

# PÖLYNHALLINTASUUNNITELMA

Länsi-Pohjan psykiatriatalo

Marttinen Joni

Opinnäytetyö  
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka  
Insinööri (AMK)

2021

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka  
Insinööri (AMK)

---

<b>Tekijä</b>	Joni Marttinen	<b>Vuosi</b>	2021
<b>Ohjaaja(t)</b>	Matti Moilanen		
<b>Toimeksiantaja</b>	Tuomo Svonn		
<b>Työn nimi</b>	Pölynhallintasuunnitelma		
<b>Sivu- ja liitesivumäärä</b>	34+11		

---

Rakennustyömaalla on nykyisin kiinnitettävä paljon huomiota työnaikaisen pölynhallintaan. Onnistuneella pölynhallinnalla vaikutetaan suuresti sisäilman laatuun. Rakennustyömaalla esiintyy paljon erilaisia pölyjä, joista useat ovat terveydelle haitallisia. Tämän vuoksi pölynhallintasuunnitelma on myös turvallisuustekijä.

Tämän opinnäytetyön tarkoitus oli laatia pölynhallintasuunnitelma TSV-Rakennus Oy:lle Länsi-Pohjan Psykiatriatalon työmaalle. Tässä työssä on perehdytty työmaalla esiintyviin pölyihin, pölyn aiheuttamiin terveyshaittoihin ja pölyntorjuntamenetelmiin.

Opinnäytetyön tukena on käytetty Rakennustieto Oy:n ohje kortteja ja muita pölynhallintaan liittyviä lähdetietoja. Tuloksena syntyi TSV-Rakennus Oy:lle pölynhallintasuunnitelmaan Exel-lomakepohja, jota voidaan hyödyntää tulevillakin työmailla.

Degree Programme in Civil Engineer  
Bachelor of Engineering

---

<b>Author</b>	Joni Marttinen	Year	2021
<b>Supervisor</b>	Matti Moilanen		
<b>Commissioned by</b>	Tuomo Svonn		
<b>Subject of thesis</b>	Dust controlling plan		
<b>Number of pages</b>	34+11		

---

The purpose of this thesis was to prepare a dust controlling plan for TSV-Rakennus Oy on the site of the Länsi-Pohja Psychiatric House.

In this work site dust, its health effects and dust controlling methods were studied.

At the construction site today, a lot of attention has to be paid to dust controlling during the work. Successful dust controlling has a major impact on indoor air quality. There are many different types of dust on a construction site, many of which are harmful to health. Therefore, a dust controlling plan is also a safety factor.

The thesis has been supported by Rakennustieto Oy's instruction cards and other source data for dust controlling. As a result, TSV-Rakennus Oy created an Excel from template for the dust controlling plan, which utilizes the future on construction sites.

Key words

Dust controlling plan, dust, building, P1

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	8
2	PÖLYNHALLINNAN PERUSTEET .....	9
2.1	Pölynhallintasuunnitelman tavoitteet.....	9
2.2	Suojaustoimenpiteiden järjestys .....	9
2.3	Sisäilmastoluokitukset.....	10
2.4	Puhtausluokitus .....	11
2.5	Puhtauden arviointi .....	12
2.6	Rakennusmateriaalien päästöluokitus .....	14
2.7	Ilmanvaihtotuotteiden puhtausluokitus .....	16
2.8	Pölyn aiheuttamat terveyshaitat .....	16
3	PÖLYNHALLINTASUUNNITELMA RAKENNUSTYÖMAALLA.....	18
3.1	Toteutuksen suunnittelu .....	18
3.2	Pölynhallintasuunnitelman toteutuminen.....	18
3.3	Suojaustoimenpiteet pölyä vastaan .....	19
3.4	HEPA-suodatin .....	22
3.5	Työmenetelmät .....	22
4	PÖLYNHALLINTASUUNNITELMA LÄNSI-POHJAN PSYKIATRIATALO ...	25
4.1	Työvaiheet, joissa kvartsipölyn muodostuminen on mahdollista.....	25
4.2	Toimenpiteet, joilla kvartsi pölyn leviämistä estetään .....	26
4.3	Suojaustoimenpiteet .....	27
4.4	IV- asennus.....	27
4.5	Hengitys suojaimet .....	28
4.6	Osastointi.....	29
4.7	Työkalujen puhdistus .....	29
4.8	Siivous .....	29
4.9	Varastointi.....	30
4.10	Sosiaalitilat .....	30
4.11	Perehdyttäminen .....	30
4.12	TR-mittaus .....	31
5	POHDINTA .....	32
	LÄHTEET.....	33



## ALKUSANAT

Haluan kiittää TSV-Rakennus Oy:n Tuomo Svenniä opinnäytetyön aiheen esittämisestä minulle. Haluan myös kiittää ohjaavaa opettajaa Matti Moilasta opastuksesta opinnäytetyön tekemisessä.

## KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET

HEPA-suodatin	Lyhenne sanoista High Efficiency Particulate Air filter.
IV	Ilmanvaihto
TR	Talonrakennus

## 1 JOHDANTO

Opinnäytetyön aiheena on P1-luokan pölynhallintasuunnitelma. Opinnäytetyössä käydään läpi kirjallisuudesta ja tutkimuksista saatua tietoa.

Opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa TSV-rakennus Oy:lle Länsi-Pohjan Psykiatriatalon rakennustyömaalle pölynhallintasuunnitelma.

Aluksi opinnäytetyössä käydään läpi perusteita pölynhallintasuunnitelmalle. Seuraavaksi käsitellään toimenpiteitä, miten pölynhallintasuunnitelmaa toteutetaan rakennustyömaalla. Lopuksi tulee pölynhallintasuunnitelma Länsi-Pohjan psykiatriatalo työmaan tarpeisiin.

## 2 PÖLYNHALLINNAN PERUSTEET

### 2.1 Pölynhallintasuunnitelman tavoitteet

Pölynhallintasuunnitelman tavoitteena on turvallinen työympäristö kaikille rakennustyömaan läheisyydessä oleville, pölyn leviämisen estäminen, tilojen ja pintojen suojaaminen sekä talotekniikan suojaaminen. Jotta tavoitteet saavutettaisiin, on käytettävissä viisi pääkeinoa. Pääkeinot ovat estää pölyn syntyminen mahdollisimman hyvin, vähentää syntyvän pölyn määrää, rajoittaa syntyneen pölyn leviämistä, siivotaan tilat riittävä useasti hyvillä menetelmillä sekä käytetään henkilökohtaisia suojaimia. (RT. 09-01061 2013, 3.)

### 2.2 Suojaustoimenpiteiden järjestys

Suojelutoimenpiteiden järjestyksessä on viisi kohtaa, jotka ovat poistaminen, korvaaminen, tekniset suojaustoimenpiteet, hallintakeinot ja henkilönsuojaimet (Kvartsipitoiselle pölylle altistumisen valvonta rakennusalalla 2020, 4).

Poistamisella tarkoitetaan työprosessien suunnittelua ja käyttämistä niin, ettei altistumiseen johtavaa työtä tarvitsisi tehdä. (Kvartsipitoiselle pölylle altistumisen valvonta rakennusalalla. 2020, 4.)

Korvaamisella tarkoitetaan, että materiaalit, jotka sisältävät paljon kvartssia korvataan vähemmän kvartssia sisältävillä materiaaleilla. (Kvartsipitoiselle pölylle altistumisen valvonta rakennusalalla 2020, 4.)

Tekniset suojaustoimenpiteet sisältävät mm. kohdepoiston, pölynsitomisen ja alipaineistuksen. (Kvartsipitoiselle pölylle altistumisen valvonta rakennusalalla 2020, 4).

Hallintakeinoina ovat työmaa-alueelle pääsyn rajoittaminen, koulutus, ohjeet sekä tietojen antamista työntekijöille. (Kvartsipitoiselle pölylle altistumisen valvonta rakennusalalla 2020, 4.)

Henkilönsuojaimet ovat viimeinen vaihtoehto, esimerkkinä hengityssuojaimet ja muut suojaimet. (Kvartsipitoiselle pölylle altistumisen valvonta rakennusalalla 2020, 4.)



Kuva 1. Suojaustoimenpiteiden järjestys (Kvartsipitoiselle pölylle altistumisen valvonta rakennusalalla 2020, 4)

### 2.3 Sisäilmastoluokitukset

Sisäilman laatuluokkia ovat S1, S2 ja S3. S1 on yksilöllinen sisäilmasto, S2 on hyvä sisäilmasto ja S3 on tyydyttävä sisäilmasto. Näistä luokista S1 on vaativin.

Käyttäjätyytyväisyydeltään suurempaan osuuteen päästään todennäköisimmin sisäilmaluokassa S1. Kun sisäilmastolle asetetaan tavoitteet, edesauttaa se eri toimijoiden yhteistyötä ja vähentää siten terveyttä tai viihtyvyyttä heikentävien ongelmien syntymisen riskiä. (RT.07-11299 2018, 5.)

S1-luokassa sisäilman laatu on erittäin hyvä ja tiloissa ei ole havaittavia hajuja. Tiloissa tai rakenteissa, jotka ovat yhteydessä sisäilmaan ei ole ilman laatua heikentäviä vaurioita tai epäpuhtauslähteitä. Ylilämpenemistä ja vetoa ei esiinny ja lämpöolot ovat viihtyisät. Tiloissa on käyttötarkoituksen mukaiset hyvät ääniolosuhteet. Käyttäjä voi hallita lämpöoloja ja valaistusta yksilöllisesti. (RT.07-11299 2018, 5.)

S2-luokassa sisäilma on hyvä, eikä tiloissa ole häiritseviä hajuja. Tiloissa tai rakenteissa, jotka ovat yhteydessä sisäilmaan, ei ole ilmanlaatua heikentäviä vaurioita tai epäpuhtauslähteitä. Tiloissa on hyvät lämpöolot eikä vetoa yleensä esiinny. Kesällä ylilämpeneminen voi olla mahdollista. Tiloissa ovat käyttötarkoituksen mukaiset hyvät ääni- ja valaistusolosuhteet. (RT.07-11299 2018, 5.)

