskia, irtolikaa, kiinnittynyttä likaa tai tahroja ei tilojen pinnoilta saa luovutusvaiheessa enää löytyä. /1/

2.8 Puhtaudenarviointi ja mittaus

Puhtaudenarviointi aloitetaan tarkastamalla jokaisessa tilassa silmämääräisesti, että luokituksen puhtausvaatimus täyttyy. Pintojen pölykertymän mittaamiseen

käytetään tarvittaessa apuna geeliteippimenetelmää INSTA 800 -standardin mukaan. Tilan siivouksen jälkeen odotetaan vähintään 2 tuntia, jolloin siivouksesta syntyvä pöly ehtii laskeutua pinnoille ennen pölykertymän mittausta. Pölykertymämittauksessa sallitut enimmäistasot on esitetty taulukossa 1. /1/

Puhtaudenarvioinnissa arvioitavia pintoja ovat katto-, seinä-, lattia- ja kalustepinnat sekä alakattojen yläpuoliset pinnat. Arviointi koskee kaikkia näkyviä ja ei-näkyviä pintoja. Pinnoilla esiintyvän pölyn maksimimäärä kaikilla pinnoilla on ennen toimintakoeetta 5,0 %. Tämä ei koske lattiapintoja. Ennen vastaanottoa pinnoilla esiintyvän pölyn maksimimäärä on 1,0 % ja lattiapinnoilla esiintyvän pölyn maksimimäärä 3,0 %. Pintapölymittaukset voidaan suorittaa normaalin laadunarvioinnin yhteydessä, eikä sille tarvita erillisiä koejärjestelyitä. Mittaukset suoritetaan yleensä BM-Dustdetector -mittauslaitteella. /6/

Taulukko 1. Puhtausluokan P1 sallitut pölykertymät. /1/

Tarkastusajankohta	Arvioitavat pinnat	Pölykertymä [%]
Ennen ilmanvaihdon toimintakoeita	-Alakaton yläpuoli	5,0
	-Pinnat yli 180cm korkeudella -Pinnat alle 180cm korkeudella (ei koske lattiapintoja)	
Ennen rakennuksen luovutusta	-Pinnat yli 180cm korkeudella	1,0
	-Pinnat alle 180cm korkeudella	
	-Lattiapinnat	3,0

3 TYÖMAASUUNNITTELU P1-LUOKAN RAKENNUSKOHTEESSA

3.1 Yleistä

Pölyn, kosteuden ja vedenpoiston hallinta rakennustöiden aikana vaikuttavat ratkaisevasti laatuluokan toteutumiseen. Hyvin tehty työmaasuunnittelu on tärkeä kun halutaan hallita sisäilman riskejä. Työmaan laatusuunnitelmasta tulee aina löytyä kosteudenhallintasuunnitelma ja rakennustöille tulee valita osastokohtainen puhtausluokka. /1/

3.2 Aikataulun suunnittelu

Työmaan aikataulua laadittaessa voi puhtausluokitus aiheuttaa muutamia erityispiirteitä. Aikataulussa tulee ottaa huomioon rakennusurakoitsijan laatimat puhtaus- ja kosteudenhallintasuunnitelmat. Kaikki pölyävät työvaiheet tulee olla suoritettuna ennen P1-siivouksen suorittamista. Pölyäviä työvaiheita ei voida suorittaa samanaikaisesti ko. tilassa tehtävien ilmanvaihtokanavien asennusten kanssa. /3/

Ilmastointilaitteiden toimintakokeet suoritetaan P1-tiloissa ja niiden tulee valmistua ennen tilojen vastaanottoa. Asennusvaiheessa jätettävät laitteiden suojaukset poistetaan vasta P1-siivouksen jälkeen. Ilmastointikanavien mahdolliset puhdistustyöt suoritetaan myös vasta P1-siivouksen valmistuttua. /3/

3.3 Kosteudenhallinta

Kosteudenhallintasuunnitelma on osa työmaan laadunvarmistussuunnitelmaa. Kosteudenhallintasuunnitelmasta käy ilmi työmaan kosteudenhallinnan organisointi sekä ennakkoon suoritettavat kosteusmittaukset. Päälystettäville pinnoille esitetään selkeät raja-arvot, jolloin päälystestyöt voidaan aloittaa. Varmistetaan, että mahdollisista vesivahingoista tehdään asianmukainen raportointi. Tiedotetaan kosteudenhallintaan liittyvistä asioista työmaan henkilökunnalle ja valvotaan, että työt tapahtuvat määräysten mukaan. /1/

