

Teemu Reinikka

Puhtaudenhallinta rakennustyössä

Opinnäytetyö

Syksy 2015

SeAMK Tekniikka

Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma

SeAMK 

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Tekniikka

Tutkinto-ohjelma: Rakennusalan työnjohto

Suuntautumisvaihtoehto: Talonrakennus

Tekijä: Teemu Reinikka

Työn nimi: Puhtaudenhallinta rakennustyössä

Ohjaaja: Olli Isopahkala

Vuosi: 2015 Sivumäärä: 25 Liitteiden lukumäärä:

Puhtaudenhallinta on olennainen osa nykypäiväistä rakentamista. Opinnäytetyön tavoitteena oli laatia puhtaudenhallinta ohjeet eri työvaiheille.

Työssä käydään läpi mitkä eri lait ja ohjeet vaikuttavat työmaan puhtaudenhallintaan, millaisia eri puhtausluokkia on ja kuinka ne valitaan ja kuinka puhtaudenhallinta toteutetaan eri työvaiheissa.

Työssä käsitellään puhtauden hallintaa P1-puhtausluokan rakennuskohteessa, jossa olen työskennellyt työnjohto tehtävissä

Työn viimeinen kappale käsittelee näkemyksiä ja johtopäätöksiä työstä ja siihen kuinka ne vaikuttavat työmaalla, esimerkiksi perehdyttämisen tärkeyttä työmaan puhtaudenhallintaan.

Avainsanat: Puhtausluokat, puhtaudenhallinta, sisäilmasto, pöly, työvaiheet

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: School of Technology

Degree programme: Construction Site Management

Specialisation: Building Construction

Author: Teemu Reinikka

Title of thesis: Cleanliness control in construction work

Supervisor: Olli Isopahkala

Year: 2015 Number of pages: 25 Number of appendices:

Cleanliness control is an important part in building projects nowadays. The aim of the thesis was to make guidelines for cleanliness controls in different construction stages.

In the thesis, some research was made about different kinds of cleanliness grades, cleanliness control in different working stages and laws and orders in cleanliness control. P1 construction project was also described, because In P1 project there are the tightest demands for the cleanliness control in construction projects.

At the end of the thesis, some conclusions were drawn about the subject and cleanliness control affecting the working site.

Keywords: Cleanliness control, inside air, dust, working phases

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	1
Thesis abstract.....	2
SISÄLTÖ.....	3
Kuva-, kuvio- ja taulukkoluettelo.....	4
1 JOHDANTO.....	5
2 Puhtaudenhallintaa koskeva lainsäädäntö.....	6
3 PUHTAUSLUOKAT.....	8
3.1 Sisäilmastoluokitus (S).....	8
3.2 Sisäilmastoluokat.....	8
3.3 Sisäilmasto luokan valitseminen kohteessa ja vaikuttavat tekijät.....	9
3.4 Rakennusmateriaalien päästöluokitus (M).....	9
3.5 Rakentamistöiden puhtausluokitus (P).....	10
3.6 Ilmanvaihtojärjestelmän luokitus (P).....	10
4 PUHTAUDENHALLINTA ERI TYÖVAIHEISSA.....	11
4.1 Puhtaudenhallinta suunnitteluvaiheessa.....	11
4.2 Puhtaudenhallinta purkuvaiheessa.....	11
4.3 Puhtaudenhallinta rakennusvaiheessa.....	14
4.4 Puhtaudenhallinta ilmanvaihtواسennuksien aikana.....	16
4.5 Puhtaudenhallinta loppusiivousvaiheessa.....	16
4.6 Puhtaudenhallinta vastaanottovaiheessa.....	17
5 PUHTAUDENHALLINTA P1 RAKENNUSKOHTEESSA.....	18
5.1 Rakennuskohteen puhtausluokan vaatimukset.....	18
5.2 Puhtaudenhallinnan valvominen.....	18
5.3 Henkilöstön perehdyttäminen.....	19
5.4 Rakennuskohteen jätehuolto.....	19
5.5 Puhtaudenhallinnan toimenpiteet rakennuskohteessa.....	20
6 JOHTOPÄÄTÖKSET.....	24
LÄHTEET.....	25

Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuva 1 Tilapäinen suojaseinä.....	12
Kuva 2 Alipaineistaja.....	13
Kuva 3 Keskuspölynimuri.....	15
Kuva 4 Suojaseinä.....	20
Kuva 5 Alipaineistuksesta huolta pitäminen.....	21
Kuva 6 Laastin sekoitus paikka.....	22
Kuva 7 P1 alueen osastointi.....	23

1 JOHDANTO

Puhtaudenhallinnan merkitys on kasvanut rakentamisessa merkittävästi viime vuosina ja siihen kiinnitetään entistä enemmän huomiota. Puhtaudenhallinnan tavoite on estää pölyn ja muiden epäpuhtauksien kulkeutuminen rakennuksen käyttäjän sisäilmaan. Nykypäivänä ihmiset viettävät suuremman osan ajastaan sisällä ja tämän takia puhtaudenhallinta on rakennustyössä nykypäivänä erittäin tärkeää, etteivät niistä syntyvät epäpuhtaudet pääse käyttöön otettaviin tiloihin ja näin aiheuta oireita tai muita terveysongelmia rakennuksessa asuville tai työskenteleville ihmisille.

Opinnäytetyön aihe syntyi ollessani työharjoittelussa kohteessa, jossa puhtaudenhallinta oli erityisen haastava. Kyseinen kohde oli erityisen haastava koska vieressä oli käytössä olevia tiloja joihin rakennustyöstä aiheutuva pöly ei saanut missään nimessä päästä. Tämä sairaala kohde piti sisällään kaksi kerrosta jossa toteutettiin perusparannusta. Se sisälsi ensin vanhojen väliseinien ja rakenteiden purkua, uusien vuodeosastojen rakennuksen ja katolle rakennetun ilmanvaihtohuoneen rakennuksen. Pääsin itse työmaalle työnjohtajaksi vasta kun purkuvaihe oli jo suoritettu ja rakennusvaihe oli alkanut.