S3-luokan sisäilma on tyydyttävä. Tilan sisäilman laatu, lämpöolot sekä valaistus- ja ääniolosuhteet täyttää maankäyttö- ja rakennuslain nojalla annetut säädökset sekä terveysuojelulain perusteella asetetut vähimmäisvaatimukset. Taulukosta 1 kuvataan sisäilman tavoitearvot. (RT.07-11299 2018, 5.)

Taulukko 1. Sisäilman laadun tavoitearvot (RT.07-11299 2018, 5)

	S1	S2	S3
Hiilidioksidipitoisuuslisä* [ppm]	< 350	< 550	< 800
Radonpitoisuus [Bq/m <sup>3</sup> ]	< 100	< 100	< 200
PM <sub>2,5</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	< 10	< 10	< 25
PM <sub>2,5</sub> sisällä/ulkona	< 0,5	< 0,7	-
Ilman suhteellinen kosteus [% RH]	-	-	-
Olosuhteiden pysyvyys [% käyttäjasta]			
toimi- ja opetustilat	90 %	90 %	-
asunnot	90 %	80 %	-

\*suurempi kuin ulkoilman hiilidioksidipitoisuus.

## 2.4 Puhtausluokitus

Puhtausluokituksen tavoitteena on varmistaa, että rakennuksen tilat ovat puhtaat, kun rakennus luovutetaan käyttäjälle ja varmistetaan, ettei käytön aikana sisäilmaan kulkeudu rakennusvaiheesta peräisin olevia epäpuhtauksia. (RT.07-11299 2018, 12).

Puhtausluokkaan P1 kuuluvat mm. koulut, päiväkodit, sairaalat, toimistot ja julki-setrakennukset jne. Kun rakennus luovutetaan käyttäjälle, täytyy rakennettujen tilojen olla niin puhtaat, että tilat voidaan ottaa käyttöön välittömästi vastaanoton jälkeen. (RT.07-11299 2018, 12.)

Rakennuskohteissa tulee noudattaa hyvää rakennustapaa, vaikkei sillä olisikaan P1-luokan vaatimuksia. S3 sisäilmaluokkaan kuuluvissa rakennettavissa rakennuksissa on suotavaa käyttää P1-puhtausluokan rakennus- ja ilmanvaihto tapaa, jotta lopputulos olisi hyvä. (RT.07-11299 2018, 12.)

Ennen päälaitteiden suojausten poistoa ja ilmanvaihtojärjestelmän käynnistämistä täytyy rakennuksen olla täysin puhdas. Pinnoilla ei saa olla hienojakoista irtolikaa kuten esimerkiksi puu- tai betonipölyä. Rakennusmateriaaleja ja jätteitä, jotka estävät pintojen puhdistamista ei saa säilyttää rakennetuissa tiloissa. Kun pintoja suojaavat muovit on poistettu, voidaan tiloissa ilman erityistoimia tehdä vain pölyämättömiä töitä. Rakennuksen luovutus vaiheessa pinnoilla ei saa olla näkyvää likaa. (RT.07-11299 2018, 12.)

## 2.5 Puhtauden arviointi

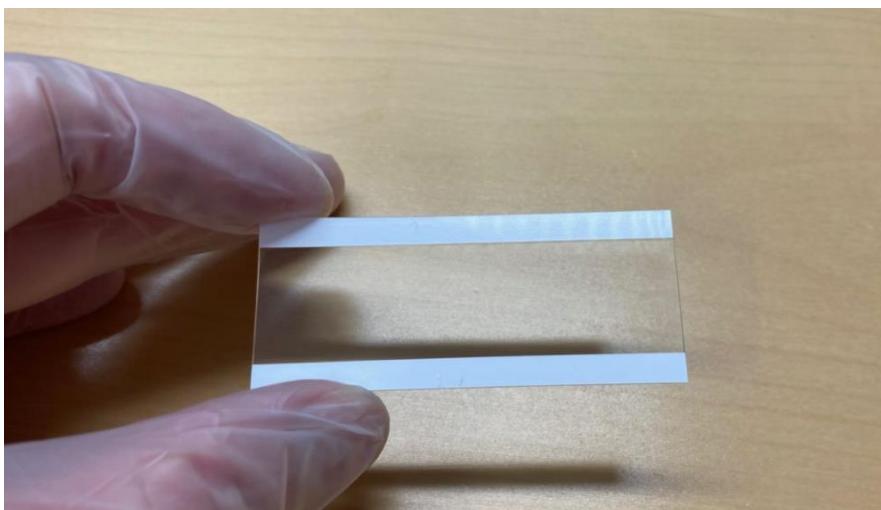
Ennen kun ilmanvaihtojärjestelmä käynnistetään, täytyy arvioida silmämääräisesti pintojen puhtaus. Pinnat, jotka eivät jää valmiissa rakennuksessa näkyviin arvioidaan myös. Kaikki näkyvät pinnat täytyy arvioida ennen kuin rakennuksen luovutetaan käyttäjälle. Arviointi käydään läpi seinäpinnat, lattiapinnat, kalusteiden pinnat ja kattopinnat sekä kalusteiden sisäpinnat. Alakattojen yläpuolisia pintojen puhtautta ei arvioida, jos alakattosetit ovat suljettuna. Taulukossa 2 ilmenee sallitut pölykertymät. (RT.07-11299 2018, 13.)

Taulukko 2. P1-puhtausluokan sallitut pölykertymät. (RT.07-11299 2018, 13)

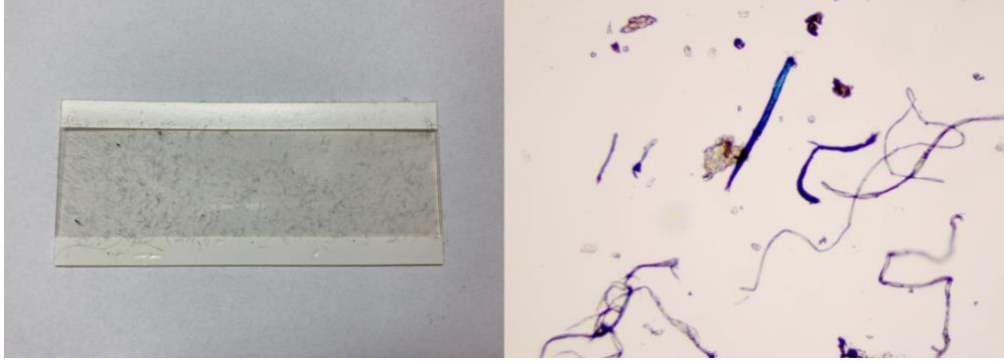
Tarkastusajankohta	Arvioitavat pinnat	Pölykertymä [peitto-%] (SFS 5994 INSTA 800)
Ennen ilmanvaihdon toimintakokeita	Alakaton yläpuolella olevat pinnat. Näkyvät pinnan ja kalusteiden sisäpinnat pl. lattiapinnat	5,0
Ennen rakennuksen luovutusta	Näkyvät pinnat ja kalusteiden sisäpinnat	1,0
	Lattiapinnat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

Geeliteippimenetelmä voidaan pinnoilta mitata pölykertymiä. Geeliteippimittaus olisi suotavaa tehdä kaksi tuntia siivouksen jälkeen, jolloin ilmassa leijuva pöly ehtii laskeutua pinnoille ennen mittausta. (RT.07-11299. 2018, 13.)

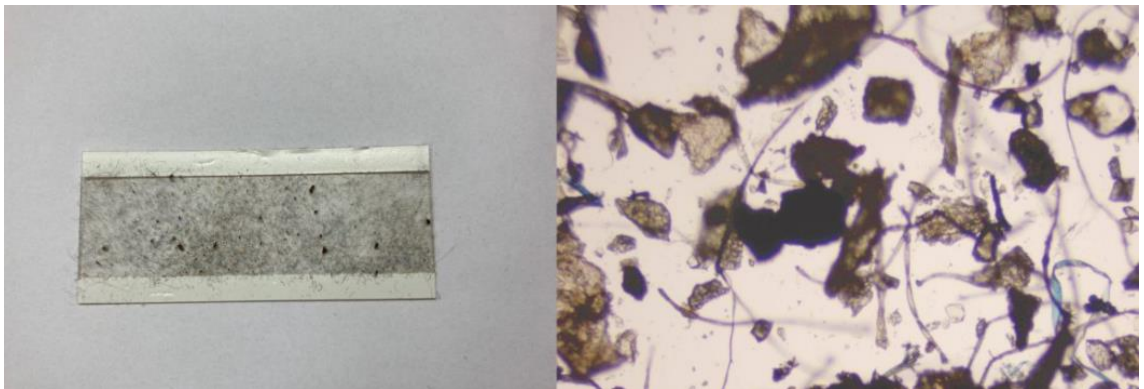
Geeliteippi menetelmällä tarkoitetaan, että gelatiinipintainen näytteenottoteippi painetaan tutkittavalle pinnalle ja tämän jälkeen ilmassa leijuvat pölyhiukkaset ja mineraalikuidut tarttuvat teipin geeliosaan. Geeliteippiin tarttunut pölyhiukkaset ja mineraalikuidut voidaan tutkia valomikroskooppisesti laboratoriossa. Kuvissa 2,3 ja 4 kuvataan geeliteipin periaatteita. (Mikronia 2020.)



Kuva 2. Geeliteippi (Geeliteippimenetelmä-vinkkejä näytteenottoon)



Kuva 3. Geeliteippi, jossa paljon pölyä, mutta on tutkimuskelpoinen. oikealla mikroskoopi kuva (Geeliteippimenetelmä-vinkkejä näytteenottoon)



Kuva 4. Geeliteippi, jossa on liikaa pölyä. Mikroskoopi kuvasta näkyy, että pöly peittää suurimman osan teipistä. (Geeliteippimenetelmä-vinkkejä näytteenottoon)

## 2.6 Rakennusmateriaalien päästöluokitus

Huoneilmaan voi vapautua erilaisia kemikaaleja rakennus- ja sisustusmateriaaleista. Tämä voi johtua käytetyistä mm. raaka-aineista, valmistusprosessin virheistä tai materiaalin vanhenemisesta tai voivat aiheutua materiaalin väärästä käytöstä. (RT.07-11299 2018, 20.)

