

Otto Komulainen

## **PÖLYNHALLINTA P1-RAKENNUSTYÖMAALLA**

# PÖLYNHALLINTA P1-RAKENNUSTYÖMAALLA

Otto Komulainen  
Opinnäytetyö  
Kevät 2021  
Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma  
Oulun ammattikorkeakoulu

## TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu  
Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma, tuotantotekniikka

---

Tekijä: Otto Komulainen

Opinnäytetyön nimi: Pölynhallinta P1-rakennustyömaalla

Työn ohjaaja: Antero Stenius

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2021

Sivumäärä: 30 + 1 liitettä

---

Rakennustyömaalla pölynhallintaan kiinnittävät yhä enenevässä määrin huomiota niin työn tilaaja, urakoitsija kuin tilojen loppukäyttäjätkin. Pölynhallintatavoitteiden alati kiristyessä pölynhallintaa voidaan nykyään pitää yhtenä laadukkaan rakentamisen mittarina. Rakennustyömaalla esiintyvien terveydelle vaarallisten pölyjen takia on pölynhallinta myös yksi työturvallisuustekijä.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli etsiä tietoa siitä, mitä P1-puhtausluokka käytännössä tarkoittaa ja miten se tulee ottaa rakennustyömaalla huomioon tuotannon näkökulmasta. Erityisesti perehdyttiin Sisäilmastoluokitus 2018 -ohjekorttiin. Tavoitteisiin kuului myös P1-huonekortin laatiminen työntekijöiden taukotilaan ripustettavaksi. Työtä varten tehtävien haastatteluiden tavoitteena oli saada tietoa pölynhallintaan liittyvien tehtävien parissa työskenteleviltä. Haastatteluista saatiin kerättyä tärkeitä näkemyksiä työnjohtajilta, työntekijöiltä sekä pölynhallintakoordinaattorilta pölynhallinnasta työmaalla.

Työssä käytiin läpi pölynhallintaan liittyvät ajankohtaiset asetukset ja määräykset, jotka ohjaavat työmaiden pölynhallintaa. Työssä käsiteltiin myös erilaisia pölynhallinnan keinoja, joilla tavoitteisiin päästään. Huonekortti luotiin lisäämään ymmärrystä siitä, mitä luokitus yksittäisen työntekijän kohdalla käytännössä tarkoittaa.

Opinnäytetyössä todettiin, että jatkossa on tärkeä lisätä työntekijöiden tietämystä puhtausluokasta sekä motivoida toimimaan työmailla niin, että tavoiteltuun puhtausluokkaan päästään käytännössä. Työnjohtajien on pysyttävä ajan tasalla siitä, miten alati muuttuviin ja tiukentuviin pölynhallintaan liittyviin asetuksiin on reagoitava.

---

Asiasanat: Pölynhallinta, puhtausluokat, rakennustyömaa

## ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences  
Civil Engineering, Production Engineering

---

Author: Otto Komulainen

Title of thesis: Construction Dust Control in P1-Construction Site

Supervisor: Antero Stenius

Term and year when the thesis was submitted: Spring 2021

Number of pages: 30 + 1 appendix

---

Nowadays more attention is being paid to dust management at the construction sites. Dust management can now be considered as one indicator for quality construction. Due to dust that is harmful to health, dust management is also one of the component of occupational safety.

The aim of this thesis was to look for information on how the P1 purity class should be taken into account on a construction site. In particular, the Indoor Climate Classification 2018 instruction card was examined. The goal was to create a notice board for the employees. The purpose of the interviews for the job was to get information from foremen and employees.

The work reviews current settings and regulations related to dust management that control dust management. The work also deals with various means of dust management. The notice board was created to add information about what an individual employee should consider on a construction site. The interviews provided important information from those who work with the matter on a daily basis.

As a development proposal for the future, it is important to increase employees' knowledge of the cleanliness class and emphasize its importance. Foremen need to stay up to date with ever-changing dust management settings.

---

Keywords: Dust, purity, construction

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	6
2	PÖLYNHALLINTAAN LIITTYVÄ LAINSÄÄDÄNTÖ JA ASETUKSET .....	7
3	SISÄILMASTOLUOKITUS RAKENTAMISESSA .....	8
3.1	Luokituksen kehitys .....	8
3.2	Sisäilmastotavoitteiden asettaminen .....	8
4	RAKENNUSPÖLY JA SEN TERVEYSHAITAT .....	9
5	PÖLYNTORJUNNAN PERUSTEITA .....	11
5.1	Rakennustöiden puhtausluokitus P1 .....	11
5.2	Sisäilmastoluokat .....	12
5.3	Ilmanvaihtojärjestelmän puhtausluokitus (P) .....	13
5.4	Rakennusmateriaalien päästöluokitus (M).....	13
6	P1-PUHTAUSLUOKAN TOTEUTUS .....	15
6.1	Pölyn- ja kosteudenhallintasuunnitelmat .....	16
6.2	Sisäympäristötavoitteista tiedottaminen .....	17
6.3	Pölynhallinnan vaikutukset aikatauluun .....	17
6.4	Aktiivinen pölyntorjunta.....	17
6.5	Passiivinen pölyntorjunta.....	18
6.6	Korjaavat toimenpiteet.....	21
6.7	Logistiikka.....	21
6.8	Pölynhallinnan arviointi ja jatkuva parantaminen .....	23
6.9	Loppusiivous .....	23
7	PÖLYNHALLINNAN AMMATTILAISTEN HAASTATTELUT .....	24
7.1	Työnjohtajien haastattelut.....	24
7.2	Työntekijöiden haastattelut.....	25
7.3	Pölynhallintakoordinaattorin haastattelu .....	26
8	HUONEKORTTI.....	27
9	YHTEENVETO .....	28
	LÄHTEET .....	29
	LIITTEET .....	31

# 1 JOHDANTO

P1-rakentaminen ja pölynhallinta ovat asioita, joihin kiinnitetään jatkuvasti enemmän huomiota sisäilmastoasetusten kiristyessä. Sitä voidaankin nykyään pitää yhtenä laadukkaan rakentamisen mittarina etenkin julkisissa rakennuksissa, mutta myös asuinrakentamisessa. Asetusten kiristyessä saatetaan kohdata aikataulu -sekä kustannushaasteita, jos suunnitelmat ovat vajavaiset (1; 2.)

P1-rakentamista käytetään sekä korjaus- että uudisrakentamisessa. Entisen kolmen vaarallisen aineen sijaan uusi valtioneuvoston asetus listaa 22 ainetta, jotka voivat aiheuttaa syöpävaaraa. Uusien asetusten myötä pölynhallinnassa on otettu suuri askel kohti työntekijöiden suojelemista pelkän puhtaan ja turvallisen rakennuksen sijaan. Tämä tarkoittaa, että pölynhallintaa on tehtävä koko rakennusprojektin ajan huomioiden jokaisen kohteen vaatimukset omanaan. (1; 2.)

Työn tavoitteena on perehtyä ajankohtaisiin P1-puhkausluokan vaatimuksiin ja asetuksiin, joiden pohjalta pohditaan mahdollisia toimia ja ratkaisuja, joilla vaatimukset saadaan työmaaympäristössä täytettyä. Tavoitteena on myös tarkastaa ja päivittää työn tilaajayrityksen omat P1-ohjeistukset vastaamaan nykypäivän vaatimuksia ja tehdä liitteistä löytyvä huonetaulu. Tarkoituksena on myös haastatella työntekijöitä, joiden tavoitteena on saada ymmärrys, siitä millä tasolla tietämys aiheesta on sekä mitä työmaalla voitaisiin tehdä paremmin pölynhallintaan liittyen.

