

Jaakko Saukko

PUHTAUDENHALLINTA P1 RAKENNUSTYÖMAALLA

PUHTAUDENHALLINTA P1 RAKENNUSTYÖMAALLA

Jaakko Saukko
Opinnäytetyö
Kevät 2019
Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma, talonrakentamistekniikka

Tekijä(t): Jaakko Saukko
Opinnäytetyön nimi: Puhtaudenhallinta P1 rakennustyömaalla
Työn ohjaaja(t): Antero Stenius
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2019
Sivumäärä: 34

Rakennusten sisäilmaan ja siitä aiheutuviin terveydellisiin haittoihin on alettu kiinnittää paljon huomiota ihmisten lisääntyneen tietoisuuden ja sairastumisten takia. Puhdas ja laadukas sisäilma onkin perusedellytys asumiselle ja hyvinvoinnille. Rakennusten sisäilmaan voidaan vaikuttaa koko rakennuksen elinkaaren ajan, jo suunnitteluvaiheesta lähtien.

Rakennusvaiheessa hyvin toteutettu puhtaudenhallintasuunnitelma toimii tärkeänä työkaluna työmaan puhtaudenhallinnassa ja johtaa laadukkaaseen rakentamiseen sekä lopputyöntekijän hyvinvointiin. Opinnäytetyön tavoitteena oli perehtyä työmaan puhtaudenhallintaan, puhtaudenhallintasuunnitelmaan ja sisäilmaluokitukseen. Työssä käytiin läpi sisäilmastoluokitus 2018:n sisältöä, puhtaudenhallintasuunnitelmaa sekä pölynhallintaan liittyviin ohjeistuksia. Lisäksi havainnoitiin puhtaudenhallinta P1:n käyttöä rakenteilla olevalla koulutyömaalla.

Linnukan koulu luovutettiin tilaajalle maaliskuussa 2019. Koulutyömaalla toteutettu puhtaudenhallinta P1 onnistui todella hyvin: sekä tarkastaja että tilaaja ovat olleet tyytyväisiä tuloksiin. Puhtaudenhallintaluokka P1:tä tarkasteltaessa selvisi, että työnjohdolla on suuri rooli siinä, miten puhtaudenhallinta onnistuu. Yhdeksi suurimmista haasteista osoittautui se, miten saada työntekijät toteuttamaan puhtaudenhallinta P1:n vaatimuksia.

Avainsanat: Puhtaudenhallinta, P1, Puhtausluokat, Sisäilmastoluokat

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Civil Engineering, House Building Engineering

Author(s): Jaakko Saukko

Title of thesis: Purity management P1 on construction site

Supervisor(s): Antero Stenius

Term and year when the thesis was submitted: Spring term 2019

Pages: 34

Clean indoor climate has drawn a lot of attention to construction business in recent years. Special attention has been paid to the results that poor-quality indoor climate can cause to the users of the building. Because there has been an increase in awareness, the good quality of indoor climate has become an important requirement for construction. Indoor climate can be influenced during the whole life time of the building, starting from construction. Well-made purity control plan is an important tool when it comes to the construction of a new building. If the plan of the purity control in construction site has been made carefully, the whole building stage is easier and safer to implement, and the users of the building are generally more satisfied with the ending result.

The indoor climate classification (Sisäilmastoluokitus 2018), the dust control on working sites and to the instructions concerning the purity control were oriented in the settings of this thesis. The main observation object of this thesis was a working site in Liminka. On this specific work site, they used the strictest purity class, the P1 class.

The main objective of the thesis was to familiarize with the purity control and all matters affiliating with purity control. The aim was to investigate the subject both in theory and practice. When I got acquainted with purity control, It was noticed that the supervisors of the work site have an essential impact on how the issues are being dealt with. The biggest challenge concerning the P1 purity class on work site was to get the employees to commit to the demands of this specific class.

Keywords: Purity class, P1, purity control, indoor climate classification

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
SISÄLLYS	5
1 JOHDANTO	7
2 LAINSÄÄDÄNTÖ JA OHJEISTUKSET	8
3 SISÄILMASTO	10
3.1 Tavoitteet	10
3.2 Puhtausluokitus	10
3.3 Sisäilmastoluokat	12
3.4 Materiaalien päästöluokat	12
3.5 Puhtauden- ja pölynhallinnan vaikutus terveyteen	14
4 TYÖMAAN PUHTAUDENHALLINNAN SUUNNITTELU	15
4.1 Pölyntorjunnan vaikutus aikatauluun	15
4.2 Pölyntorjunnan vaikutus kustannuksiin	15
4.3 Siivous	16
4.4 Osastointi ja paineistus	16
4.5 Pölynhallinta	17
4.6 Kosteudenhallinta	19
4.7 Työntekijöiden perehdytys ja koulutus puhtaudenhallintaan	19
4.8 Työmaan aikaiset pölyhaitat työntekijöille	19
5 PUHTAUDENHALLINNAN TOTEUTTAMINEN LINNUKAN KOULULLA	20
5.1 Työmaan puhtaudenhallintasuunnitelman sisältö	20
5.2 Työntekijöiden perehdyttäminen ja tiedottaminen puhtaudenhallintaan	21
5.3 Pölynhallinta	21
5.4 Putkistojen tulppaus ja aukkojen suojaus	27
5.5 Rakennustarvikkeiden suojaus ja varastointi	28
5.6 Jätteiden käsittely ja lajittelu työmaalla	29
5.7 Kaksivaiheinen loppusiivous	30
5.8 Puhtaudenhallinnan laatu, arviointi ja mittaus	31
5.9 Henkilökunnan kokemuksia puhtaudenhallinnasta työmaalla	32
6 YHTEENVETO	33

1 JOHDANTO

Työmaan puhtaudenhallinta on rakennusvaiheessa todella tärkeää, sillä sen avulla voidaan estää mahdollisesti tulevaisuudessa rakennuspölystä aiheutuvia sisäilmaongelmia. Lisäksi se edistää työntekijöiden terveyttä ja hyvinvointia.

Tämän työn tavoitteena on tutustua rakennustyömaan P1-puhtausluokkaan ja puhtaudenhallinnan vaatimukseen ja toteutukseen. Aihe on nykypäivän rakennusalalla ajankohdainen, joten tulevaisuuden kannalta on merkityksellistä, että rakennusalalla työskentelevillä henkilöillä on siitä hyvät tietotaidot. Opinnäytetyön tarkoituksena on lisäksi havainnoida puhtaudenhallinnan onnistumista rakennustyömaalla.

Työssä tarkastellaan lainsäädäntöä ja määräyksiä rakennuksen sisäilman vaatimukseen. Työssä myös käydään läpi sisäilmaston tavoitteita ja pölynhallinnan toteutustapoja sekä sitä, miten pölynhallinta tulee toteuttaa rakennustyömaalla. Lisäksi työssä selvitetään, miten puhtaudenhallinta on toteutettu Linnukan koulutyömaalla Limingassa. Opinnäytetyössä tarkastellaan puhtaudenhallinnan toteutumista koulutyömaalla kesästä 2018 kevättälveen 2019. Lisäksi haastatellaan työmaalla työskenteleviä rakennusmiehiä ja työnjohtoa.

2 LAINSÄÄDÄNTÖ JA OHJEISTUKSET

Rakentamista ohjataan erilaisilla säädöksillä, laeilla, asetuksilla ja ohjeilla. Uuden ja korjattavan rakennuksen sisäilmastoon on annettu Ympäristöministeriön toimesta säädökset rakennusmääräyskokoelmassa RakMK-21752. Nämä asetukset ohjaavat rakentamista ja suunnittelua vahvasti, jotta rakennuksen käyttäjät saavat nauttia puhtaasta ja terveestä sisäilmasta. (RT RakMK-21752. 2018, 2.)