Työssäni pyrin lähestymään aihetta rakennusmestarin näkökulmasta ja selvittämään mitä tapoja on estää pölyn ja muiden epäpuhtauksien pääseminen käytössä oleviin tiloihin ja tuomaan itselle lisää tietoa puhtaudenhallinnasta ja sen edellyttävistä toimenpiteistä ja vaatimuksista.

2 Puhtaudenhallintaa koskeva lainsäädäntö

Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009 käsittelee rakentamiseen liittyvien erilaisten rakennusvaiheiden sekä käytettävien laitteiston turvallisuusmääräyksiä.

Kemiallisten tekijöiden aiheuttamien vaarojen ehkäisemiseksi sekä pölyntorjunnassa on käytettävä riittävän tehokkaita paikallispoistolaitteita. Tarvittaessa työtilat on osastoitava ja käytettävä paine-eron toteuttavaa ilmastointijärjestelmää ja paine-eron aikaansaavia laitteita. Jos käytetään koneellisia paikallispoistolaitteita, ne on pidettävä toimintakunnossa. Laitteiden on toimittava niin, että työntekijöiden turvallisuudelle tai terveydelle ei aiheudu haittaa tai vaaraa. Jos työntekijöiden turvallisuuden ja terveyden kannalta on tarpeellista, paikallispoistolaitteet on varustettava valvontajärjestelmällä, joka ilmoittaa toimintahäiriöstä. (L 26.3.2009/205, 13, luku, § 70.)

Tiilet, betonikappaleet ja purettaessa irtoavat muut rakenneosat on siirrettävä turvallisesti. Pölyävä aina on pudotettava alas riittävän tiiviitä putkia pitkin suojattuun tilaan tai suoraan ajoneuvoon taikka koottava ja vietävä pois säkeissä ja astioissa. Pöly on poistettava ilmastoinnilla, kohdepoistolla tai muulla tarkoituksenmukaisilla toimenpiteillä. Tarvittaessa pölyn leviäminen on estettävä käyttämällä rakennustyön aikaisia suojaesineitä. Pöly on siivottava riittävän usein työtiloissa (L 26.3.2009/205 10, luku, § 50.)

Sisäilmastoluokitus 2008 on tarkoitettu käytettäväksi rakennus- ja taloteknisen suunnittelun ja urakoinnin sekä rakennustarviketeollisuuden apuna, kun tavoitteena on rakentaa entistä terveellisempiä ja viihtyisämpiä rakennuksia. Luokitusta voidaan käyttää sekä uudisrakentamisessa sekä soveltuvin osin korjausrakentamisessa. (RT 07-10946. 2009, 3.)

Luokitus antaa sisäilmaston tavoite- ja suunnitteluarvot. Se tukee rakennushankkeen kaikkien osapuolien työtä. Sisäilmastoluokitus 2008 täydentää Suomen rakentamismääräyksiä, rakennustöiden yleisiä laatuvaatimuksia, rakennusselostusoh-

jetta, LVI-selostusohjetta, urakkarajaliitteen, RT- ja LVI- ohjekortteja sekä muita rakentamiseen liittyviä asiakirjoja. Luokitus ei kuitenkaan kumoa viranomais säännöksiä ja niistä julkaistuja tulkintoja. (RT 07-10946. 2009, 3.)

3 PUHTAUSLUOKAT

3.1 Sisäilmastoluokitus (S)

Sisäilmastoluokitusta käytetään kun rakennuskohteeseen asetetaan sisäilmastotavoite. Tavanomaisia rakennuskohteita, joissa sisäilmastoluokitusta käytetään ovat toimisto- ja julkiset rakennukset, koulu-, päiväkotit-, ja asuinrakennukset, sekä sairaalat.

Sisäilmastoluokitus on tarkoitettu apuvälineeksi sisäilmaston tavoitetasojen määrittämisessä rakennuskohteen käyttäjälle, omistajalle, rakennuttajalle ja suunnittelijoille. Luokitus on ensisijaisesti tarkoitettu uudisrakennuskohteiden sisäilmastotavoitteiden asettamiseen, mutta sovellettaessa sitä voidaan käyttää myös perusparannushankkeissa.

Sisäilmastoasiat otetaan tavanomaisessa rakennushankkeessa huomioon samalla tavalla kuin muutkin toiminnalliset vaatimukset. Rakennuttaja valitsee kohteen kannalta sopivan tavoitetaso ja suunnittelijat laativat ratkaisun, jolla valittu tavoitetaso saavutetaan. Urakoitsijat toteuttavat suunnitelmien mukaisen rakennuksen. Tavoitetasojen täytyminen varmistetaan valvomalla, että toteutus vastaa suunnitteluratkaisuja. (RT 07-10946 2009, 4.)

3.2 Sisäilmastoluokat

Sisäilmastoluokitus on kolmitasoinen: laatuluokat S1, S2 ja S3. Luokka S1 on paras ja S3 matalin Tavoitteen asettaminen sisäilmastolle edesauttaa ongelmien syntymisen riskejä

- S1: Yksilöllinen sisäilmasto: Sisäilman laatu, lämpö-, ääni ja valaistusolosuhteet ovat erinomaisia
- S2: Hyvä sisäilmasto: Tilan sisäilmanlaatu on hyvä, eikä tiloissa ole häiritseviä hajuja. Sisäilmaan yhteydessä olevissa tiloissa tai rakenteissa ei ole ilmanlaatua heikentäviä vaurioita tai epäpuhtauslähteitä. Lämpöolot ovat hyvät.

