

SAVONIA

ammattikorkeakoulu

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

PÖLYNHALLINTA HUONEISTO- REMONTIN AIKANA

TEKIJÄ Joni Vironen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Tutkinto-ohjelma Rakennusmestarin tutkinto-ohjelma	
Työn tekijä Joni Vironen	
Työn nimi Pölynhallinta huoneistoremontin aikana	
Päiväys 27.10.2024	Sivumäärä/Liitteet 31/2
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Insaco Group Oy	
Tiivistelmä <p>Tämän opinnäytetyön aiheena oli pölynhallinta huoneistonremontin aikana. Tarkoituksena oli sekä oma että toimeksiantajayrityksen tarve kehittää pölynhallintaa, jotta päästäisiin mahdollisimman pölyttömiin työmaaolosuhteisiin Työn tavoitteena oli muodostaa yhtiön käyttöön uudet nykyaikaiset ohjekortit, jotka saataisiin tukemaan pölynhallintasuunnitelmaa sekä työhön perehdytystä.</p> <p>Opinnäytetyössä tutkittiin ensiksi pölynhallintaa lähdeaineiston avulla, kuten perehtymällä lainsäädäntöön, säädöksiin ja velvoitteisiin. Työssä selvitettiin mitkä työvaiheet ja materiaalit ovat yleisimpiä pölynaiheuttajia sekä mikä niiden vaikutus terveyteen olisi, jos pölynhallintaa laiminlyödään. Työssä on suoritettu tutkimus toimeksiantajayrityksen nykytilanteesta vierailemalla työmailla sekä teettämällä kysely yhtiön työntekijöille.</p> <p>Tuloksena saatiin lähdeaineiston pohjalta katsaus rakennustyömailla yleisesti esiintyvistä rakennuspölyistä sekä mitkä niiden vaikutukset ovat terveyteen. Yhtiön työntekijöille tehty kysely osoitti, että se oli aiheellinen ja kyselyn tuottamilla vastauksilla on saatu suunta uusille ohjekorteille.</p>	
Avainsanat Pölynhallinta, kvartsipöly, ohjekortti	

ESIPUHE

Opinnäytetyö on tehty rakennusliike Insaco Group Oy yhtiölle pölynhallinnan avuksi ja kehittämiseksi. Haluan kiittää yrityksen yksikönpäällikkö Olli Nissistä mahdollisuudesta lähteä kehittämään yhtiön toimintaa. Haluan myös kiittää yhtiön työntekijöitä sekä työnjohtaja Esa Kosusta mahdollisuutta käydä hankkimassa tietoa sekä dokumentteja hänen työmaaltaan, sekä työnjohtaja Jenni Erejärveä dokumenttien toimituksesta, joista oli suuriapu työtä tehdessä. Kiitos Labroc Oy tutkija Mika Lindh tutkimuksien analysoinnista sekä siitä, että annoitte luvan käyttää tuloksia hyödyksi kirjoittaessani tutkimusta. Haluan myös kiittää niitä työntekijöitä, jotka osallistuivat anonymiin kyselyyn ja auttoivat etsimään kehitettäviä kohteita vastauksillaan. Lopuksi haluan vielä kiittää Jarna Aromaa-Laamasta kielenhuollosta sekä ohjaavaa opettajaani Niko Tolvasta hyvästä ohjauksesta sekä hyvästä yhteistyöstä tämän opinnäytetyön ajalta.

Kuopiossa 27.10.2024

Joni Vironen

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	5
2	TEORIA OSA	6
2.1	Käsitteitä	6
2.2	Pölynhallinta yleisesti	7
2.3	Korjausrakentamisen pölyt	7
2.4	Pölynhallinnan pyrkimykset.....	8
2.5	Lainsäädäntö ja ohjeet	8
2.6	ASA- rekisteri.....	10
2.7	Vaikutus terveyteen	10
2.8	Pölynhallinta menetelmät	12
2.9	Suojautuminen ja osastointi.....	12
2.10	Kvartsipöly	13
3	TUTKIMUS.....	16
4	ANONYMIKYSELY JA TULOKSET.....	19
4.1	Anonyymin kyselyn tulokset ja pohdinta	19
4.2	Kyselyn yhteenveto ja johtopäätökset	24
5	YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET.....	25
6	POHDINTA.....	26
	LÄHTEET	27
	LIITE 1: OHJEKORTIT	29
	LIITE 2: KVARTSI-ILMANÄYTTEEN OTTAMINEN, OHJE (LABROC OY, 2024.)	30