Epäpuhtauspitoisuus huoneilmassa määräytyy materiaalien kokonaispäästöjen ja ilmanvaihdon perusteella. Kokonaispäästöjä pienentämällä tai ilmanvaihtoa lisäämällä ja ilmanvaihdon tehokkuutta parantamalla epäpuhtauspitoisuutta voi-

daan alentaa. Pyrittäessä pieniin epäpuhtauksiin tulee vaikuttaa ensisijaisesti kokonaispäästöihin käyttämällä vähäpäästöisiä materiaaleja ja toissijaisesti ilmanvaihtoa lisäämällä. (RT.07-11299 2018, 20.)

Päästöluokitus esittää rakennusmateriaaleille vaatimuksen tavanomaisissa asuin- ja työtiloissa käytettäville materiaaleille hyvän sisäilmalaadun kannalta. Tavoitteena on käyttää vähäpäästöisiä materiaaleja niin, ettei materiaalit lisää ilmanvaihdon tarvetta. Käyttämällä vähäpäästöisiä rakennusmateriaaleja ei kuitenkaan varmuudella voida taata hyvää sisäilmaa. (RT.07-11299 2018, 20.)

Rakennusmateriaalien päästöluokkia on kolme M1, M2 ja M3. M1 luokka on paras ja luokkaan M3 kuuluvat materiaalit, jotka eivät täytä luokan M2 vaatimuksia. Sisäilmastoluokkiin S1 ja S2 pyrittäessä on runsaasti päästöjä aiheuttavien materiaalien käyttö rajoitettava (M2 ja M3). Taulukossa 3 kuvataan M1 ja M2 puhkausluokkien vaatimuksia. (RT.07-11299 2018, 20.)

Taulukko 3. M1- ja M2- luokkien vaatimukset rakennusmateriaaleille. (RT.07-11299. 2018, 20.)

Tutkittavat ominaisuudet	M1 [mg/m <sup>3</sup> h]	M2 [mg/m <sup>3</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

## 2.7 Ilmanvaihtotuotteiden puhtausluokitus

Emissio- ja hajumittauksia ei rakennustyömaalla tehdä vaan todetaan, että toimittujen tuotteiden hyväksymismerkinnät ovat kunnossa. Teknisissä asiakirjoissa määritellään ilmanvaihtotuotteiden puhtausvaatimukset. (RT.07-11299 2018, 21.)

Ilmanvaihtotuotteiden puhtausluokituksessa on yksi puhtausluokka, joka on M1. Puhtausluokiteltu tuote ei saa lisätä epäpuhtauksia ilmanvaihtojärjestelmässä tai tuloilmassa, joka voisi olla haitallista terveyden tai viihtymisen kannalta. Tuote ei saa myöskään tuottaa tuloilmaan laatua huonontavaa hajua tai kaasua eikä hiukasmaisia epäpuhtauksia. Puhdasluokitellun tuotteen pitää olla puhdistettavissa helposti. (RT.07-11299 2018, 21.)

## 2.8 Pölyn aiheuttamat terveyshaitat

Rakennustöissä esiintyy monenlaista pölyä eri työvaiheissa, joista voi olla suuriakin haittoja terveydelle. Rakennustyömaalla esiintyviä terveydelle haitallisia pölyjä ovat mm. kvartsipöly, betonipöly ja puupölyt. Näistä aiheutuvia terveyshaittoja ovat mm. hengitystien ärsytys, ihoärsytys ja syöpäriskit. Alla olevassa taulukossa 4 on kuvattu yleisimpiä terveyshaittoja pölylajeittain.

Taulukko 4. Terveyshaitat ja -riskit (RT. 09-01061 2013, 10)

**TERVEYSHAITAT JA -RISKIT**

<b>Pölyaltiste</b>	<b>Haitta tai vaara</b>
<b>Asbesti</b> <i>Käytetty esim. putkien eristeenä, seinä- ja kattolevyissä, lattiamateriaaleissa, tasoitteissa, laasteissa ja maaleissa.</i>	Asbestoosi, keuhkosityöpä, keuhkopussin syöpä ja paksuuntumat, muut keuhkomuutokset.
<b>Betonipöly</b>	Ärsyttää hengitysteitä ja ihoa emäksisyytensä vuoksi. Sisältää myös erittäin haitallista kvartssia, ks. kvartsipöly.
Epäorgaaniset mineraalikulut <i>Esim. lasi- ja mineraalivillaeristeissä.</i>	Ihon, silmien ja hengitysteiden ärsytys.
<b>Kovapuulajien pölyt</b> <i>Kovapuulajeja (esim. tammi ja pyökki) on käytetty mm. parketeissa ja puulevyissä.</i>	Haitat kuten tavallisella puupölyllä, lisäksi syöpäriski.
<b>Kreosootti</b> <i>Käytetty mm. puunkyllästysaineena ja kosteuseristeenä.</i>	Syöpävaarallinen (sisältää PAH-yhdisteitä), ihoärsytys, hengitysteiden ärsytys.
<b>Kvartsipöly</b> <i>Syntyy rakennusaineista, joiden valmistamisessa on käytetty luonnonkiveä tai -hiekkaa, kuten betoni, laastit, kevytbetoni ja tiilet.</i>	Pitkäkestoisessa altistumisessa voi aiheuttaa kivipölykeuhkosairauden eli silikoosin. Kvartsipölylle altistuminen lisää keuhkosityöpäriskiä ja keuhkohtaumatautiin sairastumisen riskiä.
<b>Lyijy</b> (lyijyhöyry ja -pöly) <i>Käytetty betonielementtien saumausmassoissa.</i>	Pahoinvointi, munuais- ja maksavauriot. Pitkäaikaisessa altistumisessa hermoston toimintahäiriöt.
<b>Maalit, liimat ja tasoitteet</b>	Astma, allerginen nuha, ärsytys- ja pahoinvointioireet. Vuosien altistuminen liuottimille voi aiheuttaa jopa hermostovaurioita
<b>Mikrobit</b>	Ärsytys- ja yleisoireet (nuha, äänen käheys, nenäverenvuoto ja silmäoireet), allergiset sairaudet, infektiot, myrkytykset.
<b>PCB</b> <i>Käytetty mm. elementtien saumausmassoissa.</i>	Näköhäiriöitä, vatsavaivoja, silmätulehduksia ja hermosto- oireita. Mahdollisesti syöpää aiheuttava.
<b>Puupöly</b>	Hengitysteiden ärsytys, ihoärsytys ja ihottumat.
<b>Sementtipöly</b>	Kromista, nikkelistä ja koboltista aiheutuvat allergiaoireet.
<b>Punaisella</b> tekstiilillä erityisen vaaralliset	

Useimmat terveydelle erityisen vaaralliset pölyt ovat hiukkaskooltaan silmälle näkymättömiä.

**MUUT HAITAT**

Pintojen likaantuminen	Työtehon lasku
Ympäristötilojen likaantuminen	Viihtyisyyden aleneminen
IV-kanavistojen likaantuminen	Kustannusten lisääntyminen
Pölyn pääseminen iv-sisääntuloventtiileihin	Asiakastyymättömyys

### 3 PÖLYNHALLINTASUUNNITELMA RAKENNUSTYÖMAALLA

#### 3.1 Toteutuksen suunnittelu.

Pölyisissä kohteissa täytyy arvioida pölyjen aiheuttamat riskit ja kartoittaa mahdollisuudet pölyjen aiheuttamien vaarojen vähentämiseksi. Rakennuspölyn joukossa on sellaisia jakeita, jotka ovat haitallisempia kuin toiset, kuten kiteinen kvartsi. Vaaran ollessa ilmeinen täytyy toimenpiteisiin riskin pienentämiseksi ryhtyä heti. Torjuntaratkaisut valitaan niin, että ne suojelevat sekä työntekijää että ympäristöä. Työmenetelmien valinnalla suunnitteluvaiheessa vaikutetaan syntyvän pölyn määrään. (RT. 13-00850 2010, 2.)

Purkutyötä suunniteltaessa tehdään riittävät selvityksen purkukohteessa olevista purettavista rakenteista, purkutyön vaikutuksesta kohteeseen, ympäristöön sekä lähellä asuvien ja työskentelevien ihmisten turvallisuuteen. Purkutyömenetelmä valitaan purettavan rakenteen, materiaalin ja purkukohteen koon mukaan siten, että otetaan huomioon purkutyön vaikutuspiirissä toimivat henkilöt ja kohteen käyttö. Pölynpoisto- ja ympäristön suojaamistapa valitaan työssä vapautuvan terveydelle haitallisten ja vaarallisten aineiden määrän ja toimintaympäristön mukaan. Suojaamistapa valitaan niin, ettei purkutyöstä aiheudu terveydellistä haittaa tai vaaraa työtä tekeville työntekijöille tai purkutyön vaikutuspiirissä oleville. (RT. 13-00850 2010, 2.)

#### 3.2 Pölynhallintasuunnitelman toteutuminen

Pölynhallinnan pääkeinoja voidaan toteuttaa työmaalla, kun käytetään rakennettavassa kohteessa vähemmän pölyäviä työmenetelmiä ja työhön paremmin soveltuvia työtapoja. Suunnitellaan työn vaiheistus, ajoitus ja osastoinnit niin, että pölyntorjunta on jatkuvaa ja hallittua koko rakennushankkeen ajan. Käytetään mittauksia pölyntorjunnan onnistumisen todentamiseksi, työntekijät ja kaikki rakennustyömaalla toimivat henkilöt

perehdytetään ja motivoidaan oikeiden työmenetelmien käyttöön sekä huolehditaan pölyhallintasuunnitelman toimivuudesta koko hankkeen ajan. (RT. 09-01061 2013, 3-5.)