Vetoa ei yleensä esiinny, mutta yllämpeneminen on mahdollista kesäpäivinä. Tiloissa on niidenkäyttötarkoituksen mukaiset hyvät ääni- ja valaistusolosuhteet.

- S3:Tyydyttävä sisäilmasto Tilan sisäilmanlaatu ja lämpöolot sekä valaistus- ja ääniolosuhteet täyttävät rakentamismääräysten vähimmäisvaatimukset. (RT 07-10946 2009, 4.)

3.3 Sisäilmasto luokan valitseminen kohteessa ja vaikuttavat tekijät

Tilaaaja määrittelee sisäilmaston ja siihen vaikuttavien töiden puhtautta ja rakennusmateriaalien päästöjä koskevat tavoitearvot hankkeen hankesuunnitteluvaiheessa yhdessä suunnittelijoiden kanssa ja antaa ne tiedoksi muille suunnittelijoille. S1- ja S2-luokan laatutavoitteisiin pääseminen edellyttää ilmanvaihtojärjestelmän ja rakennustöiden osalta P1-luokkaa sekä M1-Luokan rakennusmateriaalien käyttöä.

Rakennus- ja rakennesuunnittelussa sisäilmastoon vaikuttaa moni tekijä, esimerkiksi rakennuspaikka, lämmöneristys ja ulkopuolinen kosteus. Myös materiaali valinnat niin rakenne, että sisustuksen osalta vaikuttaa sisäilmastoon.

Rakennuspaikan ja perustamistavan valinnassa sisäilmastoon vaikuttaa sen sijaan maaperän laatu ja epäpuhtaudet kuten radonkaasu, pohjaveden korkeus, vallitsevat tuulensuunnat sekä ulkoilman puhtaus sekä aurinko ja kuinka se paistaa rakennukseen. (RT 07-10946 2009, 8.)

3.4 Rakennusmateriaalien päästöluokitus (M)

Rakennusmateriaalit jaetaan kolmeen luokkaan M1,M2 ja M3 riippuen, kuinka ne täyttävät niille annetut vaatimukset. Päästöluokitus on kolmiosainen siten, että M1 luokka on paras ja luokka M3 eniten epäpuhtautta synnyttävä. Testaamattomille materiaaleille ei myönnetä luokitusmerkkiä. Materiaaliyhdistelmän päästöluokka määräytyy huonoimman käytetyn materiaalin mukaan. Materiaali valmistajalla tulee aina olla hyväksytty laadunvarmistusjärjestelmä.

Rakennusmateriaaleista vapautuu erilaisia kemikaaleja jotka voivat olla peräsisin käytetyistä raaka-aineista, valmistuksessa tapahtuneista virheistä tai materiaalin vanhenemisesta. Tavoitteena on käyttää vähäpäästöisiä tuotteita, etteivät materiaalit aiheuta ilmanvaihdon lisä tarvetta.

Rakennusmateriaalien päästöluokitus on suunniteltu asuin- ja työhuoneissa esiintyvien materiaalien luokittelua varten. Parhaisiin sisäilmastoluokkiin S1 ja S2 pyritessä on runsaasti päästöjä aiheuttavien materiaalien (M3) käyttöä vältettävä. (RT 07-10946 2009, 17.)

3.5 Rakentamistöiden puhtausluokitus (P)

Rakentamistöiden puhtausluokituksen tavoitteena on varmistaa että tilat ovat puhtaat, kun ne luovutetaan käyttäjälle, eikä rakennukseen ole kulkenut epäpuhtauksia rakennusvaiheesta. Jos sisäilmaan ei ole jäänyt merkittäviä pölykertymiä ja ilmanvaihto järjestelmä on toteutettu P1 luokan mukaan, on rakennusaikaisten epäpuhtauksien pääseminen sisäilmaan epätodennäköistä.

Pyritessä sisäilmastoluokkaan S1 tai S2 mukaiseen sisäilman laatuun tulee työ toteuttaa luokan P1 puhtausluokitus vaatimusten mukaan, kun taas P2 luokassa pyritään sisäilmastoluokan S3 mukaiseen sisäilman laatuun. (RT 07-10946 2009, 10–11.)

3.6 Ilmanvaihtojärjestelmän luokitus (P)

Ilmanvaihtojärjestelmän luokituksessa käytetään kahta perusluokkaa, jotka ovat P1 ja P2. Puhtausluokituksen tavoitteena on varmistaa, että uuden ilmavaihtojärjestelmän läpi virtaava tuloilma on puhdasta, eikä siinä ole hiukkasmaisia epäpuhtauksia. Puhtausluokan P1 ilmanvaihtojärjestelmän toteutuksessa on kiinnitettävä erityistä huomiota kanavien puhtauteen ja niiden varastointiin varsinkin asentamisen aikana. Ilmanvaihtoasennukset tulee sijoittaa työmaa-aikatauluun siten, ettei samassa tilassa tehdä samaan aikaan pölyviä työvaiheita. (Alén & Kolari 2007, 5.)

4 PUHTAUDENHALLINTA ERI TYÖVAIHEISSA

4.1 Puhtaudenhallinta suunnitteluvaiheessa

Pääurakoitsijan on laadittava työmaalle urakkaohjelman ja urakkarajaliitteen vaatimuksia noudattavan laadunvarmistus suunnitelman, kosteudenhallinta suunnitelman, hanke- ja toteutussuunnitteluvaiheessa valittujen puhtausluokkien asettamat vaatimukset täyttävän rakennus- ja ilmanvaihtotöiden puhtaus suunnitelman. Työmaa henkilökunnalle tulee järjestää tarpeen mukaan koulutusta ja perehdyttää nämä sisäilmastoluokituksien vaatimuksiin.