1 JOHDANTO

Tässä opinnäytetyössä tullaan kartoittamaan millaisia erilaisia haitallisia rakennuspölyjä syntyy työkennellessä, kuinka pölyä syntymistä ja hallintaa toteutetaan. Aihetta tutkitaan työkohteissa ja ohjaaviin asetuksiin ja ohjeisiin perehtymällä. Työssä kiinnitetään huomiota toimeksiantaja Insaco Group Oy rakennustekniikan Servicen työkohteissa tapahtuviin työskentely korjauksiin ja pölynhallintaan. Servicen kohteet ovat yleisesti huoneistoremonttikohteita, joiden laajuus ja kesto riippuu tilaajasta. Osana tutkimusta kartoitan yhtiön nykyisen tilanteen ja näkemykset siitä, että millä tasolla yhtiössä ollaan pölynhallinnassa. Opinnäytetyön tavoitteena laaditaan ohjekortit, jotka voidaan lisätä osaksi perehdytysmateriaaleja sekä pölynhallintasuunnitelmaan, kuitenkin vähintään pölynhallintasuunnitelman tueksi. Ohjekorttien tarkoituksena on auttaa henkilöstä parantamaan toimintojaan pölynhallintaan liittyen. Lisäksi yhtiön käyttöön tulee tämän päivän standardien täyttämät ohjekortit, jotta terveyshaitat pystytään minimoimaan varhaisessa vaiheessa.

Koska työn aihe on erittäin laaja, työ rajataan pölynhallinnan metodeihin ja pölyihin, joita perinteisesti esiintyy huoneistoremontointikohteissa. Näitä samoja metodeja ja pölyjä kuitenkin ilmenee myös laajemmissa kohteissa.

2 TEORIA OSA

2.1 Käsitteitä

Alla (taulukko 1) on esitetty pölynhallintaan liittyen yleisimpiä käsitteitä, jotta teoriaosuuden tulkitseminen olisi ymmärrettävämpää.

TAULUKKO 1. Käsitteet (Insaco Group Oy, 2024.)

Alipaineistaja	Laite, joka pölyntorjunnassa imee ilmaa korjattavasta, eristystä tilasta ja puhaltaa sen suodatettuna toiseen tilaan tai ulkoilmaan. Tällöin korjattavaan tilaan syntyy alipaine viereisiin tiloihin verrattuna.
HTP-arvo	Haitalliseksi tunnettu pitoisuus eli HTP-arvo on pienin ilman epäpuhtauspitoisuus, jonka arvioidaan voivan aiheuttaa haittaa tai vaaraa työntekijän terveydelle. Haitalliseksi tunnettu pitoisuus ilmoitetaan 8 tunnin (HTP8h)
Osastointi	Korjattavan tilan osastoinnilla tarkoitetaan tilan ilmanvaihdollista erottamista ympäröivistä tiloista korjaustyön ajaksi. Osastointi toteutetaan käyttämällä hyväksi rakennuksen huonejakoa tai esim. tilapäisillä pölytiivillä suojaseinillä
Kvartsipöly	Syntyy rakennusaineista, joiden valmistamisessa on käytetty luonnonkiveä tai -hiekkaa, kuten betoni, laastit, kevytbetoni ja tiilet.
Asbesti	Asbesti on yleisnimitys kaikille kuitumaisille silikaattimineraaleille. Asbestia on käytetty paljon rakennusmateriaaleissa sen monien hyvien ominaisuuksien takia.
Kivihiiлипiki = kreosootti	Kreosootti tislataan kivihiilitervasta. Se on tehokas, mutta myrkyllinen puunsuoja-aine, jonka pistävä haju on tuttu vanhoista puhelinpylväistä ja rautatiepölkkyistä. Kreosotilla käsitelty puu on tummanruskeata.
PCB	PCB-yhdisteet ovat ympäristömyrkköjä, jotka rikastuvat ravintoketjussa ja aiheuttavat ihmisessä kehityshäiriöitä ja syöpää. PCB-yhdisteet kulkeutuvat elimistöön hengitettäessä PCB-pitoista pölyä sisältävää ilmaa, ihokosketuksessa imeytymällä ihon läpi tai yhdisteitä syömällä
Lyijy	Lyijy on ympäristössä luonnostaan esiintyvä myrkyllinen raskasmetalli.