Maankäyttö- ja rakennuslain 132/1999 mukaan rakennushankkeeseen alkavan on huolehdittava, että rakennus suunnitellaan ja toteutetaan säännösten ja määräysten mukaisesti. Rakennuksen terveellisyys on rakennushankkeeseen ryhtyvän vastuulla. (RT 07-10832. 2004, 3.)

Suunnittelijoiden on otettava suunnittelussa huomioon rakennuksen sisäilmastoon vaikuttavat tekijät, esim. lämpö- ja kosteuskuormitus, sää- ja ääniolot, ulkoilma ja rakennuksen sijainti. Käyttötarkoituksen mukaan oikeanlaisen sisäilmaston aikaan saamiseksi voidaan tehdä monenlaisia asioita, esim. rakenteellisia muutoksia, vähentää sisäisiä- ja ulkoisia kuormitustekijöitä tai käyttää lämmitys-, ilmanvaihto-, jäähdytys- ja ilmastointitekniisiä keinoja. (RT RakMK-21752. 2018, 2.)

Rakennuksen huonelämpötilat on suunniteltava niin, että se on käytettäessä viihtyisä. Lämpötilaa ei saa heikentää ilman liike, lämpötilasäteily, lämpötilan vaihtelut, lämpöerot tai pintalämpötilat. Huonelämpötilan suunnitteluarvona käytetään 21 celsiusastetta lämmityskaudella. Kun suunnitellaan huonelämpötilan hallintaa, lämpötila huoneessa saa vaihdella 20-25 celsiusasteen välillä lämmityskaudella ja 20-27 celsiusasteen välillä lämmityskauden ulkopuolella. (RT RakMK-21752. 2018, 2.)

Terveydelle haitallisia hiukkasmaisia epäpuhtauksia, mikrobiologisia, kemiallisia tai fyysikaalisia tekijöitä eikä viihtyisyyttä heikentäviä hajuja saa esiintyä sisäilmassa. Sisäilman kosteuden on pysyttävä suunnitelluissa arvoissa, eikä se saa aiheuttaa kosteusvaurioita, mikrobien kasvua tai terveydellistä haittaa. Ilmanvaihdon on tuotettava rakennuksen oleskelutiloihin terveellinen, turvallinen ja viihtyisä sisäilman laatu sekä poistettava sisäilmasta terveydelle haitallisia aineita, liiallista kosteutta, tuoksuja ja hajuja sekä epäpuhtauksia, jotka haittaavat viihtyisyyttä. (RT RakMK-21752. 2018, 2.)

Rakennuksen sisätiloissa valaistuksen on oltava näkötehtävän edellyttävällä tasolla suunniteltuna käyttöaikana. Valaistuksen toiminnot ja ryhmittelyt on suunniteltava niin, että valaistusta voidaan ohjata toimintojen mukaisesti. (RT RakMK-21752. 2018, 2.)

3 SISÄILMASTO

Sisäilmasto tarkoittaa ihmisiin vaikuttavien fysikaalisten, kemiallisten, mikrobiologisten olosuhteiden, lämpötilan ja ilman laadun kokonaisuutta. Sisäilmastolla on vaikutuksia ihmisen terveyteen ja viihtyvyyteen. Hyvä sisäilmasto on keskeinen tavoite suunnittelussa ja rakentamisessa. (LVI 05-10417. 2017, 2.)

3.1 Tavoitteet

Sisäilmastoluokituksen tavoitteena on, että rakennetuista rakennuksista tulisi terveellisiä ja viihtyisiä. Sisäilman tavoitearvot mietitään yhdessä suunnittelijoiden kanssa. Sisäilmaluokitusta hyödynnetään ensisijaisesti uudisrakennusten S1- ja S2-luokkien tavoitteiden asettamiseen, kun haetaan määräystasoa parempaa sisäilmastoa. (RT 07-11299. 2018.)

Sisäilman hyvä laatu on tärkeää, sillä ihmiset ovat sisätiloissa suurimman osan ajasta, yli 90 %. Sen vuoksi sisällä altistuminen epäpuhtauksille on merkittävää, vaikka epäpuhtauksien pitoisuudet olisivat suurempia ulkona. Hyvä sisäilma lisää työtehokkuutta parantamalla viihtyvyyttä ja vähentämällä ärsytysoireilun ja sairastumisen määrää. (LVI 05-10417. 2017, 2.)

Hyvän sisäilman saavuttaminen vaatii huolellisuutta, osaamista ja sisäilmastotekijöiden huomioonottamista. Sisäilmastotekijät täytyy huomioida rakennus- ja lvi-suunnittelussa sekä rakentamisen kaikissa vaiheissa. Hyvä sisäilmasto toteutetaan energiatehokkaasti, mutta energiansäästö ei saa heikentää sisäilman laatua. (LVI 05-10417. 2017, 2.)

3.2 Puhtausluokitus

Sisäilmastoluokitus 2018:n mukaan rakentamisessa on yksi puhtausluokka, P1. Jos rakentamisessa ei noudateta P1-luokan menetelmää, noudatetaan tavanomaista hyvän rakentamisen mukaista käytäntöä. Puhtausluokan P1 ohjeita ja työtapoja suositellaan käytettäväksi myös sisäilmastoluokkaan S3 kuuluvissa tiloissa lopputuloksen laadun varmistamiseksi. (RT 07-11299. 2018, 12.)

Puhtausluokituksessa on annettu tavoitteet työ- ja asuintilojen puhtaudelle. Puhtausluokituksen tarkoituksena on varmistaa, ettei rakentamisvaiheen aikaisia epäpuhtauksia ole luovutuksen ja siivouksen jälkeen käyttöön otetun rakennuksen sisäilmassa ja tilat ovat puhtaat. Tilojen tulisi olla käyttövalmiit heti luovutuksen jälkeen ilman eri siivousta. (RT 07-11299. 2018, 12.)

P1 vaatimuksia on kuvattu seuraavassa:

- Ilmanvaihdon päätelaitteiden ja putkistojen suojaukset saa poistaa ja laitteiden käytön aloittaa vasta, kun rakennus on puhdas. Pinnoilla ei saa olla esim. puu-, betoni- tai kipsipölyä, minkä ilmapirrat voisivat nostaa ilmaan. (RT 07-11299. 2018, 12.)
- Siivoamista ja pintojen puhdistamista estäviä tavaroita tai jätteitä ei saa olla tiloissa. Eri pintoja suojaavat pahvit ja muovit on poistettu. Kun pahvit ja muovit on poistettu, tiloissa saa tehdä enää pölyämättömiä töitä, kuten paikkamaalauksia, alakattojen asennusta, ilmanvaihdon toimintakokeita tai säätöä sekä loppusiivousta. (RT 07-11299. 2018, 12.)
- Rakennuksen luovutusvaiheessa pinnoilla ei saa olla likaa, pölyä tai tahroja ja tilojen tulee olla käyttövalmiita (RT 07-11299. 2018, 12).

P1-luokan puhtauden arviointi tehdään silmämääräisesti ja tarvittaessa pintojen pölysyttä voidaan mitata geeliteippimenetelmällä SFS 5994 INSTA 800 -standardin mukaisesti (RT 07-11299. 2018, 12).