Työmaan aikataulutuksessa tulee ottaa huomioon työvaiheiden järjestys ja päällekkäisyydet siten, että ne noudattavat puhtaus suunnitelmaa ja kosteudenhallintasuunnitelmaa. Aikataulussa tulee selvästi esittää kriittisten työvaiheiden etenemisjärjestys. P1-puhtausluokan osastointien merkintä sekä valvottava että työvaiheet ovat P1-luokan puhtaus suunnitelman mukaisia. Ilmanvaihdon ja lämmityksen toimintakokeille tulee varata riittävästi aikaa työmaan aikataulutuksessa.(RT 07-10805 2003, 7.)

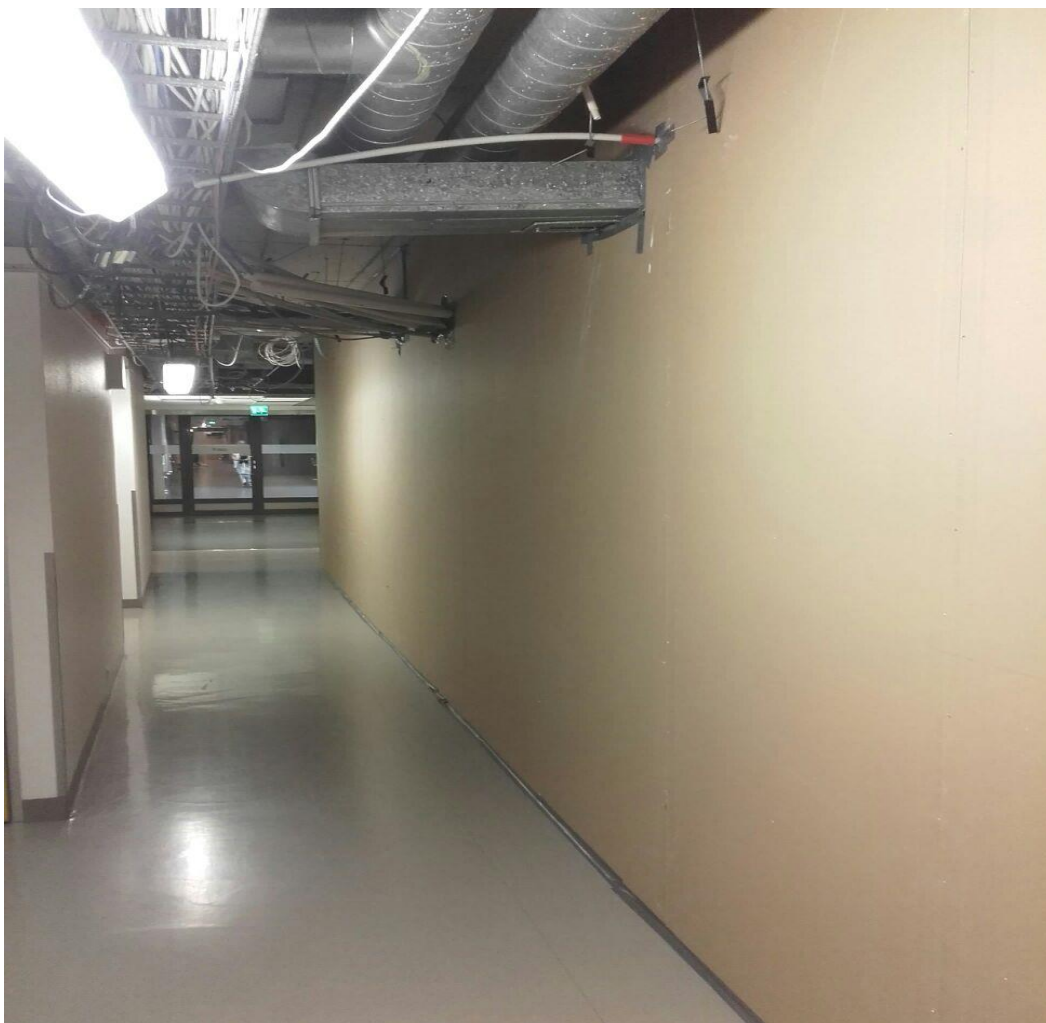
Puhtaudenhallinta on osa rakennuksen ylläpitoa ja siitä aiheutuu kustannuksia koko rakennusvaiheen ajan. Siivouksen kustannuksia voidaan vähentää ottamalla rakennussuunnitteluvaiheessa huomioon siivousta vaikeuttavat tekijät.(RT 91–10907, 2009, 2.)

4.2 Puhtaudenhallinta purkuvaiheessa

Ennen purkuvaiheen aloitusta tulee purkualueen rajapinnat osastoida niin että käytössä oleviin tiloihin ei pääse pölyä tai muita rakennustöistä pääseviä epäpuhtauksia. Purkualue tulee merkitä työstä tiedottavin kyltein ja ulkopuolisten pääsy purkualueelle estää. Osaston ilmanvaihtokoneet pysäytetään, kanavat tulpataan, läpimenot ja hormit tukitaan, niin ettei pöly pääse niitä kautta käytössä oleviin tiloihin. (Andersson 2014, 9.)

Purkualue voidaan eristää tilapäisillä suojaseinillä niin, että työstä syntyvä pöly leviää mahdollisimman vähän suojarakenteiden ulkopuolelle (kuva 1). Eristäminen yksinään on yleensä riittämätön keino terveydelle haitallisia ja vaarallisia sisältävien materiaalien purki- ja korjaustöissä. Eristämisen yhteydessä voidaan käyttää paikallista HEPA H13 pölynsuodattimella varustettua ilmanpuhdistajaa. Ilmanpuhdistimien käyttöä suositellaan silloin, kun tuulettaminen ei ole mahdollista esimerkiksi kaupungin järjestyssääntöjen takia. (Ratu 1225-S 2009, 15.)