Työmaan vastaavatyönjohtaja vastaa suunnitelman toteutuksesta. Työntekijät perehdytetään suunnitelmaan. Rakennustyöntekijöitä perehdytettäessä työmaahan ja työhön käsitellään pölyntorjunnasta seuraavat asiat:

- pölyävät työvaiheet ja työt
- syntyvät pölyt ja niiden haitallisuus
- käytettävät pölyntorjuntamenetelmät (mm. kohdepoistolaitteet, osastointi, alipaineistus jne.)
- laitteiden käyttö ja toimintakunnosta huolehtiminen
- menettelytavat, jotka sisältävät osastoivien seinien tiiveydestä huolehtiminen, kulkuaukkojen ja sulkutilojen sulkeminen, vaatteiden puhdistus, olosuhteet, jolloin tuulettaminen sallittua, ei harjasiivousta, jne.
- henkilökohtaisten suojainten käyttö, huolto ja säilytys
- havaittujen puutteiden tai vikojen huomattaessa tulee siitä ilmoittaa työnjohdolle

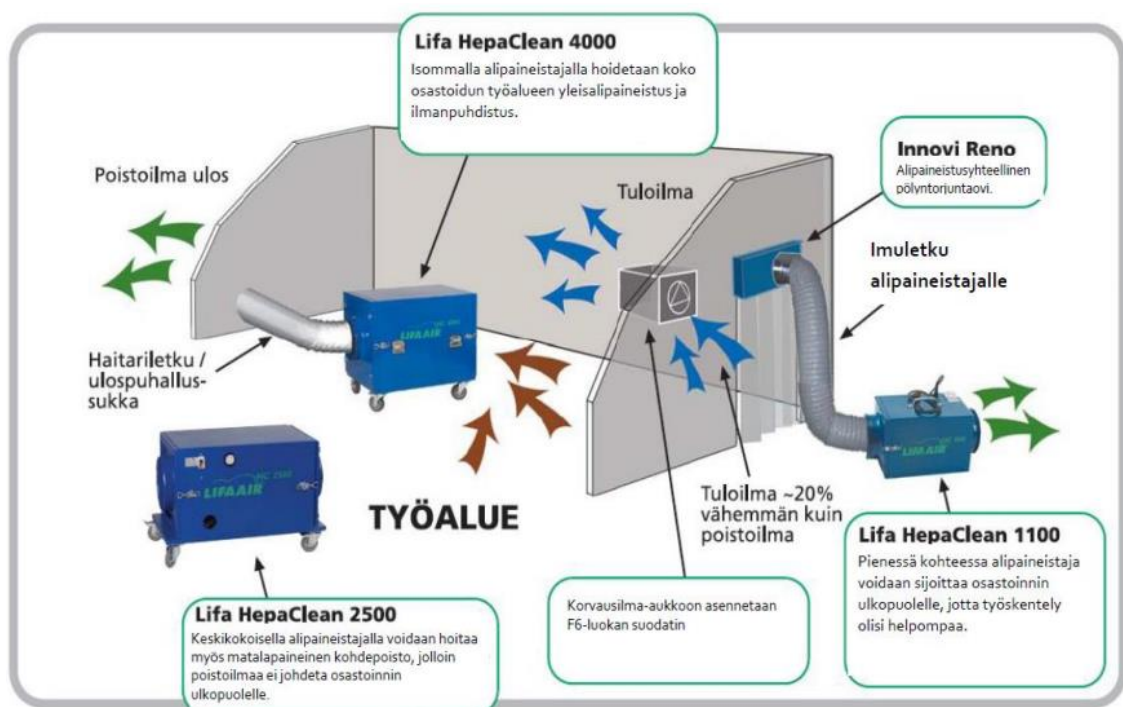
(RT. 09-01061 2013, 3-5.)

### 3.3 Suojaustoimenpiteet pölyä vastaan

- a. Lattiapinnat suojataan joko muoveilla, pahveilla tai kovalevyillä. Aaltopahvit ja muovit kiinnitetään teipillä. Teippiä ei liimata valmiille lattiapinnalle, jottei lattiaan jäisi teipin liimasta jälkiä. Tiloissa, joissa liikutaan paljon tai joutuvat kovalle rasitukselle suojataan kovalevyillä. Suojausten kunto tarkistetaan säännöllisesti ja vaihdetaan tarvittaessa uusiin.
- b. Kalusteet, varusteet, laitteet ja valmiit pinnat suojataan muovilla tai pahvilla. Ikkunat suojataan muovilla. Suojaukset kiinnitetään teippaamalla. Pintaan asennetut putket voidaan suojata rasvalla laastiroiskeiden irrottamisen helpottamiseksi.

- c. Työtiloista pöly on siivottava riittävän useasti. Jätteet kerätään tiiviisiin säkkeihin tai astioihin. Hienojakoinen jäte imuroidaan tehokkaalla ja helposti liikuteltavalla imurilla, joka on varustettu mikro- tai hienosuodattimella ja esierottimella.
- d. Käytettävien tai jo valmiiden tilojen väliset ovet suljetaan, tarvittaessa lukitaan ja teipataan muovein tai rakennuslevyn avulla umpeen. Mikäli ovien kautta on tarve kulkea, voidaan oviaukon taakse kiinnittää muovikalvo, joka estää pölyn kulkeutumista muihin tiloihin.
- e. Ilmastointihormit suljetaan ja teipataan umpeen tai voidaan peittää muovilla tiloissa, joissa tehdään pölyäviä töitä tai mihin pöly voisi muuten levitä. (Rt. 84-0386 2011, 5,6.)
- f. Osastoinnissa kohde eristetään ilmastollisesti muista tiloista ja alipaineistetaan. Osastojen ilmavirrat ohjataan alipaineistuksella niin, että ilmavirta kulkee hallitusti tuloilma-aukkojen kautta puhtaasta tilasta osastoon ja sieltä ilmanpuhdistajan kautta pois. Tuloilma-aukot ja alipaineistuslaite sijoitettava niin, että ilmastollisesti eristetty tilan ilma vaihtuu mahdollisimman täydellisesti ja pöly ei leviä osaston ulkopuolelle. Poistoilma johdetaan osaston ulkopuolelle ulkoilmaan. Poistokanavana käytetään taipuisaa muoviputkea, esim. haitariletkaa. Osaston sisällä täytyy alipaineen säilyä kaikissa olosuhteissa. Alipaineistuslaitteiden avulla tai silmämääräisesti seurataan alipaineistusta. Osaston muoviseinien täytyy olla painuneita alipaineiseen tilaan päin. Jatkuvalle muistilla varustetuilla mittareilla voidaan myös seurata alipainetta. Pölyn poistoa tehostetaan osaston sisällä kohdepoistolla ja korkeapaineisella kohdepoistolla varustetuilla työvälaineillä. Alipaineistuslaitteet ja kohdepoistoimurit sijoitetaan osaston ulkopuolelle, jotta vältetään imurien likaantumiselta. Osastoidun tilan ilman tulisi vaihtua kuudesta kymmeneen kertaa tunnissa. Alipaineistuslaitteet tulisi valita ja mitoittaa tämän mukaan. Osastoidun tilan tulisi olla viidestä viiteentoista Pa alipaineinen. Osastoitu tila, jossa on liian suuri alipaine voi rikkoa suojaosien tiivistystä, estää ovien aukeamista tai haitata rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän toimintaa. Kuvassa 5 esitetään osastointimenetelmä.

- g. Mekaanisessa työssä estetään pölyn leviäminen kohdepoistolla. Vapautuva pöly kerätään tehokkaalla pölynerottimella, jossa on hienosekä HEPA H13 suodatin. Kohdepoistomenetelmät jaotellaan laitteiden ja niiden avulla muodostetun alipaineen mukaan matala ja korkeapainesiin järjestelmiin. (RT. 13-00850 2010, 15-16.)
- h. Tiilien ja kivilaattojen työstämiseen valitaan menetelmä, josta syntyy mahdollisimman vähän pölyä.
- i. Eristetuotteissa pölyämistä voidaan vähentää käyttämällä sopivan mittaisia ja päällystettyjä tuotteita ja vältetään tuotteen työstöä. Pölyviä työmenetelmiä vältetään tekemästä sisätiloissa. Työmaalla kertyvä pölyvä jäte kerätään mahdollisimman nopeasti pois työpisteestä, niin että muut työntekijät ei kuitenkaan altistu pölylle. (RT. S-1225 2009, 15.)
- j. Tupakointi kielletty sisätiloissa, tupakointi ulkona vain sille määrättyllä paikalla.
- k. Lämpiviennit peitetään muovilla tai pahvilla tarvittaessa.



Kuva 5. Osastointimenetelmä (Salmi 2015)

### 3.4 HEPA-suodatin

HEPA-suodattimet ovat erittäin korkean erotteluasteen suodattimia. HEPA-suodattimet, pidättävät 99,97 % yli 0,3 µm:n kokoiset hiukkaset. HEPA-suodattimia sanotaan myös mikrosuodattimiksi ja absoluuttisuodattimiksi. (RT. 82-0381 2011, 12.)

Suodattimen kunto tarkistetaan säännöllisesti. Suodatin vaihdetaan tarpeen mukaan valmistajan ohjeiden mukaan.

### 3.5 Työmenetelmät

Betonirakenteita työstäessä voidaan betonin piikkauksen sijasta käyttää betonin murtamista tai timanttileikkausta. Piikkauskonetta käytettäessä käytetään korkeapaineista kohdepoistoa. Laitteiden toimivuus varmistetaan. Kohdepoistoimureissa täytyy olla HEPA H13-suodattimet. Työskentelytilassa käytetään hengityksensuojaimia. Työskentelytila osastoidaan ja alipaineistetaan tarvittaessa. Kuvassa 6 malliesimerkki kohdepoistolla varustetusta piikkauskoneesta. (RT. 13-00850 2010, 7.)