Alipaineistus- ja kohdepoistolaitteissa pitää olla vaatimusten mukainen suodatin, karkea-suodatin vähintään G4-luokkaa ja hienosuodatin vähintään F7-luokkaa. Mikäli ulosjohdettavassa ilmassa on tiettyjä epäpuhtauksia tai ilma johdetaan sisätiloihin, on suodattimena käytettävä HEPA-suodatinta. Alipaineistuslaitteiden, osastoinnin ja kohdepoistolaitteiden kunto ja toimivuus tarkastetaan työn aikana päivittäin. Paine-erot osastojen välillä tulisi tarkistaa toistuvasti päivän aikana ja suodattimet vaihtaa valmistajan ohjeiden mukaisesti. (Koski – Linnainmaa – Pasanen. 2013, 6.)

3.3 Sisäilmastoluokat

Sisäilmastoluokkia on kolme, S1, S2 ja S3. Vaativin toteutettava on S1, mutta huolellisella tekemisellä, suunnittelulla ja kaikkien osapuolten sitoutumisella se on toteutettavissa. Asettamalla sisäilmastoluokaksi S1 käyttäjätyytyväisyys on todennäköisesti parempi kuin muilla luokilla. Kun sisäilmastolle asetetaan tavoitteet, epäselvyydet toimijoiden välillä ja riskit terveyttä ja viihtyvyyttä heikentävien ongelmien syntymiseen vähenevät. (RT 07-11299. 2018, 5.)

S1: Yksilöllinen sisäilmasto

S1-luokkaan kuuluvan tilan sisäilman laatu on erittäin hyvä, eikä siellä ole tuoksuja. Sisätiloihin yhteydessä olevissa tiloissa ja rakenteissa ei saa olla ilmanlaatua heikentäviä vaurioita tai epäpuhtauksia. Lämpötilan tiloissa pitää olla viihtyisiä, eikä vetoa tai tilojen ylikuumentamista esiinny. Tiloissa olevan käyttäjän pitää pystyä yksilöllisesti hallitsemaan tilan lämpöoloja. Ääniosuhteet ovat tiloissa erinomaiset ja hyviä valaistuksia ohjataan yksilöllisesti. (RT 07-11299. 2018, 5.)

S2: Hyvä sisäilmasto

S2-luokkaan kuuluvan tilan sisäilman laatu on hyvä, eikä siellä ole häiritseviä tuoksuja. Sisätiloihin yhteydessä olevissa tiloissa ja rakenteissa ei saa olla ilmanlaatua heikentäviä vaurioita tai epäpuhtauksia. Lämpötila on tasainen. Vetoa ei ole, mutta ylikuumentamista esiintyy kuumina kesäpäivinä. Tiloihin on rakennettu käytön mukaiset hyvät valaistus- ja ääniosuhteet. (RT 07-11299. 2018, 5.)

S3: Tyydyttävä sisäilmasto

S3-luokkaan kuuluvan tilan sisäilman laadun, lämpötilan, valaistuksen- ja ääniosuhteiden pitää täyttää maankäyttö- ja rakennuslaissa annetut säädökset ja terveydensuojalain vähimmäisvaatimukset (RT 07-11299. 2018, 5).

3.4 Materiaalien päästöluokat

Rakennusmateriaalit jaetaan kolmeen päästöluokkaan M1, M2 ja M3, joista M1 on paras. Materiaalien luokittelu parantaa vähäpäästöisten rakennusmateriaalien kehittämistä.

Luokitus kertoo, että materiaalit on testattu ja se esittää tiettyjä edellytyksiä materiaaleille, joita käytetään työ- ja asuintiloissa. (M1- ja M2-luokkien vaatimukset rakennusmateriaaleille. 2019.)

M1- ja M2-materiaalit on emissiotestattu ja niiden täytyy täyttää epäpuhtauspäästövaatimukset (taulukko 1) neljän viikon ikäisenä. M3-luokkaan kuuluvat materiaalit, jotka eivät täytä luokan M2-vaatimuksia. (RT 07-11299. 2018, 20.)

TAULUKKO 1. Epäpuhtauspäästöjen raja-arvot (M1- ja M2-luokkien vaatimukset rakennusmateriaaleille. 2019)

Tutkittavat ominaisuudet	M1 [mg/m²h]	M2 [mg/m²h]
Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (TVOC) kokonaisuemissio. Yhdisteitä tunnistettava vähintään 70%	<0,2	<0,4
Yksittäinen VOC µg/m ³	≤ EU-LCI	≤EU-LCI
Formaldehydinin (HCOH) emissio	< 0,05	< 0,125
Ammoniakin (NH ₃) emissio	< 0,03	< 0,06
(EC) No 1272/2008 luokittelun mukaisten luokkaan 1A ja 1B kuuluvien CMR-yhdisteiden emissio ^{1*}	< 0,005	< 0,005
Hajun hyväksyttävyys	+0,0	+0,0

¹⁾ ei koske formaldehydiä

Laastit, tasoitteet ja silotteet eivät saa sisältää kaseiinia.

LCI-arvot µg/m³, (kts. http://ec.europa.eu/growth/sectors/construction/eu-lci/values_fi)

Rakennusmateriaaleissa pienetkin epäpuhtauspäästöt saattavat aiheuttaa oireilua, erityisesti, jos rakennusta käyttävät allergiset ja muut herkät ihmiset. Rakennusmateriaaleissa kannattaakin pyrkiä mahdollisimman vähäpäästöisiin tuotteisiin. (RT 07-11299. 2018, 11.)

3.5 Puhtauden- ja pölynhallinnan vaikutus terveyteen

Sisäilmassa on aina jonkin verran epäpuhtauksia kaasun hiukkasten muodossa. Useimmiten ne ovat harmittomia, mutta ne voivat myös olla haitallisia tai jopa myrkyllisiä. Ihmisen toiminta ja olosuhdetekijät vaikuttavat sisäilman epäpuhtauspitoisuuksiin ja niiden vaihteluun ajallisesti sekä paikallisesti. Päähuomio epäpuhtauksien torjunnassa olisi kiinnitettävä epäpuhtauslähteiden poistamiseen ja vähentämiseen, ilmanvaihto tai muut tekniset ratkaisut ovat toissijaisia keinoja. (LVI 05-10417. 2017, 5.)

Tavallisimpia sisäilman epäpuhtauksia ovat hiilidioksidi, ammoniakki, amiinit, formaldehydi, haihtuvat orgaaniset yhdisteet, hiilimonoksidi, otsoni, radon, hajut, tupakan savu, hiukkaset, asbesti sekä typpi- ja rikkioksidit (LVI 05-10417. 2017, 6).

4 TYÖMAAN PUHTAUDENHALLINNAN SUUNNITTELU

Rakennustyömailla P1-puhtausluokituksen käyttöönotto on ollut hidasta, koska sen on ajateltu hidastavan työn tekemistä. Käytännössä hyvä siisteys ja järjestys työmaalla helpottavat ja sujuvoittavat työntekoa. Rakentajille P1-puhtausluokituksen tavoittelemisen lisää työhyvinvointia ja -turvallisuutta pölyttömien tilojen ansiosta. Tilaajalle P1-puhtausluokituksen tavoittelemisen konkretisoituu heti luovutuksen jälkeen, kun puhtaan rakennuksen voi ottaa käyttöön välittömästi luovutuksen jälkeen. (P1-puhtausluokituksen rakentaminen. 2018, 4.)

4.1 Pölyntorjunnan vaikutus aikatauluun

Aikataulun suunnitteluvaiheessa täytyy ottaa huomioon puhtaudenhallintasuunnitelman ja kosteudenhallintasuunnitelman työvaiheiden järjestys, kestot ja päällekkäisyydet. Esi-tettynä olisi hyvä olla kriittiset tahdistavat työvaiheet, P1-puhtausluokituksen lohkojen paikat ja työvaiheet ennen ja jälkeen P1-luokituksen puhtauden saavuttamisesta. Aikataulussa tulisi esittää lisäksi iv-työt kerroksittain, myös ilmanvaihdon ja lämmityksen toimintakokeille ja säädöille tulisi varata riittävästi aikaa. (RT 07-10832. 2004, 8.)