Aihe rajataan käsittelemään pölynhallintaa työmaanäkökulmasta. Asetusten, lakien ja Peabin työmaalta kesänä 2020 nousseiden kokemusten lisäksi työhön tullaan keräämään tietoa ja aineistoa haastatteleamalla työntekijöitä, työnjohtajia sekä yrityksen ulkopuolista pölynhallintakoordinaattoria.

Työn tilaajana toiminut Peab-konserni on yksi Pohjoismaiden suurimmista rakennusyhtiöistä. Se työllistää Pohjoismaissa 17 000 henkeä, joista Suomessa yli 2 000. Konsernin toiminta on jakautunut neljään liiketoiminta-alueeseen rakentaminen, kiinteistökehitys, infrarakentaminen sekä teollisuus. Peab tunnetaan laadukkaasta asunto- ja toimitilarakentamisesta. Julkisirakentamisessa Peab-konsernilla on laaja kokemus muun muassa sairaaloiden, päiväkotien ja koulujen toteutuksesta.

## 2 PÖLYNHALLINTAAN LIITTYVÄ LAINSÄÄDÄNTÖ JA ASETUKSET

Maankäyttö- ja rakennuslaissa (132/1999) kerrotaan rakentamista koskevat olennaisimmat tekniset vaatimukset, yleiset edellytykset sekä rakentamisen viranomaisvalvonta ja lupamenettely. Laissa määritellyt tekniset vaatimukset koskevat paloturvallisuutta, rakenteiden lujuutta, käyttöturvallisuutta, esteettömyyttä, meluntorjuntaa ja ääniolosuhteita, energiatehokkuutta sekä terveellisyyttä, johon myös pölynhallinta liittyy. Tarkemmat rakentamista koskevat ohjeet ja säännökset kootaan Suomen rakentamismääräyskokoelmaan. (1.)

Perinteisesti rakentamismääräyskokoelman määräykset ovat koskeneet ainoastaan uuden rakennuksen rakentamista. Korjaus- ja muutostöissä määräyksiä on sovellettu. Rakentamista koskevat määräykset on tarkoitettu joustavaksi soveltamista ajatellen siten kuin se on rakennuksen ominaisuudet ja erityispiirteet huomioon ottaen mahdollista. Kun rakentamismääräyskokoelman osia uudistetaan, kustakin uudesta asetuksesta käy ilmi, koskeeko se uudis- vai korjausrakentamista. (1.)

Työturvallisuuslaki (23.8.2002/738) ohjaa myös pölynhallintaa työmaalla, sillä sen tarkoituksena on parantaa työolosuhteita ja työympäristöä työntekijöiden työkyvyn ylläpitämiseksi ja turvaamiseksi. Myös ammattitautien, työtapaturmien sekä muiden työstä johtuvien työntekijöiden terveyshaittojen ennalta ehkäisemiseksi on laissa hyvä määritellä pölynhallintaa. (2.)

Työnantaja on tarpeellisilla toimenpiteillä velvollinen huolehtimaan työntekijöiden terveydestä ja turvallisuudesta ennalta arvaamattomat seikat pois lukien. Tässä tarkoituksessa työnantajan on otettava huomioon työhön, työolosuhteisiin ja muuhun työympäristöön samoin kuin työntekijän henkilökohtaisiin edellytyksiin liittyvät seikat. (2.)

### **3 SISÄILMASTOLUOKITUS RAKENTAMISESSA**

Hyvä sisäilmasto on yksi rakentamisen tärkeimpiä tavoitteita. Rakennusalalla paljon käyttökokeuksia kerännyt sisäilmastoluokitus on otettu laajalti käyttöön rakentamisessa, kun tavoitteena on rakentaa entistä terveellisempiä rakennuksia. Sisäilmastoluokituksen avulla rakennushankkeen osapuolet ovat päässeet yhteisiin sisäilmastoon liittyviin tavoitteisiin ja saaneet varmistettua niiden toteutumisen rakennushankkeessa sisäilmastoon liittyen. (3.)

#### **3.1 Luokituksen kehitys**

Ensimmäisen kerran luokitus ilmestyi jo vuonna 1995 nimellä sisäilmaston, rakennustöiden ja pintamateriaalien luokitus. Tämän jälkeen uusia sisäilmastoluokituksia on julkaistu vuosina 2001, 2008 ja 2018. Uusin julkaisu on Sisäilmastoluokitus 2018, joka julkistettiin 14.5.2018, asiakirja on saatavilla RT-kortistosta osoitteesta [www.rakennustietokauppa.fi](http://www.rakennustietokauppa.fi). (3.)

#### **3.2 Sisäilmastotavoitteiden asettaminen**

Rakennuttaja sekä suunnittelijat valitsevat sisäilmaston tavoitearvot yhteistyössä. Arvot tulee määrittellä hankekohtaisesti. Sisäilmastoluokituksen ohjeet, vaatimukset sekä tavoitteet otetaan huomioon rakentamisen jokaisessa vaiheessa. Jotta päästään tavoiteltuun lopputulokseen, tulee rakennuttajan ja suunnittelijoiden olla tietoisia hankekohtaisista tavoitteista, että saadaan tavoitteet täytettyä suunnitteluratkaisuista lähtien. Rakennuttajan täytyy ohjata suunnittelua ilmaisemalla sisäilmastotavoitteet selkeästi. Kunkin suunnittelijan täytyy huolehtia siitä, että määrätyt tavoitteet ja niiden perusteella tehdyt suunnitelmat löytyvät asiakirjoista. (3.)

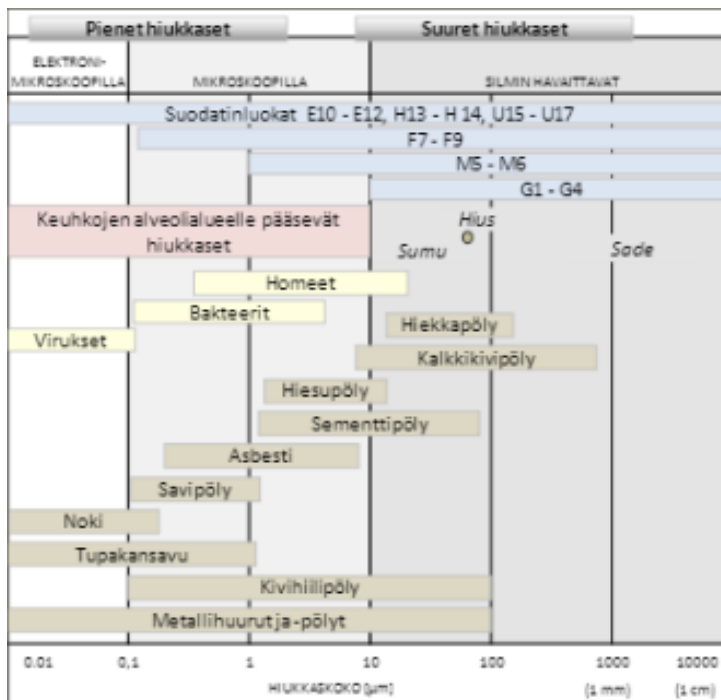


## 4 RAKENNUSPÖLY JA SEN TERVEYSHAITAT

Rakennustyömaan yleisimmät pölytyypit ovat

- homepöly
- kvartsipöly
- asbestipöly
- betonipöly
- eristevillapöly
- kivi- tiili ja laastipöly
- tasoitepöly
- puupöly (4, s. 5).