Veden ja kosteudenhallinnassa tulee kartoittaa mahdolliset kosteusriskien tekijät. Päälystettäville materiaaleille laaditaan tarkka kuivumisaika-arvio. Aikataulussa pysymiseksi on hyvä laatia varasuunnitelma, jos rakenteiden kuivumisaika jostain syystä osoittautuu arvioitua pidemmäksi. Hyvien kuivumisolosuhteiden kannalta on tärkeä saada rakennuksen vaippa mahdollisimman aikaisessa vaiheessa kiinni, jotta lämmitys voidaan kytkeä päälle ja huolehtia oikeanlaisesta ilmanvaihdosta. Rakennuksen runkorakenteet ja eristeet tulee suojata hyvin sadevedeltä. Työmaalle saapuvan materiaalin ja tarvikkeiden käsittely sekä varastointi suunnitellaan tarkasti ennakkoon. /1/

3.4 Rakennustarvikkeiden kuljetus, varastointi ja suojaus

Rakenteisiin ja sisätiloihin tulevat rakennustarvikkeet ja osat suojataan kastumiselta ja likaantumiselta. Suojauksesta huolehditaan kuljetusten, työmaavarastoinnin, asennuspaikan välivarastoinnin ja asennustyön aikana peittämällä rakennustarvikkeet tai suojaamalla ne muulla tavoin. Varastoitaessa rakennustarvikkeet ja osat tulee sijoittaa irti maasta ja suojata siten, että pinta- ja sadevedet eivät pääse kastelemaan niitä. Suojauksessa rakennustarvikkeet tulisi varastoida sisätiloihin ja niiden välivarastointia tulisi välttää. Varastointiolosuhteet ja suojaukset toteutetaan valmistajan asettamien vaatimuksien mukaan. /1/

P1-kohteessa huolehditaan, etteivät valmiit tai keskeneräiset rakennus- ja laiteosat pääse kastumaan työn taukojen tai keskeytysten aikana. Rakennustarvikkeiden suojaukset poistetaan vasta ennen niiden asennusta. Asennusvaiheessa ilman tulee olla puhdasta ja kuivaa. Asennuspaikan lähellä ei samanaikaisesti saa suorittaa ilmaa likaavia työvaiheita. /1/

3.5 Tilojen osastointi

Valmiiksi saadut tilat, joissa puhtauden arviointi on jo suoritettu, erotetaan muista tiloista omiksi osastoikseen, mikäli näissä tiloissa vielä suoritetaan pölyä tai muuta likaa tuottavia työvaiheita. Osaston sisällä suoritettavissa työvaiheissa on käytettävä apuna kohdepoistolla varustettuja työkaluja ja laitteita. Ilmanvaihdon tulee olla myös riittävän hyvä. /1/

Kun tiloissa on suoritettu puhtaudenarviointi ja ne on todettu toimintakoevalmiiksi, ei osastoa saa käyttää säännölliseen läpikulkuun, mikäli viereiset tilat kuuluvat alempaan puhtausluokkaan. Tilat tulee merkitä selvästi Puhtausluokka P1 -merkinnällä. /1/

3.6 Tilojen siivous

Rakennustyömaalla suoritettavaan siivoukseen kuuluvat työmaan aikana suoritettava siivous sekä kohteessa suoritettava loppusiivous. Loppusiivous suoritetaan usein kaksivaiheisena. Rakennuskohde pyritään siivoamaan sellaisilla toimenpiteillä, ettei siitä nousisi huoneilmaan ylimääräistä pölyä. Harjan käyttö P1-työmailla on kielletty. Karkeajäte poistetaan suurtehoimurin, lapion ja lastan avulla. Pölyn ja pienempien roskien siivous suoritetaan keskuspölynimurin tai hienopölysuodattimella varustetun imurin avulla. On tärkeää, että imurin suodatin vaihdetaan valmistajan ohjeiden mukaan. Mikäli toimintakoevalmiissa tiloissa esiintyy pölyä, tulee tila siivota välittömästi. Osastoinnin jälkeisissä työvaiheissa käytetään aina kohdepoistoa. /1/