4.2 Pölyntorjunnan vaikutus kustannuksiin

Kustannukset pölyntorjunnassa riippuvat rakennushankkeen laajuudesta, aikataulusta ja ominaispiirteistä. Suurimpana yksittäisenä kustannuksena voidaan pitää rakennussii-vousta, mutta jos sitä ei hoideta kunnolla, se heikentää muiden pölyntorjuntatoimenpitei-den tehoa ja lisää loppusiivouksen kustannuksia. (Koski – Linnainmaa – Pasanen. 2013, 7.)

Alipaineistajat ja kohdepoistolaitteiden vuokra ja käyttökustannukset muodostavat toiseksi suurimmat käyttökustannukset. Osastointien rakentamisesta aiheutuvat työ- ja materiaalikustannukset muodostavat kolmanneksi suurimman kustannuksen. (Koski – Linnainmaa – Pasanen. 2013, 7.)

4.3 Siivous

Siivouksella tarkoitetaan rakennustyön aikana tehtävää puhtaanapitoa ja kaksivaiheista loppusiivousta sen jälkeen, kun tiloissa on saatu tehtyä rakennus ja asennustyöt. Rakennustyön aikana siivousta jatketaan loppusiivouksen ensimmäiseen vaiheeseen asti. Pölyn kulkeutuminen ilmanvaihtolaitteistoon toimintakokeiden aikana estetään ensimmäisen vaiheen siivouksella, jossa taso- ja lattiapinnoilta poistetaan pöly. Toisessa vaiheessa siivotaan pinnoille laskeutunut pöly, tahrat poistetaan sekä suojataan lattiamateriaali ohjeiden mukaisesti. (Tekninen kauppa. 2018.)

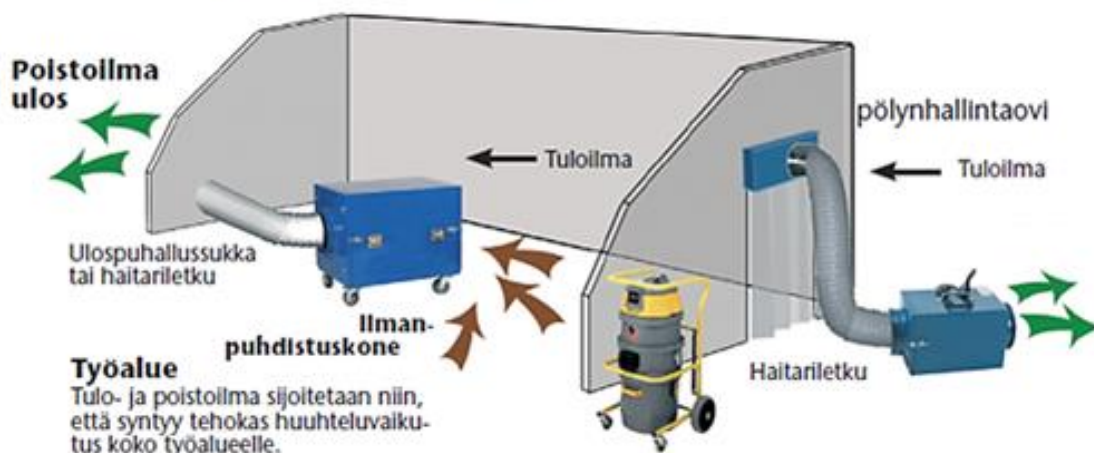
Siivouksessa käytettävät välineet ovat imuri ja lasta. Harjaa ei suositella käytettäväksi, koska se nostaa pölyn ilmaan. Rakennusimuria käyttämällä pölypitoisuuksia ja pölylle altistumisia voidaan vähentää merkittävästi. (Ratu 1225-S. 2009,16.)

Siivouksen aikana on suojauduttava asianmukaisesti pölyltä, koska se on altistava työvaihe. Siivouksen tarkoituksena on vähentää sekä poistaa pölyt ja epäpuhtaudet rakennuksen eri tiloista, jotta saadaan vähennettyä pölyn leviämistä muihin osastoihin, terveyshaittoja, iv-järjestelmien pölyyntymistä sekä parannettua työviihtyisyyttä ja -turvallisuutta. (Tekninen kauppa. 2018.)

4.4 Osastointi ja paineistus

Osastoinnin tarkoitus on eristää ja erottaa siivotut ja likaiset tilat toisistaan. Osastointi tehdään käyttämällä hyödyksi olemassa olevia rakenteita ja rakentamalla väliaikaisia seiniä. Pelkkä osastointi ei riitä kunnolliseen pölyntorjuntaan, vaan lisäksi on käytettävä alipaineistajia. Tilat alipaineistetaan siten (kuva 1), että korvausilma kulkee puhtaasta ilmasta likaiseen ilmaan päin. (Koski – Mattila -Taipale 2013a, 8.)

Kaaviokuva pölynhallintajärjestelmän toiminnasta



KUVA 1. Alipaineistuksen toteutuksen osastoinnin yhteydessä (Koski – Mattila -Taipale 2013a, 8)

On tärkeää, että osastoinnin seinien liitokset, putket ja läpiviennit tiivistetään huolellisesti teipillä tai saumanauhoilla ja estetään pölyn kulkeutuminen rei'istä. Osastoinnin tulisi olla 5-15 Pa alipaineinen. Liian suuri alipaine voi saada ilman kulkeutumaan työskentelytilaan mikrobeja sisältävän seinän läpi ja näin tuoda epäpuhtauksia ilmaan. Alipaineistus toteutetaan liikkuvilla alipaineistulaitteilla, joissa on ilmansuodattimet. Ne imevät ilmaa työstä ja puhaltavat ilman suodatettuna yleensä suoraan ulos poistokanavaa pitkin. (Koski – Mattila – Taipale. 2013a, 9.)

Alipaineistus ylläpidetään kohteen loppusiivouksen jälkeen vähintään 4 tuntia, minkä jälkeen hiukkaspitoisuudet mitataan. Alipaineistusta pidetään yllä niin kauan, että kohde on todettu puhtaaksi. (Ratu 82-0347. 2009, 7.)

4.5 Pölynhallinta

Pölynhallinta työmaalla sisältää aktiivisia, passiivisia ja korjaavia pölynhallinnan toimenpiteitä. Aktiiviseen pölynhallintaan kannattaa panostaa eniten, mutta kaikkia tarvitaan hyvään lopputulokseen. (Pölynhallinta on laatu prosessi. 2018, 10.)

Aktiivinen pölynhallinta tarkoittaa, että työntekijä käyttää pölynhallintalaitteita sekä pölymuodostusta vähentäviä työtapoja ja -menetelmiä. Se tarkoittaa, että pölyävissä töissä

käytetään kohdepoistoa, sillä kohdepoistolaitteella voidaan saada jopa 90 % hienopölystä talteen ja näin vähennetään työympäristöön kulkeutuvan pölyn määrää. (Pölynhallinta on laatuprosessi. 2018, 10.)

Passiivista pölynhallintaa käytetään työmaan ilmatilan hallintaan ja korjaamaan aktiivisen pölynhallinnan puutteita. Työmaan ilmanvaihto, osastoinnit, yli- tai alipaineistus ja yleisilmanpuhdistus ovat passiivista pölynhallintaa. Passiivinen pölynhallinta toimii koko ajan työntekijöistä riippumatta ja sillä saadaan tehokkaasti hallittua pölyn leviämistä. Pölyävät ja pölyämättömät työt ovat tärkeää osastoida erillisiin tiloihin. Rakennuskohteissa voidaan tuoda erillisillä ilmanvaihtokoneilla puhdasta ilmaa puhtaisiin tiloihin. Puhdas ilma johdetaan puhtaiden tilojen kautta likaisiin tiloihin ja sieltä suodatettuna takaisin ulos. Tällä menetelmällä saadaan poistettua ilmasta hienopöly, joka ei ole jäänyt kohdepoistolaitteisiin. Passiivinen pölynhallinta auttaa pitkällä aikavälillä parhaiten. (Pölynhallinta on laatuprosessi. 2018, 11.)