Pölyjä on kiinteitä hiukkasia ( $<75 \mu\text{m}$ ), jotka pysyvät ilmassa, kunnes ne laskeutuvat painovoiman vaikutuksesta maahan ja hienoa pölyä ( $<5 \mu\text{m}$ ), joka ei laskeudu vaan jää ilmaan leijumaan ja kulkeutuu ilmavirtojen mukana. Vain suuremmat hiukkaset ovat näkyviä, joten usein saadaan harvainen kuva pölyn kulkeutumisesta. Kuvassa 1 on esitetty pölyjen hiukkaskokoja. (4, s. 5.)



KUVA 1. Pölyjen hiukkaskokoja (4, s. 5)

Eniten pölyä aiheuttavat esimerkiksi sahaus, hionta, piikkaus ja siivoaminen, liikenne ja liikkuminen, purku-, murskaus- ja kaivutyöt sekä jauhamaisten aineiden käsittely. Mitä hienompaa pöly on, sitä vaarallisempaa se on ja leijuu kauemmin huoneilmassa. Hieno pöly, joka ei ole silmin havaittavaa, on vaarallisinta, sillä se tunkeutuu syvälle keuhkorakkuloihin. (5, s. 1.)

Erityisen vaarallisina pidetään kvartsi-, asbesti ja homepölyä. Näistä etenkin kvartsipöly on vielä suhteellisen huonosti tutkittu. Kvartsi on kuitenkin yksi yleisimmistä pölyistä rakennustyömaalla ja sitä syntyy työstettäessä kiveä. Pitkäaikainen altistuminen kvartsipölylle voi pahimmillaan jopa johtaa keuhkosyöpään. Taulukossa 1 on esitetty esimerkkejä rakennuspölyjen haitoista. (5, s. 1.)

*TAULUKKO 1. Rakennuspölyjä ja niiden haittoja (5, s. 2)*

<b>Pöly</b>	<b>Haitta</b>
Kivipöly (kvartsi)	Kivipölykeuhko, syöpävaara
Asbesti	Asbestoosi, syöpävaara
Kosteusvaurioista peräisin oleva pöly	Homepölykeuhko, herkistyminen
Puupöly	Syöpävaara, herkistyminen, palovaara
Sementti, laasti	syövyttävä
eristevillapöly	ärsytys
lyijy	hermostovauriot
kreosootti	Syöpävaara

## 5 PÖLYNTORJUNNAN PERUSTEITA

### 5.1 Rakennustöiden puhtausluokitus P1

Rakennustöiden puhtausluokituksessa on yksi luokka, P1. Luokituksen tavoitteena on varmistaa, että rakennus on luovutusvaiheessa puhdas. Luokitus varmistaa myös sen, että rakennusta käytettäessä sisäilmaan ei pääse rakentamisvaiheesta peräisin olevia hiukkasia. Luovutusvaiheessa rakennusten tilojen tulee olla niin puhtaat, että vastaanoton jälkeen ne voidaan ottaa välittömästi käyttöön. (6, s. 12.)

P1-puhtausluokka asettaa vaatimuksia rakennustarvikkeiden kuljetukseen, varastointiin ja suojauksiin. Kuvassa 2 on esitetty luokan P1 vaatimukset työ ja asuintiloissa, joissa tavoitteena on sisäilmastoluokan S1 tai S2 mukainen sisäilman laatu. Tilat siivotaan/osastoidaan IV-asennusalueeksi, jolloin tilat ovat imuri puhtaat. Puhtaustaso ei laske vaan seuraavassa eli toimintakoevaiheessa tilat on jo nihkeäpyyhitty. Osastoitu tila merkitään näkyvästi P1-puhtausluokan tilaksi ja varmistetaan ettei tilaa käytetä läpikulkuun. (6, s. 12.)

- Rakennuksen tulee olla puhdas ennen kuin ilmanvaihdon päätelaitteiden suojaukset voidaan poistaa ja ilmanvaihtojärjestelmä käynnistää. Tällöin pinnoilla ei saa olla hienojakoista irtolikaa (esim. puu-, betoni- tai kipsipölyä), joka voi nousta ilmaan kosketuksen tai ilmavirtojen mukana.
- Tiloissa ei saa säilyttää rakennusmateriaaleja tai jätteitä, jotka estävät pintojen puhdistamista. Pintoja suojaavat muovit ja pahvit on poistettu. Tämän vaiheen jälkeen tiloissa voidaan ilman erityistoimia tehdä vain pölyämättömiä töitä, esim. paikkamaalauksia, alakattojen asennusta, ilmanvaihdon toimintakokeita, säätöä ja viritystä sekä loppusiivous.
- Luovutusvaiheessa pinnoilla ei saa olla näkyvää likaa, kuten roskia, irtolikaa (ml. pölyä), kiinnittynyttä likaa tai tahroja.

KUVA 2. Luokan P1 vaatimukset (6, s. 12)

## 5.2 Sisäilmastoluokat

Sisäilmastoluokituksessa on kolme laatuluokkaa: S1, S2 ja S3. S1-sisäilmastoluokassa päästään todennäköisesti suurimpaan käyttäjätyytyväisyyteen kuin muissa luokissa. Sisäilmastolle asetettavat tavoitteet edesauttavat eri toimijoiden välistä yhteistyötä ja lisäävät viihtyvyyttä sekä vähentävät terveyttä heikentävien ongelmien syntyvyyttä huomattavasti. (6, s. 5.)

Tavanomaisia asuin- ja työtiloja (toimisto- ja julkiset rakennukset, koulu-, päiväkotit ja asuinrakennukset) rakennettaessa on hyvä asettaa sisäilmastotavoitteet kohteelle. Uudisrakennuskohteiden S1- ja S2-luokkien sisäilmastotavoitteiden asettamiseen käytetään ensisijaisesti sisäilmastoluokitusta, kun tavoitteena on määriteltyä tasoa parempi sisäilmasto. (6, s. 5.) Taulukossa 2 on esitetty sisäympäristön tavoitearvot ja mistä eri asioista sisäilmastoluokitus koostuu.

Sisäympäristön tavoitearvot (S)	
Suunnittelu- ja toteutusohjeet	Vaativuudet rakennustuotteille
<p><b>Rakennus ja rakenteet</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ohjeet rakennus- ja rakennesuunnittelulle</li><li>• Rakennustöiden puhtausluokitus (P)</li><li>• Vaativuudet kosteudenhallinnasta</li></ul> <p><b>Työmaasuunnittelu</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kosteudenhallintasuunnitelma</li></ul>	<p><b>Rakennusmateriaalien päästöluokitus (M)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Päästökriteerit</li><li>• Muut vaativuudet</li></ul> <p><b>Ilmanvaihtotuotteiden puhtausluokitus (M)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Yleiset vaativuudet</li><li>• Tuoteryhmäkohtaiset vaativuudet</li></ul>

TAULUKKO 2. Sisäympäristön tavoitearvot (6, s. 3)

**S1** tarkoittaa yksilöllistä sisäilmastoa. Tällöin sisäilman laatu on erittäin hyvä, eikä tilassa esiinny havaittavia hajuja. Tiloissa on niiden käyttötarkoitukseen sopivat erittäin hyvät ääniolosuhteet ja yksilöllisesti säädettävä valaistus on tukemassa valaistusolosuhteita. Yliämpenemistä eikä vetoa esiinny tiloissa ja lämpöoloja pystytään hallitsemaan yksilöllisesti. Tiloihin yhteydessä olevissa rakenteissa ei ole vaurioita tai muita ilman laatua heikentäviä epäpuhtaustekijöitä. (6, s. 5.)