Kiiltocleanin laatiman puhtausohjelman mukaan P1-työmaalla loppusiivous toteutetaan aina kaksivaiheisena. Ensimmäinen vaihe toteutetaan, kun rakennuksen sisäpinnat ja kiintokalusteet on asennettu ja pölyäviä työvaiheita ei enää suoriteta. Ensimmäinen vaihe kattaa kaikki näkyvät ja ei-näkyvät pinnat. Loppusiivouksen toinen vaihe voidaan aloittaa tilojen P1 -luokituksen jälkeen. Siivouksen toisen vaiheen aikana tiloissa suoritetaan alakattokasettien asennuksia, ilmanvaihdon päätelaitteiden asennuksia sekä ilmanvaihdon mittauksia ja säätöjä. Tiloissa voidaan myös suorittaa pieniä paikkamaalauksia. Mahdolliset pölyävät työvaiheet suoritetaan puhtausluokka P1-alueen ulkopuolella. /7/

Loppusiivouksessa kaikki pinnat, myös ei-näkyvissä olevat pinnat, puhdistetaan keskuspölynimurin tai hienopölysuodattimella varustetun imurin (98 % suodatus 3µm hiukkasille) avulla. Kovia ja sileitä pintoja puhdistettaessa voidaan apuna käyttää myös nihkeäpyyhintä. Tilat puhdistetaan rakennusmateriaalien valmistajien ohjeiden mukaisesti. Kaikkien puhdistusaineiden tulee olla vähäpäästöisiä ja hajuttomia. /1/

Loppusiivouksen kanssa samanaikaisesti ei tiloissa saa suorittaa rakennus- tai asennustöitä. Liikkuminen työmaan likaisilta alueilta jo puhtaiksi siivotuille alueille estetään. Valmiiksi siivotut tilat lukitaan tai muuten merkitään riittävän selkeästi. /5/

Loppusiivouksen kulku on johdonmukainen. Siivous suoritetaan ylhäältä alaspäin. Ensin alakattojen yläpuoliset tilat, tämän jälkeen seinät, ikkunat, ovet ja lopuksi lattiat. Kaikki pinnat imuroidaan ja pyyhitään. /5/

Terveen talon kriteereissä on laadittu esimerkki P1 -loppusiivoukseen kuuluvista tehtävistä /3/ :

- ” – Katon nihkeä/kosteapuhdistus. Puhdistuksen piiriin kuuluvat kattopin-
nat, ilmastointilaitteet, putkien päälliset sekä sähkö-, ym. kourut
- Valaisimien puhdistus
- Seinän nihkeä/kosteapuhdistus
- Oven nihkeä/kosteapuhdistus
- Lämpöpatterien nihkeä/kosteapuhdistus
- Lattian pesu lattianhoitokoneella ja vesi-imurilla
- Lattian pesu tilassa, jossa on lattiakaivo
- Lattian nihkeä/kosteapyyhintä
- Ikkunan pesu
- Kovapintaisten kalusteiden nihkeä/kosteapyyhintä. ”

3.7 Tilojen ilmastointijärjestelmä

Ilmastointijärjestelmän tarkoitus on varmistaa rakennuksen sisätiloihin hyvä sisäilmanlaatu. Puhtausluokituksen avulla voidaan varmistaa, että huoneiston tuloilman laatu on hyvä. Hyvälaatuisessa huoneiston tuloilmassa ei saa olla ilmas-

tointijärjestelmästä peräisin olevia haju- tai pölyhaittoja. Nämä ovat epämukavia viihtyisyyden kannalta, sekä voivat aiheuttaa myös vaaraa terveydelle. /1/

P1-luokan ilmanvaihtojärjestelmässä tuloilmakanavat ja kanavanosat on tehty puhtausluokitelluista tuotteista tai työmaalla vastaavaan tasoon puhdistetuista tuotteista. Tiivistemateriaaleina käytetään rakennusmateriaaleja, jotka kuuluvat päästöluokkaan M1 tai M2. Käytettävien suodattimien tulee täyttää puhtausluokan M1 vaatimukset. Tuloilmassa ei saa käyttää hajusteita. /1/