ASA-rekisteri	ASA-rekisteri on syöpäsairauden vaaraa aiheuttaville aineille ja menetelmille ammatissaan altistuvien rekisteri. Rekisteri perustuu lakiin (452/2020) ja Työterveyslaitos on ylläpitänyt sitä vuodesta 1979.
Mikrobi	Mikrobit, eli bakteerit, sienet (hiivat ja homeet), virukset ja alkueliöt, voivat kasvaa rakenteissa, jos kosteutta on riittävästi saatavilla. Rakennusten kosteus voi olla peräisin useista lähteistä, esim. sade- ja sulamisvesistä, maaperästä, ulko- ja sisäilmasta tai käyttövesistä.

2.2 Pölynhallinta yleisesti

Pölynhallintaa on aina tarvittu ja tullaan aina tarvitsemaan. Pölynhallinta on äärimmäisen tärkeää, kun tehdään pölyä synnyttävää työtä, kuiva-aineiden sekoitusta, sahausta, piikkausta, porausta, hionnista, mistä vain pölyä tulee. Purkutyössä pölynhallinta korostuu, sillä vanhoissa materiaaleissa voi olla nykypäivänä, jo tiedossa olevia myrkyllisiä aineita kuten kvartsia, asbestia, kreosiittia.

Pölynhallintaa rakennustyömailla ohjaa muun muassa lainsäädäntö, työturvallisuuslaki, sisäilmastoluokitukset, asbestitöitä koskevat lainsäädännöt sekä työterveyslaitoksen ylläpitämä ASA-rekisteri. Rakennustyön aikaisista pölyistä aiheutuvia haittoja voivat olla terveyteen vaikuttavien asioiden lisäksi työtehon laskeminen, työvihiytyvyyden aleneminen, työkustannusten lisääntyminen sekä asiakastyöttömyys. Pölynhallinnan keinoja toteutetaan käytännössä siten, että valitaan kohteeseen oikeat työmenetelmät, joilla pystytään vähentämään pölyämistä sekä pölyn leviämistä. Pyrkimyksenä on, että työvaiheet pystytään jaksottamaan ja ajoittamaan siten, että pölynhallinta on jatkuvaa ja hallittua purkutyön ajan. Kohteeseen tulee valita sellainen pölynhallinta menetelmä, joka täyttää nykypäivän vaatimukset ja toteutustapa on myös kustannustehokas. (Insaco Group Oy, 2024.)

2.3 Korjausrakentamisen pölyt

Pölynaiheuttajia ovat muun muassa

- rakenteiden purkaminen (puupöly, villapöly, mikrobeja sisältävät pölyt, muut vaaralliset pölyt kuten kvartsi, kreosootti ja asbesti)
- jauhemaisten aineiden käsittely (erilaiset tasoitteet, laastit yms.)
- tiili- ja kivimateriaalien työstäminen
- hionta- ja tasoitetyö sekä reikien poraaminen
- materiaalien siirrot.

E erityisen pölyviä työvaiheita ovat muun muassa hionta, piikkaus, kiinnitykset sekä sirkkelillä katkaisutyöt. Alla olevassa taulukossa (taulukko 2) on koostettu näihin työvaiheisiin tarvittava suojaus sekä ehkäisy menetelmä. (Insaco Group Oy, 2024.)

TAULUKKO 2. Pölyvät työvaiheet, joihin kiinnitettävä huomiota (Insaco Group Oy, 2024, 7.)

TYÖVAIHE	TARVITTA SUOJAIN	EHKÄISY
Hionta	P3-luokan hengitysuojain	kohdepoisto/imuri/alipaineistus
Piikkaus	P3-luokan hengitysuojain	kohdepoisto/imuri/alipaineistus
Kiinnitykset (mm. proppaus)	P3-luokan hengitysuojain	kohdepoiston käyttö
Puun katkaisut	P2-luokan hengitysuojain	imuri laitteessa

2.4 Pölynhallinnan pyrkimykset

Pölynhallinnalla pyritään siihen, että työ, jossa pölyä syntyy, tehdään mahdollisimman vähä pölyisesti tai kokonaan pölyttömästi. Tavoitteena on luoda turvallinen työympäristö, estää pölyn leviäminen, tilojen ja pintojen suojaaminen sekä pitää huoli, että rakennustyön pölyt eivät pääse eteneeseen taloteknisiin laitteisiin. Jotta näihin pyrkimyksiin tullaan pääsemään, tulee kiinnittää erityistä huomiota työstömenetelmien valintaan, estää pölyn leviäminen mahdollisimman hyvin ja rajoittaa pölyäminen vain tietyille alueille esimerkiksi puretaan kylpyhuoneeseen (Insaco Group Oy, 2024.)