**S2** tarkoittaa hyvää sisäilmastoa. Tällöin sisäilmassa ei esiinny häiritseviä hajuja ja sisäilman laatu on hyvä. Tiloissa on niiden käyttötarkoitukseen sopivat hyvät valaistus- ja ääniolosuhteet. Yliämpeneminen on mahdollista kesällä, mutta vetoa ei yleisesti esiinny. Tiloihin yhteydessä olevissa rakenteissa ei ole vaurioita tai muita ilman laatua heikentäviä epäpuhtaustekijöitä. (6, s. 5.)

**S3** tarkoittaa tyydyttävää sisäilmastoa. Tällöin tilojen sisäilman laatu ja lämpöolot sekä valaistus- ja ääniolosuhteet täyttävät maankäyttö- ja rakennuslain mukaan asetetut säädökset ja terveydensuojelulain mukaan asetetut vähimmäisvaatimukset. Vähimmäisvaatimusten täytyminen ei aina edellytä S3-luokan arvojen käyttämistä. (6, s. 5.)

### 5.3 Ilmanvaihtojärjestelmän puhtausluokitus (P)

Ilmanvaihtojärjestelmän puhtausluokituksen tavoitteena on taata uuden järjestelmän läpi virtaavan tuloilman tarpeeksi hyvä laatu. Tuloilmassa ei saa olla terveydelle ja viihtyvyydelle haitallisia aineita kuten mikrobeja, kuituja, hiukkasia tai hajuja, jotka ovat peräisin ilmanvaihtojärjestelmästä. Uuden ilmanvaihtojärjestelmän puhtausluokituksessa käytetään puhtausluokkaa P1 sisäilmastoluokissa S1 ja S2. Kuvassa 3 on esitetty ilmanvaihtojärjestelmän puhtausluokan P1 vaatimukset. (6, s. 17.)

- Tuloilmakanavat ja kanavaosat on tehty puhtausluokitelluista ilmanvaihtotuotteista tai työmaalla vastaavaan tasoon puhdistetuista muista tuotteista.
- Tiivistemateriaaleina käytetään rakennusmateriaalien päästöluokkaan M1 luokiteltuja tai muuten emissioiltaan alhaisiksi tunnettuja materiaaleja.
- Luovutusvalmiin ilmanvaihtojärjestelmän sisäpinnan pölykertymän keskiarvo saa olla enintään  $0,7 \text{ g/m}^2$  suodatinmenetelmällä (Pasanen ym. 1999) mitattuna tai visuaalisesti arvioituna (Narvanne 2001). BM-Dustdetector -mittalaitteella mitattuna puhtausvaatimus  $\leq 5 \%$ .
- Laitoksessa ei käytetä palautusilmaa lukuun ottamatta vain yhtä tilaa tai asuntoa palvelevia ilmanvaihtokoneita.
- Tuloilmassa ei saa käyttää hajusteita.

KUVA 3. Puhtausluokan P1 vaatimukset ilmanvaihtojärjestelmälle (6, s. 17)

### 5.4 Rakennusmateriaalien päästöluokitus (M)

Rakennusmateriaalien päästöluokituksen tavoitteena on käyttää sellaisia tuotteita, jotka eivät kuormita ilmanvaihtoa. Rakennusmateriaalit vapauttavat huoneilmaan kemikaaleja. Ne voivat olla peräisin mm. virheistä valmistusprosessissa, käytetyistä raaka-aineista ja materiaalien vanhenemisestä. Materiaalien väärä käyttö voi myös vaikuttaa kemikaalien syntyyn. Huoneilman epäpuhtauspitoisuus määräytyy materiaalien ja ilmanvaihdon kokonaispäästöjen perusteella. Kokonaispäästöjä pienentämällä tai ilmanvaihtoa lisäämällä voidaan parantaa sisäilmaa. Kun pyritään pieniin epäpuhtauspitoisuuksiin, tulee ensin vaikuttaa päästöihin käyttämällä vähäpäästöisiä rakennusmateriaaleja ja vasta sitten ilmanvaihtoa lisäämällä. (6, s. 20.)

Rakennusmateriaalien luokituksessa on kolme luokkaa, jotka ovat M1, M2 ja M3. Kun pyritään sisäilmastoluokkiin S1 ja S2, tulee välttää materiaaleja, jotka ovat luokissa M2 ja M3. Luokkiin M1 ja M2 kuuluvat emissiotestatut rakennusmateriaalit ja päällystämättömät kalusteet, joiden epäpuh-  
tauspäästöt täyttävät neljän viikon ikäisenä taulukossa 3 esitetyt vaatimukset. Luokkaan M3 kuu-  
luvat materiaalit, joiden päästöt ylittävät luokan M2 vaatimukset. (6, s. 20.)

TAULUKKO 3. M1- ja M2-luokkien vaatimukset rakennusmateriaaleille (6, s. 20)

Tutkittavat ominaisuudet	M1 [mg/m <sup>2</sup> h]	M2 [mg/m <sup>2</sup> h]
Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (TVOC) kokonaisemissio. Yhdisteistä tunnistettava vähintään 70 %.	< 0,2	< 0,4
Yksittäinen VOC µg/m <sup>3</sup>	≤ EU-LCI	≤ EU-LCI
Formaldehydin (HCHO) emissio	< 0,05	< 0,125
Ammoniakin (NH <sub>3</sub> ) emissio	< 0,03	< 0,06
(EC) No 1272/2008 -luokittelun mukaisten luokkaan 1A ja 1B kuuluvien CMR-yhdisteiden emissio <sup>1)</sup>	< 0,005	< 0,005
Hajun hyväksyttävyys	+0,0	+0,0

## 6 P1-PUHTAUSLUOKAN TOTEUTUS

Pölynhallintaprosessi on koko työmaan ajan tapahtuvaa toimintaa (kuva 4). Hyvä suunnittelu ja koulutus luovat perustan työmaa-aikaiselle pölynhallinnalle. Työmaalla tapahtuva puhtaudenhallinta voidaan jakaa kolmeen vaiheeseen, jotka sisältävät aktiivisia, passiivisia ja korjaavia toimenpiteitä. Lisäksi pölynhallintaan liittyy toimenpiteitä työmaan ulkopuolella, kuten suunnittelu, joita tässä opinnäytetyössä käsitellään lyhyesti. Säännöllinen pölynhallintaprosessin laadun seuraaminen sekä valvominen koko työmaan ajan on tärkeää. Tavoitteena on saada parannettua prosessia jatkuvasti. (7.)

Pölynhallintaprosessin havainnointi työmaalla edesauttaa poikkeamien, jotka aiheuttavat pölyn leviämistä, löytämistä prosessista. Havaintojen perusteella voidaan selvittää, mikä virheitä aiheuttaa ja tarvittaessa muutetaan toimintatapoja. Näin toimittaessa saadaan estettyä virheiden toistaminen, mikä tuo kustannussäästöjä. (7.)



KUVA 4. Pölynhallintaprosessi (7)

## 6.1 Pölyn- ja kosteudenhallintasuunnitelmat

Luvussa 6.1 käydään lyhyesti läpi pölyn- ja kosteudenhallintasuunnitelmista asioita, jotka tulee huomioida.