Purkutöissä tulee käyttää purettavan materiaalin ja terveysvaaran aiheuttavan aineen edellyttäviä suojaustason hengityssuojaimia ja suojausvaatetusta. (Andersson 2014, 11.)



Kuva 1 Tilapäinen suojaseinä

Purkukohde voidaan myös osastoida ja näin eristää ilmastollisesti muista tiloista alipaineistamalla. Alipaineistuksen avulla osaston ilmavirrat kulkevat hallitusti tuloilma-aukkojen kautta puhtaasta tilasta osastoon ja sieltä ilmanpuhdistimen kautta pois (kuva 2). Alipaineistajalaitteet ja tuloilma-aukot tulee sijoittaa niin, että eristetyn tilan ilma vaihtuu ja purkupöly ei leviä osaston ulkopuolelle. Poisto ilma johdetaan osaston ulkopuolelle, mikä tarkoittaa yleensä ulkoilmaa. Poistokanavana voidaan käyttää taipuisaa muoviputkea, esimerkiksi muovista haitariletkaa. (Ratu 1225-S 2009, 15.)



Kuva 2 Alipaineistaja

Purkutöiden valmistuttua työkohteeseen tulee tyhjentää purkukalustosta ja siivota. Siivousvälineet ja kaikki osaston pinnat tulee imuroida. Pinnoilla ei saa olla silminnähtävää pölyä. Ensimmäisen siivouksen jälkeen pölyn annetaan laskeutua, jonka jälkeen kohde imuroidaan putuiksi. Tarvittaessa siivous uusitaan, niin että tila on varmasti mahdollisimman pölytön ennen rakennusvaiheen aloitusta. Siivouksessa käytetään rakennus- ja teollisuusimureita tai rakentamisen aikaista keskuspölyimurijärjestelmää (kuva 3). (Andersson 2014, 13–14.)

4.3 Puhtaudenhallinta rakennusvaiheessa

Rakennusvaiheen eri työvaiheissa syntyvän pölyn määrää voidaan vähentää käyttämällä vähän pölyä synnyttäviä työmenetelmiä, käyttämällä kohdepoistoja sekä suorittamalla pölyä synnyttävät työvaiheet erillisessä tilassa. Esimerkiksi betonin piikkauksen sijasta voidaan käyttää betonin murtamista tai vesivoitelulla varustettua timanttileikkausta. (Andersson 2014, 15.)

Kohdepoistoa voidaan käyttää joko korkeapaineisena kohdepoistona tai matalapaineisena kohdepoistona. Korkeapaineisessa käytetään rakennusimureita tai keskuspölyimurijärjestelmää. Pölynimuri liitetään purkutyössä käytettävään työkoneeseen esimerkiksi hiomakoneeseen ja se on varustettu HEPA H13 suodattimella tai esierottimella. Matalapaineisessa kohdepoistossa kohteeseen sijoitetaan suodattimella varustettu ilmanpuhdistajaan yhdistetty karkeasuodattimella varustettu pölynkerääjä. Ilmanpuhdistajan poistoilma johdetaan työtilan ulkopuolelle muovisella poistoputkella. (Ratu 1225-S 2009, 16.)



Kuva 3 Keskuspölynimuri

Rakennuksen puhtaudenhallinnasta vastaa urakoitsijan nimeämä henkilö, joka vastaa myös oikeanlaisten laitteiden käytöstä ja eri työvaiheissa käytettävistä pölynhallintamenetelmistä. Työmaa-alueen puhtauden arviointi tehdään ennen ilmanvaihdon toimintakokeita pääsääntöisesti silmämääräisesti. Vaativimmissa kohteissa kuten sairaala kohteissa voi tilaaja hankkia työmaalle kolmannen osapuolen valvomaan, että pölynhallinta pysyy määrättyissä vaatimuksissa. (imu-tec [viitattu 20.10.2015].)

Alipaineistus- ja kohdepoistolaitteet, osastoinnin kunto ja toimivuus tulee tarkastaa päivittäin. Suodattimet on tarkistettava säännöllisesti ja vaihdettava tarvittaessa laitevalmistajan ohjeiden mukaisesti. Keskimääräiset vaihtovälit suodattimille: esisuodattimet joka toinen päivä, hienosuodatin 1-4viikon välein ja HEPA suodatin 1-3 kuukauden välein.(Koski 2013, 6.)

4.4 Puhtaudenhallinta ilmanvaihtoasennuksien aikana

Puhtausluokkaan P1 tähtäävään ilmanvaihtojärjestelmän toteutuksessa on kiinnitettävä erityisen suurta huomiota kanavien ja kanavanosien suojaamiseen kuljetuksen varastointiin ja varsinkin asennuksen aikana. Ilmanvaihtoasennukset tulisikin ajoittaa siten, että työmaalla ei tehtäisi samanaikaisesti samassa tilassa pölyäviä työvaiheita. (Alén & Kolari 2007, 5.)

Ilmanvaihtotuotteet tulee suojata liialta ja kastumiselta kuljetuksen ja varastointien aikana sulkemalla kanavien avonaiset päät. Kanavien ja kanavanosien toimitukset tulee suunnitella niin, että ne pystyttäisi asentamaan mahdollisimman nopeasti niiden saapuessa työmaalle. Tällä vältytään ylimääräisen varastointiin aiheuttamilta kolhiintumisilta ja kosteusvaurioilta. Kanavien suojaukset tulee poistaa vasta juuri ennen asentamista ja päätelaitteet tulee suojata rakennusaikaiselta pölyltä. (Alén & Kolari 2007, 7-8.)