Pölyävissä työvaiheissa on käytettävä hengityssuojainta, joka on varustettu P3-luokan hiukkas-suodattimella. Ensisijaisesti suositellaan käytettävän moottoroituja raitisilmamaskoja. Paperisia hengityssuojaimia voi käyttää ainoastaan hyvin pienimuotoisissa hiontatöissä, esim. pienen tasoitepaikan hionta. Rakennustyömaan työnjohto on velvollinen opastamaan suojamien käytöstä (Insaco Group Oy, 2024.)

Suunnitelmalla pyritään minimoimaan pöly sisäilmassa, ihmisille ja esineille aiheuttamat haitat ja varmistaa, että työympäristö pysyy siistinä. Pölynhallintasuunnitelmassa esitetään menetelmiä ja toimenpiteitä pölynhallintaan. Lisäksi ohjataan työmaalla työskenteleviä toimimaan siten, että pölylle altistuminen pölyävientyövaiheiden aikana on mahdollisimman vähäistä ja että olosuhteet pölyttömälle työnteolle on mahdollisimman hyvät. (Insaco Group Oy, 2024.)

2.5 Lainsäädäntö ja ohjeet

Lainsäädännöllä säädetään työnantajien velvollisuuksia järjestää työterveyshuolto sekä päättää työterveyshuollon sisällöstä sekä toteuttamisesta. Työterveyshuoltolain 1 § mainitaan lain tarkoitukset niin työnantajan, työntekijän kun työterveyshuollon osalta. Lailla pyritään edistämään työhön liittyvien sairauksien ja tapaturmien ehkäisyä, työn ja työympäristön terveellisyyttä sekä turvallisuutta, työntekijöiden terveyttä sekä työ- ja toimintakykyä työuran eri vaiheissa; sekä työyhteisön toimintaa (Työterveyshuoltolaki 21.12.2001/1383, 1 §.) Alle olevasta taulukosta (taulukko 3) huomataan mitä vaikutuksia yleisimmillä rakennuspölyillä on, mitkä työvaiheet altistavat ja ketkä altistuvat, mitkä ovat terveydelliset vaikutukset ja kuinka altistumiselta voidaan suojautua sekä mikä on rakennuspölyn haitalliseksi tunnettu pitoisuus.

TAULUKKO 3. Rakennuspölylle altistavia työvaiheita, altistavat työntekijäryhmät, terveysvaikutukset, suojautuminen HTP-arvot. (Ratu S-1225, Pölyntorjunta rakennustyössä, 2009, 8.)

Pöly	Betonipöly	Tiili- ja kivipöly	Puupöly	Eristekuitupöly
Altistavat työvaiheet	hionta- ja tasoitetyöt, piikkaus, elementti-asennus, laikkaleikkaus, siivous	tiilien leikkaus/ lohkominen, kivimateriaalin työstö, piikkaus, siivous	levyasennukset, sahaus, hionta, telien rakentaminen, sisäpanelointi, kalusteasennus, parketti-asennus, listoitus, siivous	eristeiden leikkaus ja asennus, puhallusvilan levitys, eristystöiden jälkeiset työt, siivous
Altistuvat ryhmät	betonirakentajat, elementtityöntekijät, talonrakentajat, hionta- ja tasoitetöiden tekijät, siivoojat	muurarit ja apumiehet, siivoojat	kirvesmiehet, parkettiasentajat, kalusteasentajat, siivoojat	eristäjät, rakennusmies, siivoojat
Terveysvaikutukset	hengitystie- ja ihoärsytys, kvartsipöly: silikoosi, syöpävaara - sementin nikkeli, kromi ja koboltti: allergia	hengitystie- ja ihoärsytys - kvartsipöly: silikoosi, syöpävaara - sementin nikkeli, kromi ja koboltti: allergia	hengitystieärsytys, herkistyminen, kovapuupöly: syöpävaara	hengitystie-, iho- ja silmä-ärsytys, nenän tukkoisuus, limakalvoärsytys
Suojautuminen	P2- tai P3-luokan moottoroitu hengityksensuojain - lyhytketoisissa töissä puolimaamarillinen hengityksen suojain, P2-luokan suodatin - suojavaatetus	P2- tai P3-luokan moottoroitu hengityksensuojain, lyhytketoisissa töissä puolimaamarillinen hengityksen suojain, P2-luokan suodatin - suojavaatetus	P2- tai P3-luokan moottoroitu hengityksensuojain, suojäkäsineet ja -haalarit	mineraalivillaeristeissä P2-luokan puolimaamarillinen hengityksen suojain, purueristeissä P2- tai P3 luokan moottoroitu hengityksensuojain, suojäkäsineet ja -haalarit
HTP _{8h} arvo	epäorgaaninen pöly 10 mg/m ³ - kvartsi, 0,05 mg/m ³ - sementtipöly, hengittävä 5 mg/m ³ , sementtipöly, alveolijae 1 mg/m ³	epäorgaaninen pöly 10 mg/m ³ , kvartsi 0,05 mg/m ³ , sementtipöly, hengittävä 5 mg/m ³ - sementtipöly, alveolijae 1 mg/m ³	puupöly 2 mg/m ³ , kovapuupöly 5 mg/m ³ (sitova raja-arvo)	1 kuitu/cm ³