Työmaakohtaisesti tehtävä puhtaudenhallintasuunnitelma on pääurakoitsijan vastuulla. Sitä tulee tarpeen mukaan päivittää koko rakennushankkeen ajan. Suunnitelmassa tulee olla rakennuttajan vaatimukset sisäilmastolle ja rakennustöiden puhtaudelle sekä pölynhallintaan liittyvät lait ja asetukset. Puhtaussuunnitelmassa tulee ottaa kantaa myös rakennustarvikkeiden kuljetukseen ja varastointiin sekä tilojen osastointiin, kohdepoistoon ja työnaikaiseen siivoukseen. (7; 8, s. 7.)

Pölyntorjuntasuunnitelma on myös pääurakoitsijan vastuulla. Suunnitelma tehdään työmaaolosuhteiden ja rakennuttajan vaatimusten mukaan. Pölyntorjuntasuunnitelma täydentää ja toimii työturvallisuussuunnitelman apuna. Suunnitelmasta tulee ilmetä, millä toimenpiteillä pölyntorjunta suoritetaan. (8, s. 7.)

Työmaan yhtenä laatusuunnitelman osana on kosteudenhallintasuunnitelma. Hyvä kosteudenhallinta on iso osa sisäympäristön riskien hallintaa ja se vaikuttaa välillisesti myös pölynhallintaan yhden pölynhallintamenetelmän ollessa pölynsidonta kastelemalla. Suunnitelmasta tulee ilmetä mm. seuraavat asiat:

- kuivumisaika-arviot
- kastumisen estäminen
- kosteusriskien kartoitus
- lämmitys- kuivaus-, suojaus- ja osastointisuunnitelma
- materiaalien käsittely
- kastumisen estäminen
- kuivumisolosuhteiden järjestäminen
- kosteudenhallinnan organisointi
- päällystämisperusteet
- dokumentointi
- tiedotus ja valvonta. (8, s. 7.)



## **6.2 Sisäympäristötavoitteista tiedottaminen**

Kohteelle asetetut sisäympäristötavoitteet ja niihin pääsemiseksi esitetyt ratkaisut tuodaan ilmi työmaan käynnistyessä pidettävässä rakennuttajan, urakoitsijoiden ja suunnittelijoiden välisissä palaverissa. Keskeiset asiat laitetaan asiakirjoihin ja niiden toteutumista seurataan työmaakokouksissa. Kohteessa noudatettavista sisäympäristötavoitteista tehdään kirjallinen tiedote, joka laitetaan työmaan jokaisen työntekijän luettavaksi. Sisäympäristötavoitteiden kannalta oleellisille urakoitsijoille ja työntekijöille järjestetään ennen töiden aloitusta kokous ja mahdollisesti koulutus, jossa heille selvitetään kohteen sisäympäristötavoitteet ja niiden toteuttamiseksi noudatettavat ohjeet ja tehtävät. (6, s. 14.) Työmaan perehdytystilaisuudessa tulee jokaiselle uudelle työntekijälle tulla ilmi, että kyseessä on P1-luokan työmaa.

## **6.3 Pölynhallinnan vaikutukset aikatauluun**

P1-puhtausluokka vaikuttaa työmaan aikataulutukseen. Aikataulun tulee olla tarpeeksi yksityiskohdainen ja siinä tulee ottaa huomioon kriittiset ja tahdistavat työvaiheet, niiden kestot ja järjestys sekä päällekkäisyydet. Työt aikataulutetaan ja suunnitellaan lohkoittain ja tarvittaessa lohkot jaetaan vielä pienempiin osiin. Työt tulee aikatauluttaa siten, että pölyävät työvaiheet alueella on tehty ennen kuin voidaan aloittaa ilmanvaihtoasennustyöt. Siksi on tärkeää tiedostaa työvaiheet, joissa pölyä syntyy. Puhtaudenhallintasuunnitelma toimii pohjana ja ohjaa aikataulusuunnittelua. (9, s. 11.)

Työmaan edetessä tehdään tarkennettu aikataulu lohkoittain. Aikataulussa ajoitetaan tarkemmin loppusiivoukset, ilmanvaihtolaitteiden toimintakokeet ja säätötyöt sekä rakennuksen vastaanotto. Kullekin vaiheelle tulee varata riittävästi aikaa, jotta toimintakokeet ja säätötyöt päästään aloittamaan riittävän ajoissa. Siksi etenkin loppusiivouksen ajoissa aloittaminen on tärkeää. (9, s. 12.)

## **6.4 Aktiivinen pölyntorjunta**

Urakoitsijan kannattaa laittaa painopiste aktiiviseen pölynhallintaan, sillä se vähentää muiden pölynhallintakeinojen tarvetta. Aktiivisella pölynhallinnalla tarkoitetaan pölynhallintalaitteiden, kuten

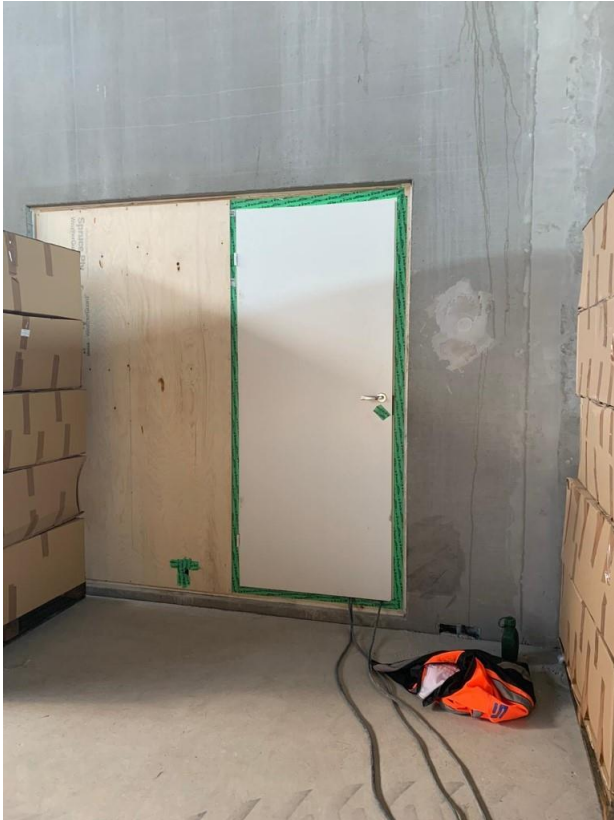
kuvassa 5 oleva imuri sekä vähemmän pölyävien menetelmien käyttöä. Kohdepoistolaitteita kannattaa käyttää esimerkiksi hitsatessa, maalatessa ja materiaalien työstössä sekä laastien sekoituksessa. Pölyä on mahdollista sitoa myös kastelemalla, jolloin on otettava huomioon myös kosteuteen liittyvät asiat. (7.)



KUVA 5. Kohdepoistolaite

## 6.5 Passiivinen pölyntorjunta

Passiivista pölynhallintaa käytetään paikkaamaan aktiivisen pölynhallinnan puutteita. Tämä tarkoittaa työmaan ilmatilan hallitsemista. Passiivisessa pölynhallinnassa työntekijä ei ole aktiivinen osallistuja, vaan pölynhallinta toimii ilman yksittäisen työntekijän toimia. Passiivisella pölynhallinnalla tarkoitetaan esimerkiksi ilmanvaihtoa, yli- ja alipaineen kontrollointia, osastointeja ja yleisiä ilmanpuhdistajia. Kuvassa 6 on tiivistetty osastojen välinen kulku toteutettuna väliovella. (7.)



*KUVA 6. Osastojen välinen kulkureitti*

Paineistus on suosittu tapa tehdä pölynhallintaa. Alue, johon yli- tai alipaine halutaan, osastoidaan. Pelkkä osastointi ei yleensä riitä, joten tilaan asetetaan riittävä määrä yli/ alipaineistajia, jolloin tila saadaan yli- tai alipaineiseksi ympäröiviin tiloihin nähden. Kuvassa 7 on paineistaja/ ilmanpuhdistaja tekemässä painetta osastoituun tilaan. (7.)