Työhuoneet varustetaan huonekohtaisella lämpötilan säädöllä. Ilmastointikanavat pyritään asentamaan riittävän väljästi, jotta välttyttäisiin ääniteknisiltä ongelmilta. Alakaton ilmatilaa, mihin tuodaan tuloilmaa, koskee samat puhtausvaatimukset kuin muutakin tuloilmajärjestelmää. /3/

Puhtaalle ilmanvaihtojärjestelmälle ja puhtausluokitellulle laitteelle on puhtausluokituksessa asetettu yleiset laatuvaatimukset, jotka ovat seuraavat /4/ :

- eivät saa uutena lisätä tuloilmassa olevien terveydelle haitallisten aineiden määrää
- eivät saa tuottaa hajua tai kaasumaisia epäpuhtauksia, jotka huonontavat tuloilman laatua
- sisäpinnoilla ei saa olla näkyvää likaa tai pyyhkiessä kasaantuvaa pölyä
- eivät saa edistää sellaisten epäpuhtauksien lisääntymistä, jotka ovat terveydelle ja viihtyisyydelle haitallisia.

Tuotteiden valmistajien on pakattava tuotteet riittävän hyvin, jotta ne saadaan kuljetettua puhtaana työmaille. Tuotteen käsittelyä, kuljetusta, varastointia sekä asennustyötä koskevat ohjeet tulisi olla aina luokitellun tuotteen mukana. /4/

3.8 Tiedottaminen ja koulutus

Työmaan käynnistyessä pidetään kokous, jossa kohteelle asetetut sisäilmastotavoitteet ja niihin pääsemiseen tähtäävät ratkaisut esitellään rakennuttajalle, suunnittelijoille ja urakoitsijoille. Keskeiset kohdat kirjataan urakoitsijan laatusuunnitelmiin, josta niitä toteutumista voidaan seurata työmaakokouksissa. Jokaiselle työmaan työntekijälle laaditaan kirjallinen tiedote kohteessa noudatettavista sisäilmasto-, puhtaus- ja materiaaliluokista. /1/

Kohteen sisäilmastotavoitteet sekä niihin ohjaavat ohjeet ja tehtävät esitellään kohteen keskeisille urakoitsijoille ja työntekijöille järjestettävässä koulutustilaisuudessa. Koulutuksen järjestämisestä olisi hyvä sopia aina esimerkiksi urakkarakjaliitteessä. On tärkeä, että hankkeeseen myöhemmin mukaan tulevien urakoitsijoiden ja työntekijöiden koulutuksesta huolehditaan myös. Vähimmäisvaatimuksena heille tulee kirjallisen ohjeen avulla esittää luokituksesta johtuvat erityisvaatimukset. /1/

4 PUHTAUDENHALLINTA TYÖMAALLA

4.1 Puhtaudenhallinnan toteuttaminen

Urakoitsijan tehtävä on ottaa puhtausluokituksen asettamat vaatimukset huomioon aikataulun laadinnassa sekä laatia työmaalle puhtaudenhallintasuunnitelma. Puhtaudenhallintasuunnitelmaa täydennetään ja päivitetään työmaan edetessä. Tämän lisäksi urakoitsija nimeää vastuuhenkilön, joka osallistuu työmaan kestosta riippuen rakennuttajan suorittamaan työmaan puhtauden arviointiin. Puhtaudenarvioinnissa havaitut puutteet voi rakennuttaja korjauttaa kyseisen urakoitsijan kustannuksella, mikäli tämä ei korjaa arvioinnissa havaittuja epäkohtia sovitussa määräajassa. Puhtaudenhallintasuunnitelmassa mainitut velvollisuudet koskevat jokaista työmaalla työskentelevää urakoitsijaa koko urakan keston ajan. /5/

Puhtaudenhallintasuunnitelmassa määritellään tilojen työaikainen osastointi, rakennustarvikkeiden kuljetus ja varastointi sekä tilojen siivous. Suunnitelmasta selviää sisäilmastoluokituksen mukaan suoritettu ilmastointikanavien ja kanavanosien asentaminen pölyävien työvaiheiden välissä, ilmastointilaitteiden suojaus sekä pölyävien työvaiheiden loppuun suorittaminen ennen lopullisten pintojen tekoa ja ilmanvaihtolaitteiston toimintakokeita. Tarvittaessa kanavien puhdistus suoritetaan P1-siivouksen jälkeen. /3/