Korjaavilla toimenpiteillä tarkoitetaan siivoamista. Työmaalla siivoamisen määrää voi vähentää aktiivisella ja passiivisella pölynhallinnalla. Siivoaminen on aina kuitenkin tarpeellista, koska eri materiaalien työstössä syntyy karkeaa pölyä ja roskaa, joita pölynhallintalaitteet eivät pysty poistamaan. Siivoamista voi helpottaa varastoinnin suunnittelulla. Varastoinnilla varmistetaan, ettei työmaalla ole ylimääräistä tavaraa siivouksen tiellä. Siivouksessa käytetään HEPA-suodattimilla varustettuja imureita tai lastoja. (Pölynhallinta on laatuprosessi. 2018, 12.)

Rakennustyön turvallisuussuunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota rakennuspölyn vähentämiseen ja sen leviämisen estämiseen (Vna 26.3.2009/253. 2009, 10§). Työntekijä on suojattava kemiallisilta ja fysikaalisilta vaara- ja haittatekijöiltä ensi sijassa koneisiin, työvälineisiin, työmenetelmiin ja työympäristöön kohdistuvilla toimenpiteillä (Vna 26.3.2009/253. 2009, 70§).

4.6 Kosteudenhallinta

Kosteudenhallintaan tulisi kiinnittää huomiota koko rakennuksen elinkaaren ajan. Rakennushankkeen suunnitteluvaiheessa pitäisi ottaa huomioon kosteuden asettamat vaatimukset rakentamisen aikatauluihin ja materiaalivalintoihin. Rakennustyömaalle laaditaan työmaakohtaisesti kosteudenhallintasuunnitelma, joka voidaan jakaa seuraaviin osiin: 1. kosteusriskien kartoittaminen, 2. kuivumisaika-arviot, 3. olosuhteiden hallinta, 4. kosteusmittaus suunnitelma, 5. organisointi, seuranta ja valvonta. (Merikallio 2004, 2.)

4.7 Työntekijöiden perehdytys ja koulutus puhtaudenhallintaan

Perehdyttämisen tarkoitus on opettaa, tutustuttaa ja antaa työntekijälle valmiudet turvalliseen työskentelemiseen ennen itsenäisen työn aloittamista työmaalla (Ahokas – Mäkeläinen. 2013).

Työnopastuksen tarkoitus on opettaa työntekijälle hyvät ja oikeat työtavat sekä työmenetelmät. Tarkoituksena on, että työntekijä hallitsee työtehtävän ja muistaa työn aikana toteuttaa omassa työssään P1:n asettamia vaatimuksia ja käyttää oikeita työvälineitä syntyvän pölyn hallinnassa. (Koski – Mattila – Taipale. 2013, 13a.)

4.8 Työmaan aikaiset pölyhaitat työntekijöille

Rakennustyömaalla voi olla monenlaisia pölyjä yhtäaikaisesti ilmassa, mm. kivi-, puu-, betoni-, villa-, sementti-, maali-, tasoite-, asbesti-, kreosiitti- sekä pcb-pölyjä. Näillä pölyille altistuminen voi heikentää terveyttä. Erilaiset kivi- ja puupohjaiset pölyt kuormittavat keuhkoja aiheuttaen esimerkiksi syöpää. Päästessään hengitysteihin betonipöly aiheuttaa ärsytystä. Epäorgaaniset mineraalikuidut villoissa aiheuttavat puolestaan hengitysteiden, ihon ja silmien ärsytystä. Yleisesti pöly aiheuttaa erilaisia sairauksia ihmisissä. Pölyn aiheuttamia sairauksia ovat esimerkiksi pölykeuhko, myrkytys, ärsytys, syöpä, tulehdukselliset keuhkovauriot, allergiset vaikutukset sekä sydän- ja verisuonitaudit. (Koski – Mattila – Taipale. 2013, 13b.)

5 PUHTAUDENHALLINNAN TOTEUTTAMINEN LINNUKAN KOULULLA

Opinnäytetyössä esimerkkikohteena käytettiin Liminkaan rakennettavaa Linnukan koulua, jonka Hartela Oy toteutti. Linnukan koulu on kolmikerroksinen ja sen pinta-ala on noin 6 300 m². Linnukan rakennushankeen sisäilmaluokka on S2 ja rakennusmateriaalien päästöluokka M1 sekä puhtausluokitus on P1. Rakennustapa oli betoni/puurunko, kantavilla osilla oli käytetty betonipilareita ja teräspalkkeja, jäykistävät seinät olivat betonia. Eikantavat ulkoseinät olivat puurunkoisia ja kerrosten holvit ontelolaattoja. Tässä luvussa käydään läpi, miten Linnukan koulun työmaalla toteutettiin puhtaudenhallinta P1, joka oli tilaajan vaatimus pääurakoitsijalle.

Pääurakoitsijan vastuulla oli järjestää työmaalla katselmointeja, dokumentoida eri työvaiheet huolellisesti ja luovuttaa dokumentit rakennuttajalle. Työmaalla kävi 2-3 viikon välein ulkopuolinen tarkastaja, joka arvioi työmaan puhtautta ja puhtauden tasoa. Tarkastaja teki myös jokaisen tarkastuksen yhteydessä raportin, josta kävi ilmi P1-taso. Tarkastaja antoi myös luvan rakenteiden sulkemiseen ja töiden jatkamiseen tarkastuksen jälkeen.

5.1 Työmaan puhtaudenhallintasuunnitelman sisältö

Linnukan koulun urakoitsija oli laatinut työmaalle suunnitelman puhtaudenhallinnasta. Puhtaudenhallintasuunnitelmassa esitettiin tiedot työmaasta ja kohteesta. Puhtaudenhallintasuunnitelmassa käytiin läpi myös P1-vaiheen toimenpiteet alusta loppuun, iv-asennusten aloitus, alipaineistus ja ilmanpuhdistus. Lisäksi puhtaudenhallintasuunnitelmassa ohjeistettiin osastoinnit, materiaalien käsittelyt, pölyhallintasuunnitelma ja jätehuolto. Pölyhallintasuunnitelmassa kerrottiin taulukkomuodossa rakennussiivouksen vaiheet ja menetelmät alkaen purkutyöstä loppusiivouksen toiseen vaiheeseen.

Puhtaudenhallintasuunnitelman tekeminen vaatii suunnittelua ja työtä, mutta huolellisesti tehtynä se on toimiva työkalu, kertoo Linnukan koulun vastaava mestari.

5.2 Työntekijöiden perehdyttäminen ja tiedottaminen puhtaudenhallintaan

Työmaajohto perehdytti työntekijät puhtaudenhallintaan normaalin perehdytyksen yhteydessä, kun työntekijä tuli ensimmäisen kerran työmaalle. Työnjohto huolehti siitä, että työntekijät olivat tietoisia eri työvaiheiden puhtaudenhallinnasta ja siitä, miten työvaiheet toteutettiin P1-luokan edellyttävällä tavalla. Perehdytyksen jälkeen työn aikana työnjohtajat seurasivat työntekijöitä ja sitä, miten he toteuttivat heille annettuja ohjeita. Työmaalla käytiin puhtaudenhallintaan liittyviä asioita läpi eri palavereissa ja kokouksissa, esim. urakoitsijapalavereissa ja työmaakokouksissa. Aliurakoitsijat sitoutettiin jo sopimusvaiheessa puhtaudenhallintaan ja heitä vaadittiin käymään puhtaudenhallintaa koskevissa palavereissa.