Alipaineistetusta tilasta poistetaan ilmaa siten, että puhtaasta tilasta virtaa korvausilmaa likaiseen päin. Likaantunut poistoilma johdetaan suodatettuna yleensä ulkoilmaan. (7.)

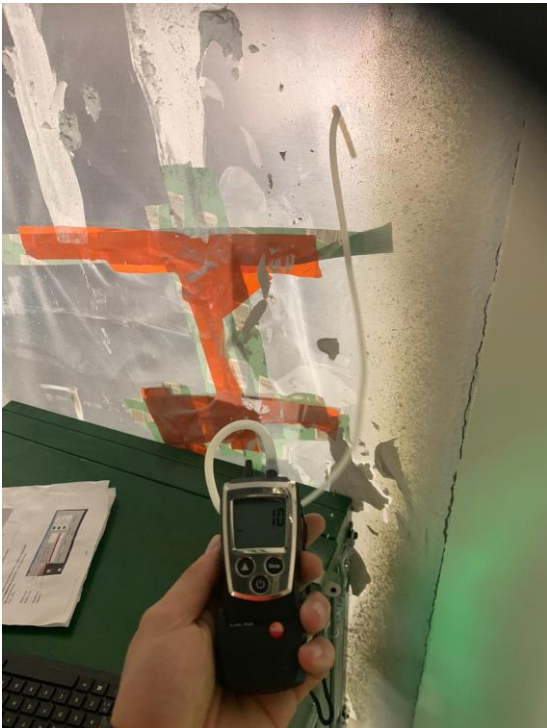
Osastoitu tila voidaan myös ylipaineistaa. Ylipaineistus kannattaa etenkin silloin, jos puhtaasta osastoitua tilaa ympäröivät likaiset tilat. Tällöin likainen ilma menee puhtaasta tilasta likaisempaan päin ylipaineen avulla. (10.)



*KUVA 7. Paineistaja ja ilmanpuhdistaja*

Alipaine tulisi osastoidussa tilassa olla 5-15 Pascalia ja ilman tulisi vaihtua 6 - 10 kertaa tunnissa.

(7.) Paine-erojen mittaukseen voidaan käyttää kuva 8 mukaista painemittaria.



*KUVA 8. Painemittari TESTO 510*

## 6.6 Korjaavat toimenpiteet

Korjaavat toimenpiteet ovat siivoamista. Aina, kun joudutaan siivoamaan, on jonkin asteinen vaurio pölynhallinnan kannalta jo päässyt tapahtumaan eli pöly on päässyt leviämään työmaaympäristöön. Pölyn leviäminen on yleistä ja hyvin vaikea välttää täysin, joten ainakin pienet korjaavat toimenpiteet ovat lähes väistämättömiä. Harjasiivous on P1-rakentamisessa kielletty. Harjaus nostaa osan pölystä takaisin ilmaan. Erityisesti vaaralliset pienet pölyhiukkaset päätyvät helposti takaisin huoneilmaan. (7.)

Siivoamisen tarvetta voidaan merkittävästi vähentää aktiivisella ja passiivisella pölyntorjunnalla. Kuitenkaan työmaan siivoaminen ei käy koskaan tarpeettomaksi materiaalien työstöstä syntyvän karkean pölynhallintalaitteiden ulottumattomiin jäävän pölyn takia. Tarpeetonta tavarain varastointia on myös hyvä välttää työmaalla siivouksen helpottamiseksi. Varastoitavat tavarat kannattaa varastoida helposti liikuteltavissa oleville alustoille ja suojata esim. suojamuovilla. (7.)

Pölynhallintatoimenpiteistä suurin painoarvo tulee laittaa aktiiviseen ja passiiviseen pölynhallintaan. Sen rooli pölynhallintaprosessi kasvaakin jatkuvasti. Vain näitä toimenpiteitä käyttämällä voidaan taata puhtaan lopputuloksen lisäksi turvallinen ja terveellinen työympäristö työntekijöille. (7.)

## 6.7 Logistiikka

Logistiikka on tärkeässä osassa puhtaudenhallintasuunnitelmaa. On tärkeää ottaa kantaa, missä ja milloin työmaalla saa liikkua osastoinnit huomioiden ja missä tavaraa varastoidaan sekä käsitellään. Erityisen tärkeää on huomioida ilmanvaihtojärjestelmän osien puhtaus myöskin kuljetusten aikana sekä niiden oikea aikainen toimitus työmaalle. (7.)

Liikkumista tulee hallita etenkin likaisien ja puhtaiden tilojen välillä ja joutokulkua on vältettävä. Varmin tapa rajoittaa turhaa liikkumista osastoiden välillä on asentaa kiinteät väliaikaiset ovet osastoiden välille ja luovuttaa avaimet vain niille, joiden kulku osastoiden välillä on välttämätöntä. (7.)

Sisätiloihin tuotavat rakennustarvikkeet on suojattava mm. likaantumiselta ja kastumiselta kuljetuksen, varastoinnin ja asennustyön aikana. Varaston on oltava irti maasta ja ilman on päästävä kiertämään varastoitujen materiaalien alta. Rikkoutuneet suojaukset korjataan viipymättä. Sisätiloihin tulevien rakennustarvikkeiden suojaukset poistetaan vasta asennusvaiheen alkaessa. Ilmanvaihtojärjestelmien avonaiset päät on oltava suljettuna pölytiivisti kuljetuksen, varastoinnin, asennustyön keskeytysten ja taukojen aikana sekä valmistumisen jälkeen (kuva 9). Rakennusmateriaalien ja tarvikkeiden varastointi tiloissa ei saa estää siivousta. Työmaalla tulisi säilyttää vain työvaiheeseen liittyvät materiaalit, sillä mitä enemmän tavaraa säilytetään työmaalla, sitä enemmän syntyy hankalia pölypesäkkeitä. (6, s. 13; 7.)



*KUVA 9. Ilmanvaihtokanavan pää tulpattu*

## 6.8 Pölynhallinnan arviointi ja jatkuva parantaminen

Säännölliset mittaukset työmaalla varmistavat suunnitelmien toteutumisen. Riskien arviointia tulee päivittää tarvittaessa. Puhtaustavoitteiden toteutumista seurataan säännöllisesti työmaakokouksissa. Pölynhallintasuunnitelma vaatii jatkuvaa päivittämistä ja parantamista työn aikana ennalta arvaamattomien tilanteiden ja olosuhteiden takia. Suunnitelmaa ei pidä kopioida edelliseltä työmaalta, sillä jokainen hanke on erilainen. (7.)

Onnistuneella pölynhallintasuunnitelmalla ja sen toteuttamisella kustannukset pysyvät hallinnassa ja työteho, työturvallisuus sekä työntekijöiden viihtyvyys työmaalla paranevat. (7.)

## 6.9 Loppusiivous

Loppusiivous tehdään kahdessa vaiheessa. Siivous täytyy aloittaa jo ennen ilmanvaihtolaitteiden toimintakokeita. Ensimmäisessä vaiheessa siivouksen tavoitteena on puhdistaa pinnoilta pöly, jotta se ei kulkeudu toimintakokeiden aikana ilmanvaihtokanaviin. Loppusiivouksen toisessa vaiheessa tavoitteena on asiakkaan odotusten ja vaatimusten mukainen tilojen puhtaus. Toinen vaihe aloitetaan ennen rakennuksen luovutusta. Kuvassa 10 esitetään P1-puhtausluokan enimmäistasot pölykertymille loppusiivouksen molemmissa vaiheissa. (6, s. 13.) (11, s. 4.)