4.2 Osastointi ja alipaineistus

Rakentamisen aikana työmaa osastoidaan ja alipaineistetaan, jotta pölyä tuottavista työvaiheista syntyvä pöly ei pääsisi leviämään. Osastoinnilla (kuvio 1) pyritään myös varmistamaan, että P1-ilmanvaihdolle pystytään takaamaan puhtaat asennusolosuhteet.

Poistoilma suodatetaan ja ohjataan aina siten pois työmaalta, ettei se pääse leviämään käytössä oleviin tiloihin tai viereisten rakennusten ilmastointijärjestelmiin. Alipaineistuksessa (kuvio2) on tärkeä huomioida riittävä ja hallittu korvausilman määrä. /5/



Kuvio 1. Osastot jakava seinä.



Kuvio 2. Alipaineistamiseen käytettävä laitteisto.

Alipaineistuslaitteista lähtevät poistoputkistot pyritään sijoittamaan niin, etteivät ne haittaa työmaalla liikkumista. Tarvittaessa poistoilmaputket voidaan kiinnittää sisäkaton rakenteisiin (kuvio 3), jolloin ne eivät haittaa huoneistojen siivousta. Poistoilman ulosviennit teipataan tiiviisti (kuvio 4).



Kuvio 3. Poistoilmaputkien sijoittaminen.



Kuvio 4. Alipaineistuksen ulosvienti.

4.3 Rakennustarvikkeiden suojaus ja varastointi

Rakennustarvikkeet pyritään toimittamaan työmaalle oikea-aikaisesti ennen asennusta. Tällä vähennetään työmaalla tapahtuvan välivarastoinnin tarvetta. Saapuneet rakennustarvikkeet varastoidaan ja suojataan huolella (kuvio 5). Rakennustarvikkeiden ja osien suojauksesta vastuu on aina ko. urakoitsijalla. Kukin urakoitsija vastaa asentamiensa rakennus- ja laiteosien mahdollisesta uudelleen suojaamisesta (kuvio 6) valmistajan ohjeiden mukaan. Urakoitsija huolehtii myös suojausten poistamisesta ennen loppusiivousta. Pääurakoitsija vastaa, että rakennustarvikkeille löytyy työmaalta asianmukaiset varastointitilat. /5/



Kuvio 5. Pihalle varastoidut materiaalit on sijoitettu trukkilavojen päälle ja suojattu kevytpeitteen avulla.



Kuvio 6. Valmiit lattiapinnat suojataan esimerkiksi kovalevyjen avulla.

4.4 Jätehuolto

Jätteet lajitellaan työmaalla kunnallisia jätehuoltomääräyksiä noudattaen. Jokainen urakoitsija vastaa työskentelyssä syntyvien jätteiden oikeasta lajittelusta ja pois kuljetuksesta työmaalla sijaitseviin keräysastioihin (kuvio 7). /5/

Pölyvä jäte kuljetetaan keräyspisteisiin siten, ettei se pääse leviämään sisätiloihin tai piha-alueelle. Pääurakoitsija huolehtii, että pölyävän jätteen keräysastiat on suojattu asianmukaisesti, jotta pöly ei pääse leviämään ympäristöön. /5/



Kuvio 7. Purkutyössä syntyvälle kiviainekselle oma keräysastia.

4.5 Tupakointi

Tupakointi on sallittu vain merkityillä tupakointipaikoilla. Tupakointipaikka varustetaan paloturvallisilla tuhka-astioin. Vastuu tupakointipaikan rakentamisesta ja puhtaanapidosta on urakoitsijalla. Tupakointi sisätiloissa tai muualla kuin merkityillä tupakointipaikalla on kielletty. /5/

4.6 Pölynhallinta

Tavoitteena on vähentää työskentelyssä syntyvän pölyn määrää sekä pyrkiä estämään syntyvien pölyjen ja hiukkasmaisten päästöjen leviäminen työpisteeltä rakennuksen muihin tiloihin. Tällaisia työvaiheita ovat esimerkiksi piikkaus ja betoniseinien hionta. /5/