Kuva 6. Kohdepoistolla varustettu piikkauskone (Rudus)

Kivi- tai tiilirakenteita työstäessä voidaan käyttää vähän pölyä synnyttäviä katkaisulaitteita ja kohdepoistoa. Käytetään valmiiksi sekoitettua, kosteana työmaalle toimitettua laastia tai siirretään laastin sekoitus osastoituun ja alipaineistettuun tilaan. Työskentelytilassa käytetään aina hengityksensuojainta. (RT. 13-00850 2010, 7.)

Puuta työstettäessä käytetään kohdepoistolla varustettuja työkaluja. Kovia puulajeja työstettäessä huolehditaan, ettei pölyä kierrätetä takaisin työtilaan. Työskentelytilassa käytetään tarvittaessa hengityssuojaimia. (RT. 13-00850 2010, 8.)

Vältetään eristetuotteiden työstöä ja työkohde siivotaan päivittäin. Työskentelytilassa käytetään tarvittaessa hengityksensuojaimia. (RT. 13-00850 2010, 8.)

Hiottaessa käytetään laitekohtaista kohdepoistoa sekä henkilökohtaisia suojaimia. Tarvittaessa työskentelytila osastoidaan ja alipaineistetaan. Kuvassa 7 on kohdepoistolla varustettu hiomakone. (RT. 13-00850 2010, 8.)



Kuva 7. Kohdepoistolla varustettu hiomakone (Pikatimanttiporaus)

Ruiskumaalaus- ja maalien hiontatöissä käytetään hengityssuojaimia, jotka ovat P2-tasoinen puoli- tai kokonaamari. (RT. 13-00850 2010, 8.)

Siivouksessa altistumista voidaan vähentää käyttämällä lastaa ja imurointia. Harjasiivousta ei saa käyttää. (RT. 13-00850 2010, 8.)

#### 4 PÖLYNHALLINTASUUNNITELMA LÄNSI-POHJAN PSYKIATRIATALOLLE

Opinnäytetyössäni tein TSV-Rakennus Oy:lle Länsi-Pohjan psykiatriatalon työmaalle Exel-taulukko lomakkeen (LIITE 2), johon pölynhallintasuunnitelma täytettiin. Exel-lomake pohjaa TSV-Rakennus voi hyödyntää, myös jatkossa tulevilla projekteilla.

##### 4.1 Työvaiheet, joissa kvartsipölyn muodostuminen on mahdollista:

- tasoteiden / betonin valmistus
- betonin hionta, jysintä, poraus ja piikkaus
- kuivatuotteiden käsittely
- muottien varustelu ja puhdistus
- valutyöt



Kuva 7. Tasoteen valmistus osastoidussa tilassa (TTHA)

#### 4.2 Toimenpiteet, joilla kvartsipölyn leviämistä estetään

Taulukossa 5 esitetään työvaiheita missä kvartsipölyn syntyminen voi olla mahdollista ja toimenpiteet millä kvartsipölyn leviämistä estetään.

Taulukko 5. pölyntorjuntamenetelmät

TYÖVAIHE	PÖLYNTORJUNTAMENETELMÄ
Betonin ja tasoitusten purkutyöt	Estetään osastoinnilla pölyn leviäminen muihin tiloihin ja alipaineistetaan tila. Irrotetaan mahdollisimman isoja kappaleita. Käytetään kohdepoistolla varustettua piikkauskonetta.
Tasoteiden sekoitukset	Tasoteiden sekoittamiselle osastoidaan oma tila, joka alipaineistetaan. Käytettävä hengityssuojaimia.
Tasoteiden hionta	Hiomakoneissa käytetään kohdepoistoa. Hengityssuojaimia käytettävä.
Läpiviennit	Timanttiporaus. Pöly sidotaan paineistetulla vedellä ja imuroidaan heti pois vesi-imurilla.
Betonin jyrshintä	Jyrsimessä käytettävä kohdepoistoa. Hengityssuojaimia käytettävä.
Siivous	Ei käytetä harjaa vaan lastaa. Imuroidaan riittävän useasti. Työntekijät huolehtivat oman työpisteen siisteydestä.

#### 4.3 Suojaustoimenpiteet

- Lattiapinnat suojataan pahvilla, muovilla tai kovalevyillä. Pahvit tai muovit teipataan kiinni. Teippiä ei kuitenkaan liimata valmiille lattiapinnalle. Kovalle rasitukselle joutuvat tilat suojataan kovalevyillä. Suojausten kunto tarkistetaan säännöllisesti ja korjataan tarvittaessa
- Ilmastointihormit suljetaan ja teipataan umpeen tai peitetään muovilla.
- Korvataan tuotteet materiaaleilla, jotka sisältävät vähemmän haitta-aineita
- Tuotteiden suojaukset poistetaan vasta juuri ennen asennusta
- Käytetään vähemmän pölyäviä työmenetelmiä
- Käytetään kohdepoisolla varustettuja työkaluja, osastointia, alipaineistusta ja pölynsitomista
- Käytetään hengityssuojaimia aina kun tehdään pölyäviä töitä
- Uloskäyntiovien eteen laitetaan ruohomatot, johon kengät voidaan pyyhkiä
- Työvaatteita pölyltä voidaan suojata käyttämällä kertakäyttöisiä haalareita pölyävissä töissä ja näin myös estää pölyn kulkeutumista vaatteissa muihin tiloihin
- Tupakointi kielletään sisätiloissa. Tupakointi ulkona vain sille merkityllä paikalla

#### 4.4 IV- asennus

Varmistetaan, että ilmanvaihtojärjestelmä on luovutusvaiheessa puhdas, eikä sen mukana kulkeudu käytön aikana rakennusvaiheesta peräsin olevia epäpuh-  
tauksia tai hajuja.

#### 4.5 Hengitys suojaimet

Käytetään FFP3-tason hengityssuojaimia. FFP3 hengityssuojaimet suodattavat vähintään 99 % ilmanepäpuhtauksia. Tätä suojainta on saatavilla uloshengitysventtiilillä tai ilman. Se ei kuitenkaan vaikuta hengityssuojaimen suojaustasoon vaan lisää käyttömukavuutta. (FFP3 Hengityssuojaimet.)

Hengityssuojaimet säilytetään kuivassa ja pölyttömässä tilassa. Hengityssuojain vaihdetaan uuteen, jos siihen tulee vaurioita tai hengittäminen käy raskaaksi. Vanhan hengityssuojaimen voi hävittää sekajätteen mukana.

Pitkäkestoisissa pölyävissä töissä voidaan käyttää raitisilmamaskia, jossa on suodattimella varustettu puhallin.

Taulukko 5. Standardin EN 149:2001+A1:2009 vaatimuksia FFP-luokan hengityssuojaimille (Työterveyslaitos 2020)

<i>Vaatus</i>	<i>FFP1</i>	<i>FFP2</i>	<i>FFP3</i>
<i>Kokonaisvuoto käyttäjän yllä, täytyttävä 46 tuloksessa 50 yksittäisestä tuloksesta, %</i>	≤ 25	≤ 11	≤ 5
<i>Kokonaisvuodon keskiarvo, täytyttävä kahdeksalla 10 yksittäisestä käyttäjästä, %</i>	≤ 22	≤ 8	≤ 2
<i>Suojaimen suodatuskyky, natriumkloridi ja parafiiniöljy, %</i>	≥ 80	≥ 94	≥ 99
<i>Sisäänhengitysvastus 95 l/min virtauksella, mbar</i>	≤ 2,1	≤ 2,4	≤ 3,0
<i>Uloshengitysvastus 160 l/min virtauksella, mbar</i>	≤ 3,0	≤ 3,0	≤ 3,0
<i>Hengitysilman hiilidioksidipitoisuus, %</i>	≤ 1,0	≤ 1,0	≤ 1,0

#### 4.6 Osastointi

- osastoidaan tilat kerroksittain 1,2 ja 3 siten, että rappukäytäviin tehdään väliaikaiset suojaseinät, joihin tulee ovet sulkimella
- hissikulujen aukkoihin tehdään myös suojaseinät
- osastoinnin tiiveys tulee tarkistaa
- Tilat alipaineistetaan ulospäin ja varmistetaan, että tilassa ilma vaihtuu kuudesta kymmeneen kertaan tunnissa.
- varmistetaan alipaineistuskoneen ja suodattimen kunto
- osastoinnit merkitään P1-kylteillä
- valmiit tilat, joissa ei tarvitse liikkua lukitaan
- työn valmistuttua tilat tarkistetaan ennen osastoinnin purkua ja todetaan puhtaaksi

#### 4.7 Työkalujen puhdistus

Työkalut, joilla tehdään pölyäviä töitä, puhdistetaan työn päätyttyä esimerkiksi puhdistusliinoilla tai puhdistus sprayllä.

#### 4.8 Siivous

- käytetään pölyä sitovia siivousmenetelmiä, jotta hiukkaset ei nouse pinnoilta sisäilmaan
- karkea irtolika imuroidaan tai kootaan lattiankuvainlastalla
- hieno irtolika poistetaan nihkeäpyyhinällä vettä sietäviltä, sileiltä pinnoilta
- harjan käyttö kielletään P1-puhtausluokassa kokonaan
- käytetään siivouksessa lastaa ja teollisuusimuria, jossa on HEPA-suodatin. Imuri puhdistettava aina käytön jälkeen ja suodatin vaihdetaan

valmistajan ohjeen mukaisesti. (Rakennussiivous on laadun varmistaja P1-rakentamisessa 2018.)

- Työkohteisiin viedään työpiste kohtaiset roska-astiat, joihin voi jätteitä kerätä.

#### 4.9 Varastointi

Varastointi järjestetään niin, että materiaalit ovat suojassa kosteudelta ja likaantumiselta. Varastointia tulisi kuitenkin välttää niin, että materiaali tilattaisiin kohteeseen silloin, kun ne heti saa asentaa paikoilleen. Työkaluja ja rakennusmateriaaleja ei varastoida kulkuväylille.