Tarkastusajankohta	Arvioitavat pinnat	Pölykertymä [peitto-%] (SFS 5994 INSTA 800)
Ennen ilmanvaihdon toimintakokeita	Alakaton yläpuolella olevat pinnat. Näkyvät pinnan ja kalusteiden sisäpinnat pl. lattiapinnat	5,0
Ennen rakennuksen luovutusta	Näkyvät pinnat ja kalusteiden sisäpinnat	1,0
	Lattiapinnat	3,0

KUVA 10. P1-puhtausluokan enimmäistasot pölykertymille (6, s. 13)

Loppusiivouksen aikana tiloissa ei tule tehdä rakennus- tai asennustöitä samanaikaisesti. On suositeltavaa, että rakennus- ja asennustyöt on lopetettu kohteessa kahdeksan tuntia ennen kuin loppusiivous aloitetaan. Tällöin rakennustyöstä ilmaan vapautuva pöly on laskeutunut ja siivottavissa pinnoilta. (12, s. 22.)

## 7 PÖLYNHALLINNAN AMMATTILAISTEN HAASTATTELUT

Opinnäytetyössä haastateltiin työnjohtajia sekä rakennusmiehiä kahdella eri työmaalla. Pölynhallintakoordinaattoria haastateltiin puhelimitse sekä sähköpostin välityksellä. Työmaalla haastattelun tarkoituksena oli löytää P1-puhtausluokasta johtuvia haasteita sekä niiden ratkaisuja, saada käsitys siitä, millaiset asenteet ovat yleisesti P1:seen liittyen ja mikä on tietämyksen taso. Pölynhallintakoordinaattorin haastattelussa tavoitteena oli löytää kehitysideoita sujuvampaan P1-toteutukseen.

### 7.1 Työnjohtajien haastattelut

Aluksi työnjohtajilta kysyttiin, millaisia haasteita P1-rakentaminen tuo työmaalla. Vastauksista kävi ilmi, että keskeisiä ovat pölynhallintaan liittyvät ongelmat. Haasteeksi koettiin myös

- jatkuva osastointien tarkka valvominen
- aikataulutuksen työvaiheittain sekä lohkojako
- kaikkien työntekijöiden sekä aliurakoitsijoiden aiheeseen perehdytys, ohjeistus ja vaatiminen
- kustannusten huomioiminen
- opittujen selkeiden P1-toteutustapojen puuttuminen
- ohjeiden toteutuksen hankaluus tietyissä työvaiheissa ja tästä johtuva soveltaminen
- ilmanvaihdon järjestäminen kaikille osastoille.

Haastatteluissa työnjohtajat löysivät ratkaisuja ongelmiin. Ratkaisuita olivat

- riittävä resurssien varaaminen pölynhallintaan jo suunnitteluvaiheessa
- ohjeiden kysyminen pölynhallintakoordinaattorilta, jolloin saadaan heti onnistunut ratkaisu
- tarkka jokaisen osaston ilmanvaihdon miettiminen jo suunnitteluvaiheessa.

Pölynhallinnalla ei saisi olla vaikutusta aikatauluun. Haastatteluissa työnjohtajat kokivat, ettei se aikatauluun vaikutakaan, kunhan siihen on varattu riittävästi resursseja. Yksi työnjohtajista kertoi, että P1 siirtää talotekniikan töitä jälkipainotteiseksi, jolloin on vaarana joutua ryntäämään. Näin ei kuulemma kuitenkaan tapahdu, jos suunnittelussa ja aikataulutuksessa on onnistuttu.



Kehitysideoiksi P1-työmailla työnjohtajat kokivat seuraavaa:

- selkeämpi yhtenäinen ohje ja marssijärjestys kaikille
- liika soveltamisvara pois
- kaikille aliurakoitsijoille sekä työntekijöille yhteinen koulutus aiheeseen liittyen.

Työnjohtajat kokivat P1-luokituksesta olevan myös hyötyä. Hyödyiksi koettiin seuraavat asiat:

- Työmaille saadaan puhdas ilma ja mukavammat työolosuhteet.
- P1-luokitus vaikuttaa työvaiheiden etenemiseen positiivisesti.
- Rakentamisen laatu paranee esim. materiaalien paremman varastoinnin ansiosta.

## 7.2 Työntekijöiden haastattelut

Aluksi työntekijöiltä tiedusteltiin asenteita pölynhallintaa kohtaan. Yleisesti työntekijöiden asenteet pölynhallintaa kohtaan olivat hyvät ja sitä pidettiin tärkeänä. Koettiin, että pölynhallinta lisää viihtyvyyttä työssä. Työntekijät kokivat pölynhallinnan tuovan ajoittain haasteita työn suorittamiseen.

Seuraavaksi tiedusteltiin työntekijöiden tietämyksen tasoa P1-luokituksesta. P1-puhtausluokituksen tuomat vaatimukset olivat työntekijöillä vaihtelevalla tasolla hallinnassa. Osa oli saanut tietoa sekä pienimuotoisella koulutuksella että oppinut työssään. Suurin osa työntekijöistä oli oppinut aiheesta vain työtä tekemällään.

Seuraavaksi kävi ilmi, että tiedotusta aiheesta P1 on lisättävä työntekijöiden keskuudessa. Haastatteluissa koettiin lisäinformaatio aiheeseen liittyen tarpeelliseksi. Pölynhallintaan liittyvään perehdytystilaisuuteen toivottiin panostettavan enemmän. Myös tietoiskut sekä lyhyet koulutukset koettiin hyväksi ideaksi.

Tiedusteltaessa työntekijöiltä heidän mielestään parasta pölynhallintamenetelmää kohdepoisto koettiin parhaimmaksi pölynhallinnan keinoksi. Kohdepoistolaitteita ei koettu työtä hidastavaksi tai haittaavaksi tekijäksi.

### 7.3 Pölynhallintakoordinaattorin haastattelu

Kun pölynhallintakoordinaattorilta tiedusteltiin, millaiseksi hän kokee asenteet P1:stä kohtaan, kävi ilmi, että asenteet ovat yleisesti ottaen hyvät. Myöskin ymmärrys P1-luokituksen vaikutuksesta niin loppukäyttäjille kuin työntekijöille oli hyvällä tasolla. Kohteet, joissa rakennusliike on aloittamassa ensimmäistä P1-luokiteltua kohdettaan, on pölynhallintakoordinaattorin mukaan havaittavissa pienoista vastarintaa, mutta loppumetreillä huomataan P1:n edut.

P1-työmaalla tapahtuu virheitä. Yleisimmiksi P1-työmaan virheiksi ja kompastuskiviksi koordinaattori koki

- ylläpitosiivouksen vähyyden/puuttumisen
- pääurakoitsijan sekä heidän omien työntekijöidensä asenteen
- aikataulutuksen
- ei näkyville jäävien pintojen, kuten kotelointien sekä sokkelointien, unohtuminen.

Pölynhallintakoordinaattori kertoi, että tärkeimpiä huomioitavia asioita P1-kohteissa ovat materiaalien oikeaoppinen säilytys alusta asti ja niiden oikea aikainen saapuminen työmaalle. Myös aina mahdollisimman pölyttömät toimet koettiin tärkeäksi kuten

- materiaalivalinnat
- työtavat
- kohdepoistot
- aikataulu.