5.3 Pölynhallinta

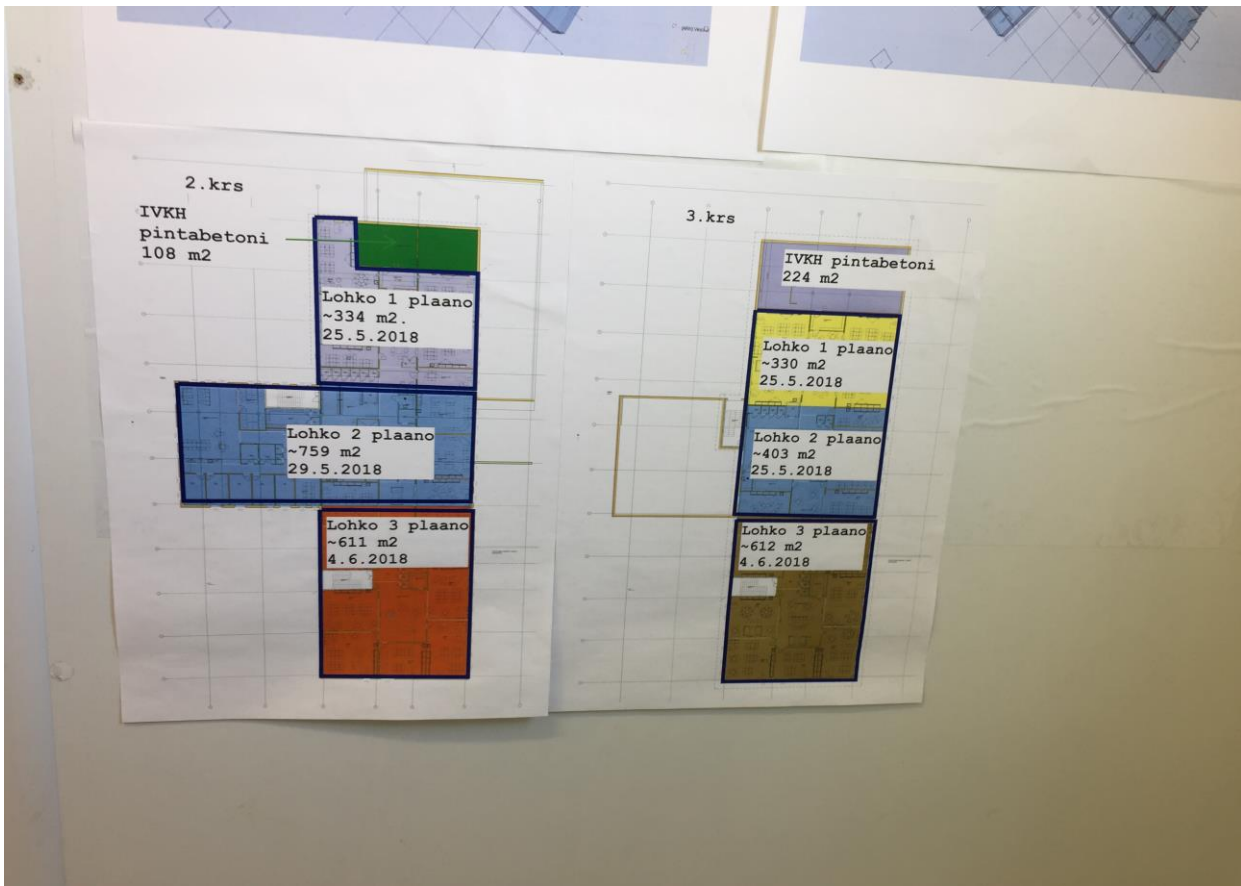
Linnukan koululla pölynhallinta toteutettiin siivoamalla, osastoinneilla, kohdepoistolla, alipaineistajilla sekä tekemällä mahdolliset pölyävät työt ulkona. Työmaan alusta alkaen pölynhallinta oli tärkein asia työturvallisuuden jälkeen.

Työmaan pölynhallinnassa tarvitaan aina hyviä rakennussiivoojia, jotka ovat ylpeitä ammatistaan. Linnukan koulun työmaalla rakennussiivoojien määrää lisättiin runkotyövaiheen jälkeen yhdestä siivoojasta kolmeen. Näin siivoojien työkuormitus ei käynyt liian kovaksi ja saatiin varmistettua, että siivoojat ehtivät tehdä laadukasta työtä. Puhtaudenhallinta P1 edellyttää, että siivoamisessa käytetään oikeanlaisia työkaluja, kuten lastoja ja HEPA-suodattimella varustettuja imureita (kuva 3), jotka olivat myös Linnukan koululla käytössä. Harjaa ei saanut käyttää, koska se nostattaa hienoa pölyä ilmaan.



KUVA 3. HEPA-suodattimella varustettu imuri

Kun Linnukan koululle alettiin suunnitella aikataulua, jaettiin työmaa kerroksittain kolmeen osastoon (kuva 4), eli joka kerrokseen tuli kolme P1-osastoa. Töiden eteneminen oli helppo suunnitella osastoittain, mikä nopeutti kerroksen saamista P1-alueeksi. Osastoinnilla oli suuri merkitys pölyn leviämisen estämisessä ja jo P1-alueeksi hyväksytyn alueen puhtaana pysymisessä.



KUVA 4. Linnukan koulun 2. ja 3. kerroksen osastojako. Osastot valmistuivat yksi kerrallaan P1-alueeksi

Osastoinnissa käytettiin hyväksi paikalleen rakennettuja kantavia seiniä ja puuttuvalle osalle rakennettiin kevyt ja helposti siirrettävä seinä (kuva 5) puusta ja muovista. Osastot pyrittiin tekemään mahdollisimman tiiviiksi, ettei alipaine imisi osaston ulkopuolelta epäpuhtauksia puhtaalle puolelle. Kun osasto hyväksyttiin P1-alueeksi, pölyävien töiden tekemistä pyrittiin välttämään alueen sisällä.



KUVA 5. P1-osaston väliseinä Linnukan koulun puhtaan ja likaisen osaston välissä

Alipaineistajat (kuva 6) oli varustettu suodattimilla ja alipainekoneella oli mahdollista saada 5-15 Pa:n alipaine. Haasteellista oli tehdä oikean kokoinen korvausilma-aukko seinään alipainekoneelle. Reiän koko haluttiin pitää optimaalisena, jotta suodattamatonta ulkoilmaa ei pääse hallitsemattomasti sisälle. Alipainekoneet olivat tehokkaita ja helppokäyttöisiä, yhden ihmisen liikuteltavissa. Alipainekonetta oli myös mahdollista käyttää pelkästään ilman puhdistukseen.



KUVA 6. Puhtaan tilan puolella oleva alipaineistaja

Työmaalla oli käytössä myös erillinen kevyt ja helposti siirrettävissä oleva laastinsekoi-
tustelta (kuva 7), jossa kaikki pölyävät laastisäkit aukaistiin kohdepoistolaitteen (kuva 8)
edessä, ettei hienojakoinen pöly päässyt leviämään työmaan sisäilmaan.