HTP= Haitalliseksi tunnettu pitoisuus. Pienin ilman kemikaalipitoisuus, jonka on arvioitu voivan aiheuttaa haittaa tai vaaraa työntekijän terveydelle

HTP_{8h}= Keskipitoisuus 8 tunnin aikana.

Ohjeena pölynhallintaan on olemassa viisi pääkeinoa

1. Estää pölyn syntyminen mahdollisimman hyvin, valita oikea työstömenetelmä
2. Vähentää syntyvän pölyn määrää, valita oikea työstömenetelmä
3. Rajoittaa syntyneen pölyn leviämistä esimerkiksi osastoinneilla ja alipaineistus

4. Siivota tilat säännöllisesti oikeilla menetelmillä ja laitteilla, H luokan imuri, erimerkiksi Hilti YC 40H-X
5. Käyttää henkilökohtaisia suojaimia, P3 luokan hengityssuojain, henkilökohtaiset suojavaatetukset. (RatuTT 09-01061, Ohjeita korjausrakentamisen pölyntorjuntaan 2013, 3.)

2.6 ASA- rekisteri

Pölynhallinnan tehtäviin kuuluu myös tunnistaa työmenetelmät, joissa altistutaan syöpäsairautta aiheuttavaa pölyä. ASA-rekisteri on rekisteri niistä aineista ja menetelmistä, joista voi aiheutua vaaraa työntekijälle. Jos kvartsi- tai silikaalipölyaltistuminen on merkittävää, tulee työntekijät ilmoittaa ASA-rekisteriin. Rakennusalan yritysten kuten muidenkin työnantajien lakisääteisiin velvoitteisiin kuuluu arvioida tehtävien riskit ja kyseenomaisiin tehtäviin liittyvät altistumiset ja näiden arviointi. Kun altistuminen on arvioitu, työnantajien on mahdollista arvioida, ketkä työntekijät tulee ilmoittaa syöpävaarallisille tekijöille työssään altistuvien ns. ASA rekisteriin ja ketkä tulee ottaa työterveyshuollon terveysseurannan piiriin (liite 2). Rekisteri perustuu lakiin (452/202) jota työterveyslaitoin on ylläpitänyt vuodesta 1979 lähtien aina tähän päivään saakka (Finlex 452/2020.) Työnantajan velvollisuuksiin kuuluu pitää yllä luetteloa työpaikalla käytettävistä ja esiintyvistä syöpäsairauden vaaraa aiheuttavista tekijöistä. Työnantajan velvollisuus on myös pitää yllä luetteloa, jossa on ylhäällä kaikki ne työntekijät, jotka voivat altistua syöpäsairautta aiheuttaville aineilla. Ne työntekijät, jotka ovat altistuneet syöpäsairautta aiheuttaville tekijöille ilmoitetaan rekisteriin takautuvasti kalenterivuosittain. "ASA-aineille altistumisen arviointi on yksi osa Työturvallisuuslain (738/2002) ja Kemialliset tekijät työssä -asetuksen (VNa 75/2001) edellyttämää altistumisen ja riskien arviointia. Tietojen vuotuinen ilmoittaminen ASA-rekisteriin muistuttaa työnantajaa altistumisen ja riskien arvioinnin säännöllisestä päivittämisestä sekä mahdollisesti tarvittavien hallintatoimenpiteiden ajantasaisuuden tarkistamisesta" (ASA-rekisteri.) Rekisterin tietoja säilytetään ASA-rekisterissä 80 vuotta viimeisen tiedon merkitsemisestä (Laki syöpäsairauden vaaraa aiheuttaville aineille ja menetelmille ammatissaan altistuvien luettelosta ja rekisteristä, 452/2020.)