Parhaiksi käytännöiksi pölynhallintaan liittyen koordinaattori kertoi järjestelmällisen toiminnan alusta asti. Eli alusta asti pyritään P1:sen tavoitteeseen, joka on seuraava: *”tilat ovat puhtaat, kun ne luovutetaan käyttäjälle ja että rakennuksen käytön aikana ei sisäilmaan kulkeudu rakennusvaiheesta peräisin olevia epäpuhtauksia.”*

Urakoitsijalta pölynhallintakoordinaattori haastattelussa toivoi enemmän tiukkaa asennetta ja esimerkin näyttämistä P1-kohteissa.

## 8 HUONEKORTTI

Opinnäytetyössä tehtiin huonekortti työntekijöiden taukoihiin laitettavaksi lisäämään tietoisuutta työmaan P1-luokituksesta sekä keskeisimmistä käytännöistä mitä luokitus yksittäisen työntekijän kohdalla tarkoittaa. Tiedot huonekorttiin kasattiin haastattelujen sekä teoria-aineistojen pohjalta. Huonekortti löytyy liitteestä 1.

## 9 YHTEENVETO

Työn tavoitteena oli perehtyä syvemmin P1-puhtausluokan vaatimuksiin ja asetuksiin ja pölynhallintakeinoihin. Tavoitteena oli myös tarkastaa työn tilaajarytymisen omat P1-ohjeistukset, luoda huonekortti työntekijöille sekä tehdä haastatella rakennusalan ammattilaisia pölynhallintaan liittyvistä asioista.

Oma tietämykseni aiheesta lisääntyi valtavasti jo opinnäytetyövaiheessa konkreettisesti työmaalla saadusta tiedosta. Tietoa aiheesta löytyy jo hyvin ja tulevaisuudessa aiheen ollessa tärkeä, varmasti vielä enemmän. Työn tilaajarytymisen omat P1-ohjeistukset olivat valmiiksi hyvällä tasolla ja päivitetty vastaamaan nykyisiä asetuksia ja tarpeita. Huonekorttiin saatiin kasattua keskeisimmät asiat mitä yksittäisen työntekijän tulee ottaa huomioon työskennellessään P1-työmaalla. Haastateluista saatu tieto on mielestäni tärkeää, sillä on hyvä saada näkemyksiä aiheesta monilta eri tahoilta.

Tämä opinnäytetyön aihe valikoitui minulle työskennellessäni työnjohdossa ja havaittuani, että pölynhallinta luo haasteita työskentelyyn. Huomasin, että onnistunut pölynhallintasuunnitelma lohkoineen ja aikatauluineen on äärimmäisen tärkeää. Haasteiksi sanoisin kaikkien työntekijöiden perehdyttämisen aiheeseen sekä sen, että heidät saadaan noudattamaan kaikkia ohjeistuksia. Puuttamalla puutteisiin ja vikoihin välittömästi saatiin kuitenkin työt työmaalla sujumaan suunnitelmallisesti.

## LÄHTEET

1. Suomen rakentamismääräyskokoelma. 2016. Ympäristöministeriö. Hakupäivä 28.1.2021. [http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto\\_ ja\\_rakentaminen/Lainsaadanto\\_ ja\\_ohjeet/Rakentamis-maarayskokoelma](http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ ja_ohjeet/Rakentamis-maarayskokoelma).
2. L23.8.2002/738 Työturvallisuuslaki. Hakupäivä 28.1.2021. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738>.
3. Sisäilmayhdistys ry - Puolueetonta tietoa sisäilmasta. Hakupäivä 28.1.2021. <https://www.sisailmayhdistys.fi/Sisailmayhdistys/Sisailmastoluokitus>.
4. Koski, Hannu, Mattila, Inga & Taipale, Aimo 2013. Pölyntorjunta rakennustyömaalla. Teknologian tutkimuskeskus VTT. Hakupäivä 3.2.2021. <https://docplayer.fi/90880-Polyntorjunta-rakennustyomaalla-hannu-koski-inga-mattila-aimo-taipale-maantiivistaminen-talon-rakentamisessa-tuomas-laitinen-jouko-tornqvist.html>.
5. Johnsson, Tom, Pinomäki, Timo & Kiurula, Mari 2016. Pölyntorjunta ja -hallinta rakennusalalla. Työturvallisuuskeskus TTK. Hakupäivä 9.2.2021. [https://www.rakennusteollisuus.fi/globalassets/tyoturvallisuus/2016/turvallisuusviikko2016/polyntorjunta-ja--hallinta-rakennusalalla\\_nettiin.pdf](https://www.rakennusteollisuus.fi/globalassets/tyoturvallisuus/2016/turvallisuusviikko2016/polyntorjunta-ja--hallinta-rakennusalalla_nettiin.pdf).
6. RT 07-11299 2018. Sisäilmastoluokitus 2018. Sisäympäristön tavoitearvot, suunnitteluohjeet ja vaatimukset. Rakennustieto Oy. Hakupäivä 28.1.2021. [https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2007-11299?external\\_system=Juha&page=16](https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2007-11299?external_system=Juha&page=16).
7. Consair Oy 2020. Pölynhallinta ja P1-puhtausluokka rakennusprojektissa. Hakupäivä 6.12.2020. <https://polynhallinta.consair.fi/polynhallinta-ja-p1-puhtausluokka-rakennusprojektissa>.
8. Tossavainen, Aleks 2019. P1-puhtausluokan toteuttaminen rakennustyömaalla. Metropolia ammattikorkeakoulu. Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma. Opinnäytetyö. Hakupäivä 9.2.2021. [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/262714/Aleksi\\_Tossavainen\\_.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/262714/Aleksi_Tossavainen_.pdf?sequence=2&isAllowed=y).
9. Rantio, Teemu 2019. P1-puhtausluokka tuotannon näkökulmasta. Metropolia ammattikorkeakoulu. Rakennustekniikan koulutusohjelma. Opinnäytetyö Hakupäivä 10.2.2021. [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/167544/Rantio\\_Teemu.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/167544/Rantio_Teemu.pdf?sequence=2&isAllowed=y).
10. Myllyoja, Ritva 2021. Pölynhallintakoordinaattori. SL Nissilä Oy. Keskustelu työmaalla. 24.2.2021.

11. Säteri, Jorma. Pölytön työmaa – työntekijän ja rakennuksen käyttäjän etu. Sisäilmayhdistys ry. Hakupäivä 10.2.2021. <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK050504.pdf>.
12. Ratu S-1214 2005. Työmaan aputyöt ja huolto. Rakennustieto Oy 2005. Hakupäivä 10.2.2021. <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/Ratu%20S-1214>.



HUOM! Tämä työmaa on **P1**-luokiteltu. Toimi työmaalla luokituksen edellyttämin tavoin.

- Käytä vaihtoehtoisia pölyämättömiä työmenetelmiä.
- Käytä toimivaa kohdepoistoa työkoneissa.
- Siivoa työpisteesi päivittäin.
- Tyhjennä täydet sisällä olevat roska-astiat jätelavoille.
- Käytä siivoukseen lastaa ja imuria. Harjat on kielletty.
- Sekoita laastit ainoastaan erillisellä laastiasemalla.
- Vältä turhaa kulkua osastoiden välillä.
- Huolehdi kulkiessasi, että osastoinnit ovat tiiviitä.
- Älä sammuta alipainekoneita ilman lupaa.
- Ilmoita työnjohdolle havaitsemistasi P1-alueen puutteista välittömästi.
- Tupakoi ainoastaan ulkona erillisellä tupakointipaikalla.