Rakentamisen aikana urakoitsija vastaa, että alakattolevyihin tehtävät talotekniikan vaatimat aukot suojataan levyn yläpinnalle kiinnitettävällä muovilla, heti reikien tekemisen jälkeen (kuvio 8). Aukot pyritään tekemään vähän pölyä aiheuttavilla työmenetelmillä ja alakaton yläpuoliset sahausjätteet poistetaan ennen aukon suojaamista. Urakoitsija vastaa myös siitä, että kaikki pölyävät työvaiheet pyritään suorittamaan ennen uusien pintojen valmistumista. /5/

Pölyävät työvaiheet pyritään suorittamaan aina niille erikseen varatussa tilassa. Työskentelyssä käytetään vähän pölyä synnyttäviä tai pölyämättömiä työvaiheita. Mikäli pöly kuitenkin syntyy, varustetaan työpiste aina kohdepoistolla. Työmaan osastoinnilla sekä alipaineistuksella on myös tarkoituksena estää pölyjen leviäminen. /5/

Pölynhallintasuunnitelman laatimisesta vastaa aina urakoitsija. Pölynhallintasuunnitelman mallin urakoitsijalle toimittaa aina rakennuttaja, yleensä tarjouspyynnön yhteydessä tai viimeistään aloituskokouksessa. /5/



Kuvio 8. Alakaton läpivientien suojauksessa on käytetty putkien kuljetussuojia.

4.7 Ilmastointilaitteiston suojaus

Ilmastointilaitteiston suojaukset jätetään asennusvaiheessa paikalleen ja poistetaan vasta loppusiivouksen suorittamisen jälkeen (kuvio 9). Suojauksessa voidaan käyttää laitteiston omia pakkausmuoveja.



Kuvio 9. Ilmastointilaitteiden suojaus asennuksen jälkeen.

4.8 Siivous

P1-työmaalla siisteyteen kiinnitetään erityistä huomiota. Työmaa siivotaan päivittäin ja roskat vietään työmaan jätelavoille. Jokainen urakoitsija vastaa omassa työskentelyssä syntyvien jätteiden pois siivoamisesta. Työkohteen tiloissa ei säilytetä roskaa, sillä ne estävät tilojen muun siivouksen ja aiheuttavat mahdollisesti vaaratilanteita. Karkeajäte poistetaan lapion ja lastan avulla, muuten pinnat puhdistetaan hienopölysuodattimella varustetun imurin avulla (kuvio 10). Harjan käyttö P1-työmailla on kielletty.



Kuvio 10. Hepa -suodattimella varustettu työmaaimuri.

5 KOKEMUKSET TOIMINNASTA JA JÄRJESTELYISTÄ P1-ESIMERKKIKOHOITESSA

5.1 Kohde

Esimerkkikohteeksi opinnäytetyössä valittiin Seinäjoen keskussairaalan B-osan saneeraus. Sairaalan toiminta jatkui rakennuksen muissa osissa normaalisti, mutta B-osassa ei sairaalatoimintaa ollut saneeraustöiden aikana. Tässä kohteessa P1-luokitusta käytettiin soveltavilta osin. Työmaa oli alipaineistettu ja työmaaikaiseen siisteyteen kiinnitettiin erityistä huomiota. Esimerkkikohteessa ei kuitenkaan suoritettu tarkastuskäyntejä ulkopuolisen mittajaan toimeksiannosta työmaan aikana. Lopputarkastuksessa kohteen pintojen puhtaus tarkistettiin silmämääräisesti sekä alakatojen ja IV-kanavien osalta pistokokein. Geeliteippi-menettelmää ei tässä kohteessa käytetty.

5.2 Työmaan järjestelyt

Esimerkkikohteessa osastointi suoritettiin käytössä olevien sairaalatiilojen sekä työmaana olevan B-osan välillä. Suunnitteluvaiheessa rakennuksen B-osa oli tarkoitus jakaa vielä kahdeksi erilliseksi osastoksi, mutta käytännössä tälle ei nähty tarvetta. Osastointi suoritettiin alakerrassa sairaalan väliovien avulla sekä yläkerrassa rakennettiin kaksi osastoivaa seinää, jotka erottivat työmaan muista sairaalan tiloista.