#### 4.10 Sosiaalitilat

Kahvi- ja ruokatauot pidetään vain niille osoitetussa tilassa. Vaatteiden vaihtoon järjestetään tilat likaisille- ja puhtaille vaatteille. Pölyisissä vaatteissa ei mennä taukotiloihin eikä puhtaille vaatteille tarkoitettuun tilaan. Pölyä voidaan imuroida työvaatteista tai vaihdetaan puhtaisiin ja likaiset laitetaan pesuun. Sosiaalitilat siivotaan päivittäin.

#### 4.11 Perehdyttäminen

Työmaan työnjohto perehdyttää työntekijät pölynhallintasuunnitelmaan. Työntekijöille perehdytetään P1-puhtausluokituksen vaatimukset ja sen tuomat toimenpiteet. Työntekijöille kerrotaan hengityssuojaimien käytön tärkeys. P1-puhtausluokan läpivieminen vaatii kaikilta työmaalla olevilta sitoutumista pölynhallintasuunnitelmaan.

#### 4.12 TR-mittaus

TR-mittaus tehdään työmaalla viikoittain. TR-mittauksessa käydään läpi mm. rakennustyömaan yleissiisteys ja tarkastellaan silmämääräisesti työmaan pölyisyyttä.

TR-mittauksessa tarkastellaan koko työmaa pienemissä alueissa kerrallaan. Tarkastuksissa käytetään vakiolomaketta (LIITE 1.), johon tehdään kunnossa tai korjattava merkinnät keskeisistä turvallisuuteen vaikuttavista asioista. Työmaalla mittaukset tekevällä henkilöllä on oltava samat arviointiperusteet luotettavien tulosten saamiseksi. (Työsuojelu 2020.)

## 5 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli tuottaa TSV-Rakennus Oy:n käyttöön pölynhallintasuunnitelma Länsi-Pohjan psykiatriatalon rakennustyömaalle. Opinnäytetyön tukena käytettiin kirjallisuutta ja omaa kokemusta.

Opinnäytetyötä tehdessä opin, miten monimuotoista ja kattavaa pölynhallinta rakennustöissä on ja kuinka paljon eri mahdollisuuksia hyvän lopputuloksen saavuttamiseksi on. Nykyisin vaaditaan yhä enemmän turvallista, laadukasta ja terveellisempää asumis- ja työympäristöä. Pölynhallinnan toteuttamiseksi koko rakennushankkeen keston läpi viemiseksi vaatii sitoutumista pölynhallintaan kaikilta rakennustyömaalla toimivilta.

Opin opinnäytetyötä tehdessäni paljon uutta pölynhallinnasta ja sen tärkeydestä. Koen, että nyt minulla on enemmän tietotaitoa aiheesta ja koen myös olevan valmiimpi näihin haasteisiin.

## LÄHTEET

Aho, P. 2020. Mikronia. Geeliteippimenetelmä-vinkkejä näytteenottoon. Viitattu 21.1.2021 <https://mikronia.fi/geeliteippimenetelma/>.

Aluehallintovirasto. 2020. Kvartsipitoiselle pölylle altistumisen valvonta rakennusalalla. Viitattu 27.1.2020

Medkit. FFP3 hengityssuojaimet. Viitattu 26.1.2021 <https://www.medkit.fi/hengityssuojat-ja-kasvosuojat/ffp3-hengityssuojaimet>.

Pikatimanttiporaus. Hionnat, jyrsinnät ja sinkopuhallukset. Viitattu 28.1.2021 <https://www.pikatimanttiporaus.fi/hionnat-ja-jyrsinnat/>.

Rakennussiivous on laadun varmistaja P1-rakentamisessa. Consair. 2018. Viitattu 26.1.2021 <https://blogit.consair.fi/blog/rakennussiivous-on-laadunvarmistaja-p1-rakentamisessa>.

RT. 82-0381. 2011. Kivihiilipikeä sisältävien rakenteiden purku. Rakennustieto OY.

RT. 09-01061. 2013. Ohjeita korjausrakentamisen pölyntorjuntaan. Rakennustieto Oy.

RT. 07-11299. 2018. Sisäilmaluokitus 2018. Rakennustieto Oy.

RT. 84-0386. 2011. Suojaus. Rakennustieto Oy.

RT. 13-00850. 2010. Pölyntorjunta rakennustyössä. Rakennustieto Oy.

Rudus. Turvapuisto. Viitattu 29.1.2021 <https://www.turvapuisto.fi/rastit/20342/polyntorjunta?groupid=1585>.

Salmi, K. 2015. Suomen saneeraustekniikka Oy. Mikrobivaurio saneerausopas. Viitattu 29.1.2021 <https://rateko.fi/wp-content/uploads/2019/05/Salmi-Kai-2015.pdf>.

TTHA. Pölyntorjunta ja ergonomia. [https://www.ttha.fi/harjoituskohteet/rakentaminen/dsc\\_0682\\_1000k/#db31a308](https://www.ttha.fi/harjoituskohteet/rakentaminen/dsc_0682_1000k/#db31a308).

Työsuojelu. 2020. TR-mittari. Viitattu 29.1.2021 <https://www.tyosuojelu.fi/tyosuojelu-tyopaikalla/tyolosuhdemittarit/tr-mittari->

Työterveyslaitos. 2020. FFP-luokan hengityssuojaimien ja suu-nenäsuojaimien tekniset vaatimukset. Viitattu 15.1.2021 <https://hyvatyo.ttl.fi/koronavirus/ffp-luokan-suojaimet-tekniset-vaatimukset>.

## LIITTEET

Liite 1. TR-mittaus lomake

Liite 2. Tehtävänkartoitus lomake

Liite 3. Pölyntorjunnan menettelyt lomake

Liite 4 Työvaiheet, joihin sisältyy syöpävaarallisia pölyviä aineita lomake

Liite 5 Tehtäväkohtainen pölyntorjuntasuunnitelma lomake

Liite 6 Osastointi- ja alipaineistuslomake

Liite 7 Osastoinnin tarkastuslomake

## Liite 1 1(2)

RAKENNUSLIKE	
TYÖMAAN NIMI	
TYÖNRO	
MITTAAJA	
PÄIVÄYS	



KOHDE	OIKEIN	YHT.	VÄÄRIN	YHT.
1. TYÖSKENTELY				
2. TELINEET, KULKUSILLAT JA TIKKAAT				
3. KONEET JA VÄLINEET				
4. PUTOAMIS-SUOJAUS				
5. SÄHKÖ JA VALAISTUS				
6a. JÄRJESTYS JA JÄTEHUOLTO				
6b. PÖLYISYYS				
OIKEIN YHTEENSÄ			VÄÄRIN YHTEENSÄ	
$\text{TR-TASO} = \frac{\text{OIKEIN (KPL)}}{\text{OIKEIN + VÄÄRIN (KPL)}} \times 100 =$		$\text{---} \times 100 = \text{---} \%$		
HUOMAUTUKSET	VASTUUHENKILÖ	KORJATTU PVM		

---

 TYÖNANTAJAN EDUSTAJA

---

 TYÖNTEKIJÖIDEN EDUSTAJA

## Liite 1 2(2)



TR-mittauskohteet	Havaintojen määrä	Hyväksymisperusteet
<b>1. TYÖSKENTELY</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>suojainten käyttö ja riskinotto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>yksi jokaisesta työtekijästä</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>käyttää aina kypärää, silmiensuojaimia, turvajalkineita, heijastavaa varoitusvaatetusta sekä tarvittaessa muita suojaimia</li> <li>ei ota ihmiselävää riskiä (esim. putoamisvaara, viallisen laitteen käyttö, sammutusvälineiden puute tulityössä)</li> <li>käyttää aina henkilökohtaisia putoamissuojaimia puominostimen henkilönostokorissa tai jos putoamiskorkeus on yli 2 m, runkoviivassa asennustyötä tekeville ja avustavilla työtekijöillä otava valjaat käytössä (päälle puettuna tai välittömässä läheisyydessä)</li> </ul>
<b>2. TELINEET, KULKUSILLAT JA TIKKAAT</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>rakennusaikaiset kulkusillat ja portaat</li> <li>siirrettävät telineet</li> <li>kiinteän telineen kerrosväli</li> <li>työpukit ja tikkaat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>yksi jokaisesta erillisestä rakenteesta ja välineestä</li> <li>kiinteä teline: yksi kustakin työtasosta ja putoamissuojauksesta yhteensä, yksi perustamisesta, yksi rungon lujuudesta, yksi nousuteistä</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>kukutie asianmukainen, kalteet ja katos tarvittaessa</li> <li>telineen perustus ja tuenta riittävä, rakenne asennusohjeen mukainen (tarkastettu), telineessä askeimallinen nousutie ja työtasot kunnossa, yli 2 m korkeassa telineessä kalteet ja jalkalistat</li> <li>työpukit ja tikkaat ehjät ja tukevat, työpuukissa molemminpuoliset nousutiet tai putoamisvaarallisella puolella ohi astumisen estävä rakenne</li> <li>A-tikkaat rakennustyöhön soveltuvat ja max sallittu työskentelykorkeus 1 m, vakavuusvaatimukset täyttävillä A-tikkailla (alatakupalkki tms.) kuitenkin max 2 m</li> </ul>
<b>3. KONEET JA VÄLINEET</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>rakennussahat, kaasuhitsauslaitteet, hiomakoneet, elementtifakit, betonisiilot, henkilönostimet, ajoneuvonosturit, nostopuuvälineet, betonipumppuautot</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>yksi jokaisesta laitteesta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>perustus ja tuenta</li> <li>sijointipaikka</li> <li>rakenne ja varustus, kunto</li> <li>säädetyt tarkastukset tehty</li> <li>kaikissa hiomakoneissa kohdepoisto</li> </ul>
<b>4. PUTOAMISSUOJAUS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>tasojen vapaat reunat, kun putoamiskorkeus on 2 m</li> <li>portaiden vapaat reunat</li> <li>aukot</li> <li>kalvannot</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>yksi jokaisesta erillisestä reunasta</li> <li>yksi jokaisesta aukosta</li> <li>yksi kerrosta kohden portaiden reunoista</li> <li>yksi kalvannosta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>tukevat kalteet, kaikissa putoamissuojakalteissa 3 johdetta tai verkkokaide</li> <li>jalanmentävät aukot suojattu</li> <li>aukkosuojat merkitty ja siirtyminen estetty</li> <li>pääsy putoamisvaaralliselle alueelle estetty</li> <li>kalvannon sortuminen estetty</li> </ul>
<b>5. SÄHKÖ JA VALAISTUS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>työpisteen keinovalaistus</li> <li>ruudun yleinen keinovalaistus kukuteitä painottaen</li> <li>rakennusaikaiset sähkökeskukset (&gt;16A) ja -kaapelit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>yksi jokaisen työpisteen valaistuksesta</li> <li>yksi ruudun yleisvalaistuksesta</li> <li>yksi ruudun sähköistyksestä</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>keinovalaistus riittävä turvallisen liikkumisen ja laadun kannalta (jos päivänvalo riittää ei havaintoa tehdä)</li> <li>sähkökeskukset ja kaapelit sijoitettu ja suojattu tarkoituksenmukaisesti (tarvittaessa ripustettu)</li> </ul>
<b>6. JÄRJESTYS JA JÄTEHUOLTO</b> <p>6. a</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ruudun yleisjärjestys</li> <li>työpisteen järjestys</li> <li>jäteastiat</li> <li>kiinteiden telineiden työtasojen järjestys</li> </ul> <p>6. b</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ruudun pölyisyys</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>yksi ruudun yleisjärjestyksestä</li> <li>yksi jokaisesta työpisteestä</li> <li>yksi jokaisesta jätteastiasta</li> <li>yksi telineen työtasosta</li> <li>yksi ruudun pölyisyydestä</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ruudussa ja telineen työtasolla ei jätettä, järjestys hyvä liikkumisen ja tavaroiden siirron kannalta</li> <li>työpisteessä järjestys hyvä turvallisuuden ja laadun kannalta</li> <li>jäteastian sopii lisää jätettä, jätteet lajiteltu tarvittaessa</li> <li>ei työvaiheeseen kuulumatonta selvästi näkyvää pölyä</li> </ul>