4.5 Puhtaudenhallinta loppusiivousvaiheessa

Pyrittäessä parhaaseen mahdolliseen puhtausluokkaan tulee loppusiivous vaihe aloittaa aina siten että siivotaan ylhäältä alas. Käytännössä tämä tarkoittaa että aloitetaan siivoaminen alakattojen yläpuolisista tiloista ja lähdetään siivoamaan alas päin seinät, ikkunat ja ovet; kaikki imuroidaan ja pyyhitään. P1-puhtausluokan loppusiivouksessa tulee käyttää hienopölysuodattimella varustettua imuria ja aineita ja laitteita jotka ovat hyvän siivoustavan mukaisia. (RT 07-10805 2003, 20.)

Loppusiivousvaiheen toteuttaminen lohkoittain edellyttää siivottavan alueen eristämistä pölytiivillä suojaseinällä tai ovilla joissa tehdään pölyäviä työvaiheita, ja siivottavat alueet tulee merkitä tiedottavin kyltein. Siivotut tilat tulee pitää suljettuina ja lukitaan tarvittaessa, jotta työmaaliikenne likaisilta puhtaille alueille estetään. Loppusiivouksessa olevien tilojen sisäänkäynneille tulee sijoittaa matto, joka vähentää lian ja kosteuden kantautumista puhtaisiin tiloihin ulkoalueilta. (Andersson 2014, 22.)

Loppusiivousvaiheen jälkeen porrashuoneet ja hissit tulee imuroida päivittäin, ettei siivottuihin tiloihin kulkeudu pölyä ja likaa ulkoilman mukana tai kenkien pohjissa. (RT 07-10805 2003, 20.)

4.6 Puhtaudenhallinta vastaanottovaiheessa

Ennen toimintakokeiden aloittamista tulee pintojen ja kiintokalusteiden olla asennettu ja pölyävien työvaiheiden olla valmiita. Toimintakoealueet tulee osastoida ympäröivistä tiloista niin, ettei pöly pääse ilmavirtojen mukana toimintakoealueelle. Toimintakoealueen ovien ja ikkunoiden tulee olla suljettuja ja kulku likaisille alueille ohjata muuta kautta kuin toimintakoealueen läpi. Toimintakoevalmiit tilat tulee merkitä selvästi näkyvin kyltein.

Pääurakoitsija tulee esittää työmaan aikataulussa, milloin toimintakoevalmius saavutetaan milläkin työmaa-alueella ja kuinka kauan toimintakokeet, mittaukset ja säädöt kestävät. (Andersson 2014, 22.)

Vastaanottotarkastuksessa tarkistetaan ja kirjataan puhtaustaso. Käyttönottovaiheessa tilaajalle luovutetaan huoltokirja, joka sisältää mm. tilojen käyttöohjeet. Huoltokirjan liitteenä voi olla esimerkiksi laitejärjestelmien hoito-ohjeet. Kuhunkin tilaan tulee toimittaa kalusteiden, varusteiden laitteiden ja pintarakenteiden käyttö- ja hoito-ohjeet. (RT 91–10970 2009, 2.)

5 PUHTAUDENHALLINTA P1 RAKENNUSKOHTEESSA

5.1 Rakennuskohteen puhtausluokan vaatimukset

Rakennuskohteessa, jossa suoritin työharjoittelun oli tiukat puhtaudenhallintaa ohjaavat vaatimukset. Kohteensisäilmastoluokka oli S2 ja rakennustöiden ja ilmanvaihdon puhtausluokka P1. Työmaalla tuli käyttää rakennusmateriaaleja joiden päästöluokitus oli tasoa M1 ja M2 luokan materiaalien käyttö tuli hyväksyä rakennuttajalta. Kohteen teki haastavaksi myös se, että vieressä oli käytössä olevia tiloja.

5.2 Puhtaudenhallinnan valvominen

Puhtaudenhallintaa valvottiin siten, että kaksi kertaa kuukaudessa tilaajan edustaja suoritti työmaan puhtauden tarkastuksen. Tarkastuksen suoritti tilaajan hankkima kolmasosapuoli. Ennen Ilmanvaihto asennuksia varmistettiin asennusalueiden P1 puhtaus tarkastuksin, joissa oli todettava että olosuhteet IV-asennus alueelle ovat P1-vaatimusten täyttämät.

Pääurakoitsija vastasi P1 rakennustöiden koordinoinnista, työvaiheiden yhteensovittamisesta sekä toiminnan ohjauksesta ja valvonnasta niin, että puhtausluokan P1 rakennustöille asetetut vaatimukset toteutuivat. Pääurakoitsija huolehti myös päivittäisistä puhtaudenhallinta toimenpiteistä ja työmaan alipaineistuksesta. Alipaineistajien suodattimien kunto tarkasteltiin lähes päivittäin ja ne vaihdettiin aina tarvittaessa. Alipaineistusta myös mitattiin silloin tällöin ja näin varmistuttiin siitä että työmaa pysyi alipaineisensa koko ajan.

5.3 Henkilöstön perehdyttäminen

Rakennuskohteessa pääurakoitsija vastasi P1-luokan vaatimuksien ja velvollisuuksien tiedottamisesta aliurakoitsijoille, käyttäjien edustajille ja muille rakennushankkeessa toimijoille. Perehdyttämisessä tuli ottaa puhtaudenhallinnan osalta huomioon työntekijöiden vastuut ja velvollisuudet työskentelyn aikana. Työmaallatyöskenteleville tuli myös määrittää alue, jossa tupakointi oli sallittua. Pääurakoitsijan tuli myös perehdyttää työntekijät rakennusmateriaalien varastointiin, jätehuoltoon ja siivoukseen eri työvaiheissa.