Kohteen siivoukseen jouduttiin kiinnittämään työmaan alusta asti enemmän huomiota kuin sellaisella työmaalla, jossa puhtausluokitus on alhaisempi. Merkittävä tekijä työmaan siisteydessä oli tilojen alipaineistaminen. Siivoukseen käytettiin Hepa-suodattimella varustettuja imureita, lastaa ja lapiota. Harjoja työmaalla ei käytetty.

5.3 Toiminta P1-työmaalla

Tälle rakennuskohteelle ei ollut laadittu erillistä P1-toimintaohjetta, koska P1-luokitusta käytettiin kohteessa soveltavilta osin. Työmaamestari suoritti P1-

koulutuksen ennen kohteen rakennustöiden alkamista ja vastasi uusien työntekijöiden perehdyttämisestä. Perehdyttäminen tapahtui kertomalla P1 -vaatimuksista ja työmaan yleisestä toiminnasta. Tälle työmaalle ei ollut laadittu erillistä puhtaudenhallinta- tai kosteudenhallintasuunnitelmaa, jotka yleensä P1-rakennuskohteessa tulisi olla.

Työmaan alusta asti siisteyteen kiinnitettiin paljon huomiota. Työmaata siivottiin useammin kuin normaalissa kohteessa ja lattialle ei näin ollen päässyt kertymään kohtuuttomasti pölyä ja roskaa. Siivous suoritettiin keskimäärin pari kertaa viikossa. Tilojen siivoamiseen käytettiin hiukkassuodattimella varustettuja imureita sekä isompien roskien keräämiseen lastaa. Valmiit lattiapinnat suojattiin kovalevyillä ja turhaa liikkumista näillä pinnoilla pyrittiin välttämään. Tilat oli alipaineistettu ja huoneilmasta kerättävä pöly johdettiin suoraan ulos. Tiloihin asennetuista ilmastointilaitteista poistettiin suojaukset vasta loppusiivouksen jälkeen.

Työntekijöille tehtiin selväksi, että työmaalla kiinnitetään alusta alkaen erityistä huomiota siisteyteen. Jokainen työntekijä huolehti osaltaan, että työskentelyssä syntyvä jäte päätyi oikeaan jätteiden keräysastiaan. Tupakointi oli työmaan alueella sallittu vain siihen tarkoitukseen varatulla tupakkapaikalla.

5.4 Kokemukset P1-työmaalla toimimisesta

Aikataulun laadinnassa täytyi ottaa huomioon työmaan osittainen P1-luokitus. P1-tiloissa suoritettava loppusiivous oli hyvin perusteellinen, joka vaikutti myös loppusiivouksen kokonaiskestoan. Tilojen alipaineistamisen suunnittelu ja toteutus sekä valmiiden pintojen suojaus vaikuttivat myös osaltaan aikatauluun suunniteluun.

P1 -luokituksen kustannukset tällä työmaalla syntyivät pääosin alipaineistuslaitteiston käytöstä sekä loppusiivouksesta. Loppusiivouksen kustannukset arvioitiin noin kaksinkertaisiksi, verrattaessa loppusiivoukseen, joka suoritetaan alhaisempaan puhtausluokkaan kuuluvalla työmaalla. Pienempiä kustannuksiin vaikuttaneita tekijöitä olivat valmiiden pintojen suojaukset, materiaalien oikeanlainen varastointi sekä päivittäin tapahtunut työmaan yleinen siivous.

Työmaalla työskennelleen henkilöstön mielestä P1 -luokituksen vaikutus työmaan toimintaan oli positiivinen. Työntekijät kokivat työmaan siisteyden positiivisena ja työturvallisuutta parantavana seikkana. Jokaisella työntekijällä oli vastuu omasta työskentelystä syntyvien jätteiden siivoamisesta ja tämä toteutui työmaalla hyvin. Työntekijät eivät kokeneet kohteen osastoinnilla tai alipaineistamisella olleen haittavaikutuksia työmaalla työskentelyyn.