## Liite 2 1(3)

TSV RAKENNUS OY		TEHTÄVÄKARTOITUS	
Projekti Länsi-Pohjan Psikiatrietalo		Työnumero	Pvm
Vastaava työnjohtaja Vastuhenkilö		Rakennuttaja/Tilaaaja	
Tehtävä	Tällä työmaalla	Käytettävät työmenetelmät ja työvälineet	Suojautuminen
Betoniliiman poisto	<input type="checkbox"/>	Työväline on tehtävä kohdepoistolla varustettu hiontelaitetta käyttäen. Käytettävässä imurissa/olipaineistajassa on oltava HEPA-suodatin.	Työtä aloitettaessa varmistettava, että laitteet toimivat suunnitellusti. Kun laitteen toiminta on varmistunut, työvälinettä voidaan jatkaa ilman hengityksensuojainta.
Pölkkaus	<input checked="" type="checkbox"/>	Käytetään kohdepoistoa pölkkaus koneessa. Kohteena olevan tilan ilmanvaihtoa pyritään parantamaan luonnollista tuuletusta parantamalla.	Käytetään vähintään FFP3-tason hengityksensuojain.
Betonin hionta	<input checked="" type="checkbox"/>	Betonin hiontatyö tehdään kohdepoistolla varustetulla laitteella, jossa käytettävässä imurissa/olipaineistajassa on oltava HEPA-suodatin. Kohteena olevan tilan ilmanvaihtoa pyritään parantamaan luonnollista tuuletusta parantamalla.	Käytetään vähintään FFP3-tason hengityksensuojain.
Betonipintojen oikea laastilla ja hionta	<input checked="" type="checkbox"/>	Laastin ja betonin sekoituksessa käytetään kohdepoistolla varustettua sekoitusastia, jonka kohdepoisto toteutetaan HEPA-suodattimella varustetulla imurilla. Laastin ja betonin hiontatyö tehdään kohdepoistolla varustetulla laitteella, jossa käytettävässä imurissa/olipaineistajassa on oltava HEPA-suodatin.	Käytetään vähintään FFP3-tason hengityksensuojain.
Väliseinien asennustyöt	<input checked="" type="checkbox"/>	Varataan kerroksittain tila, jossa levyt työstetään ja tilan pölypitoisuus hallitaan siivouksella ja tuuletuksella.	Käytetään vähintään FFP2-tason hengityksensuojain.
Lukoseinien eristystyöt	<input checked="" type="checkbox"/>	Tehostettu tuuletus ja erityisen huolellinen siivous välttämättä työvälineen jälkeen.	Vähintään FFP2-tason hengityksen suojaus. Suojalasit ja suojavaahtetus, joka estää ihon pitkäjäksoisen altistumisen kuiduille (esim. nihansuut teipataan suojakäsineisin).
Seinä- ja kattotasoitelevitystyö	<input checked="" type="checkbox"/>	Tasoiiteen valmistuksessa käytetään kohdepoistolla varustettua sekoitusastia, jonka kohdepoisto toteutetaan HEPA-suodattimella varustetulla imurilla tai olipaineistetussa tilassa. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää valmistuslaitteita. Tehostettu tuuletus, jos mahdollista. Siivous välttämättä tasoiitelevityksen päätyttyä.	Ruhkimella varustettu vähintään FFP2-tason hengityksensuojain.
Seinä- ja kattotasoitelevityksen hionta	<input checked="" type="checkbox"/>	Tasoiitelevityksen hionta tehdään kohdepoistolla varustetulla laitteella. Tehostettu tuuletus, jos mahdollista. Siivous välttämättä tasoiitelevityksen päätyttyä.	Ruhkimella varustettu vähintään FFP3-tason hengityksensuojain.

## Liite 2 2(3)

Maaleustyöt	<input type="checkbox"/>	Jos kohteessa tehdään ruiskumaaleista se edellyttää muiden tiloissa olevien henkilöiden vähintään FFP2-tason suojautumista. Ruiskumaalauksen aikana ja sen jälkeen toteutetaan tehostettu tuuletus, jos mahdollista. Siivous tehdään välittömästi työvaiheen päätyttyä.	Ruhallimella varustettu vähintään FFP2-tason hengityksensuojain tai käytöturvallisuustiedotteen vaatissa yhdistelmäsuojain.
Lattiasekoituksen hionta	<input checked="" type="checkbox"/>	Tasoituksen hionta tehdään kohdepoistolla varustetulla laitteella, jossa käytettävässä imurissa/olipaineistuksessa on oltava HEPA-suodatin. Toteutetaan tehostettu tuuletus, jos mahdollista. Siivous tehdään välittömästi työvaiheen päätyttyä.	Työtä aloitettaessa varmistettava, että laitteet toimivat suunnitellusti. Kun laitteen toiminta on varmistunut, työvaihetta voidaan jatkaa ilman hengityksensuojainta.
Laatoitustyöt	<input checked="" type="checkbox"/>	Laattojen katkaisussa tulee käyttää pölynhallinnaltaan sopivia menetelmiä eikä laattojen kuiva timanttileikkaus ilman kohdepoistoa ole sallittua. Laastin sekoitus tulee tehdä osastoidussa tai erittäin hyvin ilmastoitussa tilassa. Vaihtoehtoisesti laasti tulee sekoittaa kohdepoistolla varustetussa sekoitusastiasse.	Käytetään vähintään FFP2-tason hengityksensuojain.
Puuntyöstö	<input checked="" type="checkbox"/>	Puun katkaisussa tulee käyttää kohdepoistolla varustettuja sirkkeleitä, jossa käytettävässä imurissa/olipaineistuksessa on HEPA-suodatin, jonka edellä tehokas esierotin kerääle pölylle.	Käytetään vähintään FFP2-tason hengityksensuojain.
Siivous	<input checked="" type="checkbox"/>	Työssä tulee käyttää laastia ja HEPA-suodattimella varustettua imuria tai keskuspölynimuria. Harjan käyttö tulee kieltää. Siivous ja siivoustyön aikana tehtävän pölyisen materiaalin siirtämisen yhteydessä esimerkiksi roska-astian tulee ottaa huomioon pölyn siirtyminen hengitysvyöhykkeelle ja siivottaviin tiloihin. Suositeltava ratkaisu on sijoittaa roska-astia esimerkiksi paneelikeele.	Vähintään FFP3-tason hengityksensuojain pölyvien työvaiheiden (esimerkiksi pölyn ja pölyisen materiaalin siirron) aikana. Tilat, joissa ei ole kivipölyä FFP2.
Talotekniikan työt	<input checked="" type="checkbox"/>	Talotekniikan työt erotetaan pölyävistä työvaiheista mm. osastoimalla tai aikatauluttamalla työt. Asennusmateriaali säilytetään puhtaustuokan vaatimalla tavalla. Läm ja pölyn kulkeutuminen ilmanvaihtojärjestelmään estetään.	
Tasointien sekoitukset säätötiloissa	<input type="checkbox"/>	Tasointien säilytetään ja sekoitetaan osastoidussa tilassa tai käytetään kohdepoistolla varustettua sekoitusastiasse.	Ruhallimella varustettu vähintään FFP3-tason hengityksensuojain.
Metallirakenteiden työstö	<input type="checkbox"/>	Sisätiloissa tulee järjestää tehokas ilmanvaihto.	Käytetään P2/A2-luokan moottoroituja hengityksensuojaimia.