KUVA 7. Laastinsekoitusteltta, jossa pölyävät laastisäkit avattiin



KUVA 8. Kohdepoistolaite laastinsekoitusteltan sisäpuolella. Säkit avattiin kohdepoistolaitteen edessä

Kaikki työkalut, joista pääsi pölyä sisäilmaan, varustettiin kohdepoistolla (kuva 9), jolloin pöly saatiin kerättyä talteen heti työvaiheessa. Mahdollisuuksien mukaan joitain pölyäviä töitä pyrittiin valmistelemaan ja tekemään ulkona pölyn leviämisen estämiseksi.



KUVA 9. Hiomatyökalu, johon on kiinnitetty kohdepoistolaite

5.4 Putkistojen tulppaus ja aukkojen suojaus

Iv-tekniikka asennettiin osastoittain vasta, kun osastointi, alipaineistus ja ulkopuolinen puhtaustarkastus oli tehty ja osasto oli puhtausluokitus P1:n edellyttämällä tasolla. Iv-kanavien päät tulpattiin heti asentamisen aikana ja tarvittavat suojaukset tehtiin (kuva 10), jotta pöly ei pääse ilmanvaihtokanaviin ja iv-koneiden käynnistyksen jälkeen edelleen sisäilmaan.



KUVA 10. Iv-kanaviston suojaus

5.5 Rakennustarvikkeiden suojaus ja varastointi

Rakennustarvikkeet pyrittiin tuomaan työmaalle juuri ennen työvaiheen alkua, jolloin välttiin turhalta suojaukselta, varastoinnilta ja riskiltä, että rakennustarvikkeet saisivat kosteutta. Jos tavara oli menossa rakennuksen sisään, tavarat varastoitiin sisällä siten, että ne olivat irti lattiasta, kuormalavojen päällä. Ulos varastoitavat materiaalit nostettiin reilusti irti maasta kuormalavojen avulla ja peiteltiin vedenpitävällä materiaalilla esim. pressuilla tai vietiin ulkona olevaan pressuhalliin. Työmaalla oli käytössä laadukas iso pressuhalli (kuva 11), jonne oli hyvä varastoida tavaraa. Näin tekemällä estettiin kosteuden pääsy rakennustarvikkeisiin ja sitä kautta edelleen rakenteisiin.



KUVA 11. Pressuhalli, jossa kosteudelle alttiita tavaroita säilytettiin

Keskeneräiset työvaiheet ja materiaalit suojattiin huolellisesti kosteudelta ja pölyltä taukojen ajaksi. Heti asennuksen jälkeen materiaalit suojattiin valmistajan ohjeiden mukaisesti, jos tiloissa tehtiin pölyäviä työvaiheita. Työmaalla oli käytäntö, että jokainen urakoitsija vastasi omista tarvikkeistaan ja suojuuksistaan. Pääurakoitsija osoitti varastoita vaille tavaroille varastointipaikan.

5.6 Jätteen käsittely ja lajittelu työmaalla

Työmaalla jokainen urakoitsija vastasi omista jätteistään ja niiden lajittelusta keräysastioihin työn aikana. Pääurakoitsija huolehti jätteiden tyhjennyksen sisältä ulos jätelavoille. Jätehuoltosuunnitelmassa esitettiin lajiteltavat jätteet, jätteiden sijainnit sisätiloissa ja jätelavojen sijainnit pihalla.

Sopimusvaiheessa aliurakoitsijoilta edellytettiin omien jälkien siivousta työvaiheen aikana sekä jätteen lajittelua. Työmaalle tuotiin joka kerrokseen liikuteltavia roska-astioita, joihin jätteet oli helppo lajitella. Näin työntekijä pystyi pitämään roska-astiaa työpisteensä vieressä. Pihalla oli vaihtolavat, joihin jätteet kerättiin ja josta ne lähtivät jatkojalostukseen jätteenkäsittelylaitokselle.

5.7 Kaksivaiheinen loppusiivous

Siivous toteutettiin kaksivaiheisena. Ensimmäinen vaihe aloitettiin, kun pinnat oli maalattu, kiintokalusteet asennettu ja pölyävät työvaiheet loppuneet. Tiloista kannettiin kaikki ylimääräinen tavara pois. Kaikki pinnat siivottiin ylhäältä alaspäin. Avattavien alakattojen yläpuolelta, iv-kanavien päältä ja sähköhylyiltä pyyhittiin tarkasti pölyt pois. Tiloissa olevat kiintokalusteet puhdistettiin ja huputettiin heti kasauksen jälkeen (kuva 12), näin saatiin yksi työvaihe pois toisen vaiheen loppusiivouksesta.



KUVA 12. Pölynsuojaamiseksi huputettu kiintokaluste

Siivouksen jälkeen ulkopuolinen tarkastaja kävi tilat läpi käyttämällä geeliteippimenetelmää. Tarkastuksen aikana tarkastajalla oli käytössään musta käsine, joka avulla hän kävi pinnat läpi. Tummallalla kankaalla mahdollinen pöly olisi erottunut kaikista selviten. Tarkastuksen tulokset dokumentoitiin ja luvan jälkeen avattavat alakatot suljettiin ja lattiasuojaukset poistettiin. Ensimmäisen vaiheen siivouksen tavoitteena oli saavuttaa ilmanvaihdon mittausten ja säätöjen edellyttävä puhtauden taso, ettei rakennuspöly kulkeutuisi toimintakokeen aikana ilmanvaihtoputkistoihin.

Siivouksen toinen vaihe toteutettiin juuri ennen rakennuksen luovutusta ja sen tavoitteena oli saavuttaa tilaajan vaatimusten mukainen puhtaustaso. Toisessa vaiheessa kaikki suojaukset poistettiin pinnoilta ja tasoilta. Myös näkyvät tahrat ja irtoliat sekä pölyt poistettiin. Siivouksen jälkeen ulkopuolinen tarkastaja katselmoi tilat visuaalisesti ja käyttämällä geelipeippimenetelmää. Siivouksen menetelmät sekä tulokset dokumentoitiin ja luovutettiin tilaajalle.

5.8 Puhtaudenhallinnan laatu, arviointi ja mittaus

Tilaaja oli määrännyt Linnukan koululle, että puhtautta on tarkkailtava säännöllisin väliajoin ja se on dokumentoitava. Urakoitsija päätti ottaa ulkopuolisen tarkastajan, joka käy 2-3 viikon välein tekemässä tarkastuksen ja raportoi siitä tilaajalle. Työmaalla oli käytössä puhtauden-, kosteuden- ja jätteenhallintasuunnitelmat. Näiden suunnitelmien avulla työmaa saatiin toteutettua laadukkaasti puhtaudenhallinta P1-vaatimusten mukaisesti.

Työmaan aikana ulkopuolinen tarkastaja teki pistotarkastuksia ja arvioi, miten puhtauteen liittyvät asiat on toteutettu tarkastuslistan mukaisesti. Tarkastuslistassa käytiin läpi rakennusmateriaalien varastointi, sähkö-, putki-, iv-työt, jätehuolto, työmaan siivous, pölynhallinta, ulkoalueiden järjestys ja tupakointi.

Puhtaudentason mittaukset tapahtuivat mustalla hanskalla pyyhkäisemällä sekä käyttämällä geelipeippimenetelmää. Geelipeippimenetelmässä teippi painetaan kohtaan, mistä näyte halutaan ottaa, sen jälkeen kone (kuva 13) analysoi, paljonko geeliin on tarttunut pölyä.



KUVA 13. Pölymäärän mittaamiseen tarkoitettu pintapölymittari, joka mittaa geeliteippiin tarttuneet pölykuidut

5.9 Henkilökunnan kokemuksia puhtaudenhallinnasta työmaalla

Työmaan työnjohdollekin työmaa oli ensimmäisiä, jossa puhtaudenhallinta P1 oli täysimääräisesti käytössä. Työnjohtajat kertoivat mitä kannattaa huomioida P1-työmaalla. Tärkeimpiä huomioita oli, että jo laskennassa osattaisiin ottaa lisääntyneiden koneiden ja siivoojien kustannukset huomioon ja hankintapuolella aliurakoitsijoille kerrottaisiin tarkasti, mitä P1 edellyttää.