6 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tavoitteena oli laatia rakennusliike Rakennus K. Karhu Oy:lle yleisohje P1-työmailla työskentelyä varten. Työ aloitettiin perehtymällä sisäilmas- to- ja puhtausluokitukseen sekä puhtausluokkaan P1. Teoriapainotteisen tekstin pohjalta työssä kerrottiin kuinka puhtaudenhallinta työmaalla käytännössä suori- taan.

Sisäilmastoluokitukseen pohjautuva puhtausluokka P1 on nopeasti leviävä luoki- tus koko Suomen alueella. Rakennus K. Karhu Oy:llä on ollut muutamia P1- työmaita, mutta suurimmalle osalle yrityksen työntekijöistä aihe on vielä uusi. Opinnäytetyön avulla työntekijät sisäistävät nopeammin P1-työmaan toimintata- vat sekä yrityksessä voidaan välttää mahdolliset tietämättömyydestä johtuneet on- gelmat ja kustannukset. Opinnäytetyön on myös tarkoitus yhtenäistää työmaan toimintatapoja.

Työn teoria painottui vuonna 2008 julkaistuun Sisäilmastoluokitus 2008 - teokseen. Lähteinä käytettiin myös muutamia muita rakennusalan julkaisuja. Lu- vussa 4 Puhtaudenhallinta työmaalla -sisältöä pyrittiin havainnollistamaan työ- maalta saatujen valokuvien ja tietojen avulla. Opinnäytetyön viimeisessä luvussa käsiteltiin esimerkkikohteena olleen sairaalan saneeraustyömaalla toteutettuja toimintatapoja, sekä P1-luokitukselta saatuja kokemuksia.

Suurimmaksi ongelmaksi opinnäytetyössä osoittautui aiheen rajaaminen. Työn teksti pyrittiin rajaamaan niin, että sen luettavuus ja ymmärtäminen työmaakäy- tössä olisi helppoa. Esimerkkikohteesta saadut valokuvat ja tiedot helpottavat lu- kijalle asian sisäistämistä. Opinnäytetyön tuloksena saatiin hyvin työmaakäyttöön soveltuva kokonaisuus. Työstä on helposti erotettavissa teoriaosuus sekä enem- män ohjeistava luku 4 Puhtaudenhallinta työmaalla. Opinnäytetyön tuloksena valmistui työmaakäyttöön soveltuva yleisohje, joka soveltuu P1-työmailla työs- kentelevien työntekijöiden ohjeistamiseen hyvin.

LÄHTEET

- /1/ Sisäilmayhdistys ry (2008). Sisäilmastoluokitus 2008. Rauma. Painorauma Oy.
- /2/ Säteri Jorma & Backman Helka (2001). Sisäilmastoseminaari 2001. Vantaa. Tummavuoren kirjapaino Oy.
- /3/ Tekes (2003). Terveen talon kriteerit. [siteerattu 7.4.2011] Saatavilla Internetissä: <URL:http://www.iv-puhtaaksi.fi/tietopankki/Ohjeita/Terveen_talon_kriteerit_%28toimisto_ja_liikerakennukset%29.pdf>
- /4/ Ripatti Harri, Pentikäinen Juha, Saaristo Pekka, Vasara Jukka, Liljeström Kimmo (2003). Puhtaan ilmanvaihtojärjestelmän suunnitteluohje. 3. Julkaisu. [siteerattu 7.4.2011] Saatavilla Internetissä: <URL:http://www.iv-puhtaaksi.fi/tietopankki/Ohjeita/Puhtaan_ilmanvaihtojarjestelman_suunnitteluohje.pdf>
- /5/ Oulun seudun koulutuskuntayhtymä (2010). Työmaan puhtaudenhallintaohje.
- /6/ Tarja Andersson. Puhtausluokan P1 pintapölyn raja-arvojen toteutuminen ennen toimintakoetta ja ennen vastaanottoa. [siteerattu 29.4.2011] Saatavilla Internetissä: <URL:http://www.sisailmayhdistys.fi/files/attachments/seminaari2010/tarja_andersson_170310.pdf>
- /7/ Kiiltoclean. Puhtausohjelma. [siteerattu 29.4.2011] Saatavilla Internetissä: <URL:http://www.kiiltoclean.fi/attachments/2/1/work_method_instructions/Rakennusloppus_0506_con_screen.pdf>