## Liite 2 3(3)

Kivi- ja tiilirakenteiden työstö	<input checked="" type="checkbox"/>	Käytetään vähän pölyä synnyttävä katkaisulaitteita ja kohdepoistoa. Käytetään valmiiksi sekoitettua, kosteana työmaalle toimitettua laastia tai siirretään laastin sekoitus osastoituun ja alipaineistettuun tilaan	Käytetään vähintään FFP3-tason hengityksensuojain.
Betonirakenteiden putku	<input checked="" type="checkbox"/>	Työkohteen eristäminen muusta työympäristöstä ja osastointi suojaseinillä sekä rakenteen kostutus vedellä tai pölynsidonta-aineella pienentää purussa ilmaan vapautuvan pölyn määrää. Jätettä ei saa jäädä rakennukseen, vaan ne esimerkiksi pudotetaan tiiviitä putkistoja pitkin suojattuun säiliöön. Tiloja siivotaan riittävän usein. Siivoukseen ei käytetä kuivahaajousta. Suuret roskat kerätään käsin tai lasten avulla, jonka jälkeen tilat imuroidaan	Käytetään vähintään FFP3-tason hengityksensuojain.
Tiilirakenteiden putku	<input checked="" type="checkbox"/>	Tiilien ja kivihiattojen katkaistuun ja leikkaukseen käytetään vähän pölyä synnyttävä katkaisulaitteita. Jos tiiliä tai kiviä leikataan lasilla, on lasikka varustettava kohdepoistolla. Kivipintoja hiotessa on käytettävä kohdepoistolla varustettua hiomekonetta. Siivous ja jätteenhoito suoritetaan kuin betonipölyn kohdalla.	Käytetään vähintään FFP3-tason hengityksensuojain.
Puurakenteiden putku	<input type="checkbox"/>	Sahoissa ja sirkkeleissä käytetään kohdepoistoa. Tarvittaessa työskentelytilassa käytetään yleispölynpoistoa. Puu- ja kyllästetty puujäte tulee erotella toisistaan.	Käytetään vähintään FFP3-tason hengityksensuojain.
Lämmönvaihteiden putku	<input type="checkbox"/>	Pölyn määrää voidaan vähentää yleispölynpoistolla ja metallipaineisella kohdepoistolla	Käytetään P2-luokan puolihämäläistä hengityksensuojainta.
Metallirakenteiden putku	<input type="checkbox"/>	Sisätiloissa tulee järjestää tehokas ilmanvaihto.	Käytetään P2/A2-luokan moottoroituja hengityksensuojaimia.
Muu, mikä	<input type="checkbox"/>		

Projekti	Työnumero	Pvm
Länsi-Pohjan Psykiatriatalo		
Vastaava työnjohtaja	Rakennuttaja/Tilaaja	
Vastuhenkilö		
<b>Pölyntorjunnan päämäärä</b>		<b>Miten saavutetaan</b>
Rakennustöiden ja ilmarvahtojäsentien puhtausluokka (P1)	Tavoitteena tällä pölyhallintasuunnitelma on turvallinen työympäristö kaikille rakennustyömaan läheisyydessä oleville, pölyn levämissen estäminen, tilojen ja pintojen suojaaminen sekä talotekniikan suojaaminen.	Estetään pölyn syntyminen mahdollisimman hyvin, vähennetään syntyvän pölyn määrää, rajoitetaan syntyneen pölyn levämissiä, siivotaan tilat riittävällä useasti hyvillä menetelmillä sekä käytetään henkilökohtaisia suojaimia.
Pölyaltistus rakennustyön aikana	Pölylle voi altistua mm. Tasoitteiden sekoitus- ja hionto töissä, betonin poraus-, piikkaus-, ja hionto töissä.	Käytetään kohdepoistolla varustettuja työkaluja. Tarvittaessa osastointi ja alipaineistus. Hengityssuojainten käyttö.
<b>Seurantamenetelmät</b>		
Mittaukset	Mitataan pölykertymä pinoilta geeleipipin enetelmällä. Geeleipipinittaus tehdään kaksi tuntia siivouksen jälkeen, jolloin ilmassa leijuva pöly ehti laskeutua pinoille ennen mittausta.	
Tarkastukset	Tarkastetaan osastointien tiiveys. HEPA-suodattimien kunto, tarvittaessa vaihdetaan uusiin. Tarkistetaan työkalujen ja imurien kunto sekä siisteyt.	
<b>Pölyntorjunnan huomiointi työmaakäytännössä</b>		<b>Vastuu</b>

Perhehdyttämisen	<p>Työntekijöille perehdytetään Pölyväät työvaiheet ja työt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Syntyvät pölyt ja niiden häikäisy.</li> <li>• Käytettävät pölytorjuntameneelmät (mm. kohdepoistolaitteet, osastointi, alipaineistus jne.)</li> <li>• Laitteen käyttö ja toimintakunnosta huolehtiminen.</li> <li>• Menettelytavat, jotka sisältävät osastointi seinien tiivyydestä huolehtiminen, kulkuväylien ja sulkuiltojen sulkeminen, vaateiden puhdistus,</li> <li>• Olosuhteet, jolloin tuulettaminen sallittua, ei harjasiivousta, jne.</li> <li>• Henkilökohtaisen suoja-asteen käyttö, huolto ja säilytys.</li> <li>• Havaittujen puutteiden tai vikojen huomautus tule siltä ilmoittaa työnohjoille.</li> </ul>	Työmaan työnohjo
Materiaalien varastointi ja suojaus	<p>Materiaalit varastoitava niin, että ovat suojaassa kosteudelta ja likaantumiselta.</p> <p>Urakoitsijat siivoaa itse omat jälkensä työpäivän lopuksi ja vie roskansa niille varatuille jätteastioille.</p>	
Jätehallinta	<p>Roskat viedään suljetuissa jätessä pihalla oleville jätelavoille.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Käytetään pölyä sitovia siivousmeneelmiä, jotta hiukkaset ei nouse pinnolta sisäilmaan</li> <li>➤ Karkea irtolika imuroidaan tai kootaan lattiankuvainlastalla.</li> <li>➤ Hieno irtolika poistetaan nihkeäpyyhinällä.</li> <li>➤ Harjan käyttö kielletään.</li> <li>➤ Käytetään siivouksessa lastaa ja teollisuusimuria, jossa on HEPA-suodatin. Imuri puksuttava aina käytön jälkeen ja suodatim vaihdetaan valmistajan ohjeen mukaisesti.</li> <li>➤ Työkohteisiin vietään työpiste kohtaiset roskastiat, joihin voi jättää kerätä.</li> </ul>	
<b>Allekirjoitukset ja nimenselvennykset</b>		
TSV:n edustaja	Urakoitsijan edustaja	Rakennuttajan edustaja

## Liite 4

 <b>Työvaiheet, joihin sisältyy syöpävaarallisia pölyäviä aineita.</b>		
Projekti	Työnumero	Pvm
Länsi-Pohjan Psykiatriatalo		
Vastaava työnjohtaja		Rakennuttaja/Tilaja
Vastuuhenkilö		
Rakennusvaihe	Työtehtävä	Syöpävaarallinen pölyvä aine
Purkutytöt		
	IV-konehuoneen purku.	Betoni / kvartsipöly
	Teknistentilojen purku.	Betoni / kvartsipöly
	Sisätilojen lattioiden ja seinien aukaisut.	Betoni / kvartsipöly
Ontelolaattojen asennustyöt	Saumojen valu.	PCB. Käytetään elementtien saumaussmassassa. Voi aiheuttaa näköhäiriötä, vatsavaivoja ja hermosto-oireita. Mahdollisesti syöpää aiheuttava.
Betoniin poraukset	Kaikki työt jossa Betonia porataan. Noin 15 min/päivä.	Betoni / kvartsipöly
Betonin hionta / jyrinä	Seinien / lattioiden / sisäkaton heittojen oikaisu. 0h-8h päivä.	Betoni / kvartsipöly
Tasotteiden hionnat	Lattioiden / seinien tasotteiden hionta työt. Työn kesto 0h-2h päivä.	Betoni / kvartsipöly
Tasotteiden sekoitukset	Kaikki tasotteiden sekoitus työt. 0-8h päivä.	Betoni / kvartsipöly

## Liite 5

TSV RAKENNUS OY		Tehtäväkohtainen pölyntorjuntasuunnitelma	
Projekti Länsi-Pohjan psykiatriatalo		Työnum	Pvm
Vastaava työnjohtaja Vastuuhenkilö		Rakennuttaja/Tilaaaja	
<b>Tehtävä</b>			
Käytettävät työmenetelmät ja materiaalit			
<b>Muut tämän työvälineen vaikutusalueella käynnissä olevat työt</b>			
		Miten pölyhaittus välitetään?	
<b>Pölyn leviämisen estäminen</b>			
	Tarve	Menetelmä	Vastuu
Työalueen suojaus- ja tiivistys	<input type="checkbox"/>		
Tilapäiset kulkureitit työn aikana	<input type="checkbox"/>		
Ilmanvaihtokanavien tukkiminen	<input type="checkbox"/>		
<b>Pölyntorjunnassa käytettävä laistusto</b>			
	Tarve	Tyyppi, määrä ja sijoittelu	Vastuu
Kohdepoisto	<input type="checkbox"/>		
Alipaineistus	<input type="checkbox"/>		
Tuuletus tai tilapäiset poistoilmareitit ja toteutus	<input type="checkbox"/>		
Imurit	<input type="checkbox"/>		
Jätteenkäsittelyratkaisut	<input type="checkbox"/>		
<b>Pölyntorjunnan vaikutus paloturvallisuuteen</b>			
	Tarve	Menetelmä	Vastuu
Rakenteiden suojaus	<input type="checkbox"/>		
Pölyräjähdysen mahdollisuus	<input type="checkbox"/>		
<b>Alllekirjoitukset ja nimenselvennykset</b>			
TSV:n edustaja		Urakoitsijan edustaja	Rakennuttajan edustaja



## Liite 7



## OSASTOINNIN TARKASTUSLOMAKE

Työmaa: Länsi-Pohjan psykiatriatalo

Työnumero:

Työnjohtaja:

Tarkistettava tila:	Korjauksen tarve	Tarkastettu pvm.
Tiivistyksöt		
Ovet		
Alipaineistajat		
Alipainemittari / alipainehälytin		

Tarkistettava tila:	Korjauksen tarve	Tarkastettu pvm.
Tiivistyksöt		
Ovet		
Alipaineistajat		
Alipainemittari / alipainehälytin		