Perehdyttämisen suoritti työnjohto. Kaikki työmaalle tulevat uudet aliurakoitsijat ja muut työskenteelijät perehdytettiin perehdyttämislomakkeen avulla, jonka uudet työntekijät sitten allekirjoittivat.

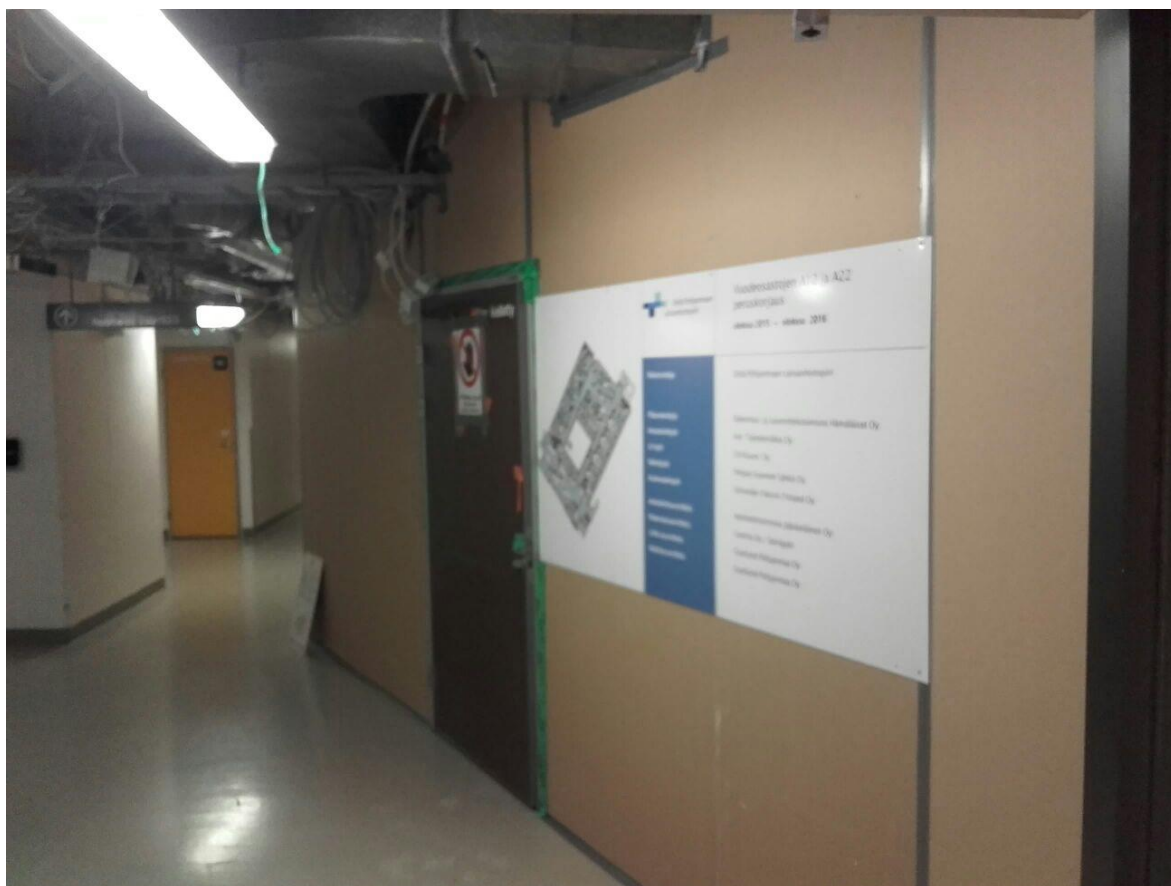
5.4 Rakennuskohteen jätehuolto

Rakentamisen aikana työmaa tuli pitää jatkuvasti hyvässä järjestyksessä ja työaluelle kertyneet tarpeettomat jätteet oli siirrettävä mahdollisimman nopeasti pois työkohteesta niille osoitetuille roskalavoille. Kaikille purkujätteille oli omat lajittelupisteet. Purkujätteet lajiteltiin siten, että seuraaville jätteille oli omat roskalavat:

- Betoni-, tiili, keramiikkajätteet
- Kipsipohjaiset jätteet
- Metallijätteet
- Kyllästämättömät puujätteet
- Lasijätteet
- Paperi- ja kartonkijätteet

5.5 Puhtaudenhallinnan toimenpiteet rakennuskohteessa

Käytössä olevien tilojen ja työskentelyalueen rajapinnoille rakennettiin suojaseinät, jotka toteutettiin väliseinärakenteina (kuva 4). Suojaseinien tuli täyttää tilaajan antamat ääni- ja palovaatimukset. Suojaseinillä vähennettiin epäpuhtauksien leviäminen käytössä oleviin tiloihin. Suojaseiniin rakennettiin myös ovet, jotka toimivat hätäpoistumisteinä. Ovista käynti oli muutoin kielletty ja ovien pielet teipattiin ilmatiiviiksi, etteivät epäpuhtaudet pääse leviämään työmaa-alueelta.



Kuva 4 Suojaseinä

Rakennuskohde oli oltava alipainen koko ajan ympäröiviin tiloihin nähden. Alipaineistus käytännössä tarkoitti sitä, että korvausilman virtaus on aina puhtaasta tilasta likaiseen tilaan päin. Poistoilma sen sijaan johdettiin ulkopuolelle ulkoilmaan suodattimien kautta. Alipaineistuksen tuli säilyä työskentelytiloissa 24h/vrk ja alipaineen tuli olla vähintään 10 Pascalia. Kohteessa alipaineistuksen haastavaksi teki se, että

työmaalle kuljettiin porrashuoneita pitkin ja se, että työmaalla oli jonkun verran hormeja ja hissikuilu joiden ilmatiiveys tuotti välillä ongelmia (kuva 5).