Työntekijöiden mielestä puhtaalla työmaalla oli vaikea olla siivoamatta omia jälkiään, koska ympärillä on puhdasta. Työntekijät kokivat, että puhtaassa ympäristössä he eivät halunneet jättää omaa työkohdettaan likaiseksi. Toinen kommentti koski työmaan sisäilmaa. Kommentoijan mukaan oli mukavampi työskennellä puhtaassa ilmassa kuin pölyn keskellä.

6 YHTEENVETO

Rakennuksen sisäilmaa koskevat säädökset ovat olleet esillä huomattavasti viime vuosina. Tästä johtuen pölynhallintasuunnitelmien tarve ja rakennustyömaalla tehtävän puhtaudenhallinnan vaatimusten tasot ovat nousseet. Myös tilaajien ja loppukäyttäjien tieto sisäilmastosta ja sen aiheuttamista terveydellisistä haitoista on lisääntynyt ja sitä kautta vaatimukset tilaajilta ovat myös nousseet. S1-sisäilmastoluokkaan pääseminen vaatii huolellista pölynhallinnansuunnittelua ja tarkkaa työskentelyä työmaalla.

Kunnollinen pölynhallinta ja pölynhallintasuunnitelma ovat melko uusia asioita työmaalla ja niiden toteuttaminen aiheuttaa työnjohdolle paljon haasteita. Merkittävimpänä haasteena on työntekijöiden motivoiminen puhtaudenhallinnan toteuttamiseen. Yhtenä keinona on työntekijöiden palkitseminen, mikäli puhtaudenhallinnan taso pysyy riittävän ylläällä. Tulevaisuudessa P1-kohteet tulevat lisääntymään rakennustyömailla paljon. Kun puhtaudenhallinta hoidetaan hyvin jo kohteen rakennusvaiheessa, luovutusvaiheen siivous helpottuu eikä pöly pääse kulkeutumaan rakenteisiin tai putkistojen sisään.

Kun aletaan suunnitella uutta työprojektia, pölynhallinta kannattaa ottaa suunnittelussa heti huomioon ja miettiä, miten osastoinnit, varastoinnit ja jätehuolto saataisiin toimimaan mahdollisimman tehokkaasti. Kun pölynhallintasuunnitelma on heti työmaan alusta alkaen hyvin toteutettu, työmaan siivous, aikataulu, kustannukset, materiaalien toimitukset ja itse rakennustyöt saadaan onnistumaan helpommin ja kustannustehokkaammin.

Työntekijöiden sitouttaminen puhtaudenhallintaan, työnjohdon linjan pitäminen ja virheisiin puuttuminen välittömästi ovat olennaisimpia asioita puhtaudenhallinnassa. Kunnollinen pölynhallinta työmaan aikana helpottaa loppusiivousta, lisää työturvallisuutta ja tuo kustannussäästöjä, kun paikat ovat jo suhteellisen puhtaina eikä raivaaminen ala työmaan loppuvaiheessa. Puhtaudenhallinta vähentää työmaan loppuvaiheen kiireitä. Myös loppukäyttäjät hyötyvät puhtaudenhallinnasta, kun tiloissa ei ole rakennuspölyä, eikä muitakaan epäpuhtauksia.

Olen sitä mieltä, että puhtaudenhallinta osoittaa rakennustyömaalla laatua ja työmaan henkilökunnan kiinnostusta laadukasta rakentamista kohtaan sekä lisää tietysti työmaan työturvallisuutta.

LÄHTEET

Ahokas, Laura – Mäkeläinen, Jukka 2013. Työntekijän perehdyttäminen ja opastus. Saatavissa: https://ttk.fi/koulutus_ ja_ kehittaminen/julkaisut/digijulkaisut/perehdyttaminen_ ja_ tyonopastus_ -_ ennakoivaa_ tyosuojelua. Hakupäivä 2.2.2019.

P1-puhtausluokan rakentaminen. Consair. Saatavissa: https://polynhallinta.consair.fi/hubfs/E-kirjat/Consair_e-kirja_P1-puhtausluokan_rakentaminen.pdf?hsCtaTracking=c1516cec-1a88-4408-b478-6c626e3d50c5%7C0f42e720-6440-4bdf-9b5e-9dd986cdea74. Hakupäivä 2.2.2019.

Pölynhallinta on laatuprosessi. Consair. Saatavissa: https://cdn2.hubspot.net/hubfs/3885310/E-kirjat/consair_e-kirja_polynhallinta_on%20laatuprosessi.pdf?_hssc=40476925.4.1549208588340&_hstc=40476925.3df61ffcd20f70b1ecb815b3266606f5.1542559537465.1549188083419.1549208588340.11&_hsfp=3052713758&hsCtaTracking=960bb031-3294-4bff-9eb0-8f78c104b42e%7Ccfe0c149-b3b6-4066-b6bd-8f9fe42057d3. Hakupäivä 2.2.2018.

Valtioneuvoston asetus 205. FINLEX. 2009. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2009/20090205#L3>. Hakupäivä 30.12.2018.

Koski – Hannu, Linnainmaa – Markku, Pasanen – Pertti 2013. Ohjeita korjausrakentamisen pölyntorjuntaan. Saatavissa: https://www.vtt.fi/inf/julkaisut/muut/2013/Pu-tusa_ohje_laaja_130415.pdf. Hakupäivä 18.11.2018.

Koski, Hannu – Mattila, Inga – Taipale, Aimo 2013a. Pölyntorjunta rakennustyömaalla. Teknologian tutkimuskeskus VTT. Saatavissa: <https://www.rakennuskone.fi/wp-content/uploads/2014/05/Pölynhallinta-ja-maantiivistäminen.pdf>. Hakupäivä 2.2.2019.

Koski, Hannu – Mattila, Inga – Taipale, Aimo 2013b. Pölyntorjunta rakennustyömaalla. Teknologian tutkimuskeskus VTT. Saatavissa: <https://www.rakennuskone.fi/polynhallinnassa/>. Hakupäivä 4.11.2018.

LVI 05-10417. 2017. Rakennusten sisäilmaston suunnitteluperusteet. Rakennustieto Oy. Saatavissa: <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/LVI%2005-10417> (Vaatii käyttäjälisenssin). Hakupäivä 4.11.2018.

Merikallio, Tarja 2004. Rakennustyömaan kosteudenhallinta. Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK050502.pdf>. Hakupäivä 4.11.2018.

Rakennuskone. Siivous. Saatavissa: <https://www.rakennuskone.fi/siivous/>. Hakupäivä 4.11.2018.

M1-vaatimukset ja luokiteltujen tuotteiden käyttö. Rakennustieto. 2019. Saatavissa: <http://m1.rts.fi/m1-vaatimukset-ja-luokiteltujen-tuotteiden-kaytto>. Hakupäivä 16.10.2018.

RATU 1225-S. 2009. Pölyntorjunta rakennustyössä. Rakennustieto Oy. Saatavissa: <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RatuTT%2013-00850> (Vaatii käyttäjälisenssin). Hakupäivä 18.11.2018.

RT RakMK-21752. 2018. Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta. Saatavissa: <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%20RakMK-21752> (Vaatii käyttäjälisenssin). Hakupäivä 21.10.2018.

RT 07-11299. 2018. Sisäilmastoluokitus 2018. Rakennustieto Oy. Saatavissa: <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2007-11299> (Vaatii Käyttäjälisenssin). Hakupäivä 16.10.2018.