Kuva 5 Alipaineistuksesta huolta pitäminen

Rakennuskohteessa työskentely alueet siivottiin päivittäin käyttämällä keskuspölynimuria ja teollisuusimureita, jotka oli varustettu H13-luokan HEPA-suodattimilla. Purku ja rakennustöiden aikana harjan käyttö oli kiellettyä siivouksessa, koska se

aiheutti liikaa pölisemistä. Keskuspölynimuria käytettiin myös kohdepoistossa. Esimerkiksi seinientasotetöissä olivat hiomakoneet liitetty keskuspölynimuriin.

Kohteeseen rakennettiin myös laastinsekoituspaikka (kuva 6), joka alipaineistettiin ja näin vältettiin sekoituksen aiheuttaman pölyn leviäminen.



Kuva 6 Laastin sekoitus paikka

Ilmanvaihtoasennuksille valmiina olevat tilat osastoitiin käyttämällä muoviseiniä, joihin oviaukot tehtiin vetoketjuilla tai muilla tavoilla kuten vanhoja ovia käyttämällä (kuva 7). Ilmanvaihtoasennuksien ollessa käynnissä osastoidussa tilassa ei saanut tehdä likaisia tai muuten pölyttäviä toimenpiteitä. Ilmanvaihtoasennuksissa kanavat tulpattiin tai huputettiin muovilla, etteivät epäpuhtaudet pääse ilmanvaihtokanaviin. Kanavien varastointi oli myös tarkkaa ja ne varastoitiin siten, etteivät ne olleet kosketuksessa ulkona maahan ja ne oli suojattu hyvin kosteudelta. Muoviseiniin tehtiin P1 alueesta tiedottavat kyltit.



Kuva 7 P1 alueen osastointi

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Puhtaudenhallintaan on kiinnitetty enemmän ja enemmän huomiota viime vuosina, koska rakennushankkeille asetetut sisäilmastotavoitteet ovat tiukentuneet. Nykypäivänä ihmiset viettävät myös enemmän ja enemmän aikaa sisätiloissa. Jotta päästäisi sisäilmastoluokkiin S1 ja S2 on rakennustöiden puhtausluokan oltava P1. P1 on kuitenkin suhteellisen uusia asia rakennuksilla ja ainakin oman kokemukseni mukaan P1 työmailla ei ole ollut riittävää perehdytystä P1 luokan rakennus töiden vaatimuksista. Tämän vuoksi omasta mielestäni tulisi keskittyä enemmän työmaa henkilöstön perehdyttämiseen ja koulutukseen kuinka puhtaudenhallintaa pystytään edistämään eri rakennustyön vaiheissa.

P1-luokan rakentaminen hidastaa jonkin verran rakennustyötä ja se aiheuttaa jonkun verran lisäkustannuksia urakoitsijalle varsinkin siivouksen osalta, mutta hyödyt P1-luokan rakentamisella ovat paljon suuremmat. Hyvällä puhtaudenhallinnalla vähennetään työntekijöiden altistumista rakennustyön aiheuttamalle pölylle ja sen aiheuttamille terveyshaitoille. Myös ilmanvaihtoasennukset helpottuvat sillä kanavia ei tarvitse nuohota ja ne saadaan oikein asennettuna ja tulpattuna heti käyttövalmiiksi,

Puhtaudenhallinta on siis tärkeä osa nykypäivän rakentamista ja siihen tulisi kiinnittää enemmän ja enemmän huomiota, jotta sisäilmaston laatu paranisi ja välttyttäisiin ilmanvaihdon ylimääräisiltä puhdistus toimenpiteiltä. Rakennustyövaiheessa korkealla rakentamisen puhtausluokituksen vaatimuksella päästään nopeasti ja suhteellisen vaivattomasti todella hyvään sisäilmastoluokkaan.

Opinnäytetyöni tavoitteena oli käsitellä puhtaudenhallintaa erityövaiheissa ja kertoa oman kohteeni työmaan puhtaudenhallinta toimenpiteistä ja syventää omaa tietämistä puhtaudenhallinnasta. Mielestäni onnistuin tavoitteessani hyvin ja varsinkin tietotaso nousi työtä tehdessäni huimasti.

LÄHTEET

Andersson, T. 2014. Työmaan puhtaudenhallintasuunnitelma: Seinäjoen keskussairaala vuodeosastot A32 ja A42.

Alén, R. & Kolari, S. 2008. Sisäilmaopas 2: Puhtaan ilmanvaihdon asennusopas. Espoo: SIY Sisäilmatieto Oy

imu-tec. 2012. [Verkkosivusto]. [Viitattu 20.20.2015]. Saatavana: http://www.imu-tec.fi/sites/default/files/polynhallintaohjeet_2012.pdf

Koski., H. 2013. Putusa- tutkimushanke: Ohjeita korjausrakentamisen pölyntorjuntaan. [Verkkosivusto]. [Viitattu 20.20.2015]. Saatavana: <http://www.strong.fi/upload/esiteet/ohjeita-korjausrakentamisen-polyntorjuntaan--putusa---laaja.pdf>

L 26.3.2009/205 Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta

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

RT 91–10970. 2009. Puhtaudenhallinen huomioonottaminen rakennussuunnittelussa. Helsinki: Rakennustieto.

RT 07-10805. 2013. Terveen talon toteutuksen kriteerit: Kriteerit ja ohjeet toimitilarakentamiselle. Helsinki: Rakennustieto.

RT 07-10946. 2009 Sisäilmastoluokitus 2008: Sisäympäristön tavoitearvot, suunnitteluohjeet ja tuotevaatimukset. Helsinki: Rakennustieto.