2.7 Vaikutus terveyteen

Pölyistä aiheutuvia haittoja ovat mm. erilaiset keuhkosairaudet (asbestoosi, keuhkosityöpä, keuhkopussin syöpä, silikoosi), astma, nuha, erilaiset allergia- ja ärsytysoireet. (taulukko 4.)

Taulukossa 4. käsitellään terveydelle haitallisia ja vaarallisia aineita ja sitä missä niitä esiintyy, kuinka niitä voidaan tutkia ja mitä lupia tähän vaaditaan. Taulukossa annetaan myös esitys pääpurkumenetelmästä.

TAULUKKO 4. Terveydelle haitalliset ja vaaralliset aineet (Ratu S-1225, Pölyntorjunta rakennustyössä, 2009, 12.)

Vaarallinen aine	Esiintyminen	Tutkiminen	Luvat	Pääpurkumenetelmä

Asbesti	Julkisivut, putkien eristysmateriaalit, katot, lattiat ja sisäverhouslevyt.	Ennen vuotta 1994 valmistuneet rakennukset.	Luvanvarainen työlaji: asbestipurkutyötä saa tehdä vain työsuojelupöytäkirjan työsuojelutoimiston valtuuttama työnantaja tai itsenäinen työsuorittaja.	Osastointi. Osaston sisällä käytetään kohdepoistoa ja kohdepoistolla varustettuja työkaluja.
Kivihiihipiki (=kreosootti)	Rakennusten ja perustusten kosteuden- ja vedeneriste: kellari-kerrosten lattiarakenteissa, tiilisaumoissa sekä muuratuissa seinissä.		Noudatetaan maankäyttö ja rakennuslakia sekä paikallisten työsuojelu- ja ympäristöviranomaisen ohjeita.	Osastointi. Osaston sisällä käytetään kohdepoistoa ja kohdepoistolla varustettuja työkaluja.
PCB	Julkisivuelementtien, ikkunoiden ja ovien saumat.	Vuosien 1958–1979 välisenä aikana valmistuneet tai korjatut rakennukset.	Noudatetaan maankäyttö ja rakennuslakia sekä paikallisten työsuojelu- ja ympäristöviranomaisen ohjeita.	Kohdepoisto ja kohdepoistolla varustetut työkalut.
Lyijy	Maalit, saumat, viemäriliitosten juotokset, sähköjohtojen suojausputket.	Vuosien 1958–1989 välisenä aikana valmistuneet tai korjatut rakennukset.	Noudatetaan maankäyttö ja rakennuslakia sekä paikallisten työsuojelu- ja ympäristöviranomaisen ohjeita.	Kohdepoisto ja kohdepoistolla varustetut työkalut (saumamassojen poistot).

Pölyt aiheuttavat monenlaisia vaaroja. Asbesti aiheuttaa asbestoosia, keuhko- ja keuhkopussisyöpää sekä muita muutoksia keuhkoissa. Betonipöly ärsyttää hengitysteitä ja ihoa sekä saattaa sisältää kvartsipölyä. Pitkäkestoinen altistuminen voi aiheuttaa kivipölykeuhkoisuutta eli silikoosia. Altistuminen kvartsipölylle lisää syöpäriskiä ja keuhkohtaumatautiin riskin kasvaa huomattavasti. Kovat puulajit lisäävät syöpäriskin vaaraa. Kreosootti sisältää PAH-yhdisteitä, jotka ovat syöpävaarallisia. Maalit, liimat ja erilaiset tasoitteet aiheuttavat ärsykeitä iholla, aiheuttaa allergista nuhaa ja mahdolliset aiheuttavat pahoinvointia. Pahimmassa tapauksessa liottimet voivat aiheuttaa hermostovaurioita. Mikrobit aiheuttavat ärsytys- ja yleisoireita, joita ovat muun muassa nuha, äänen käheys, nenänverenvuoto, ja erilaiset silmäoireet, allergiaoireet, ihottumat sekä pahimmassa tapauksessa myrkytys. PCB (käytetty muun muassa elementtisaumoissa) voi aiheuttaa näköhäiriöitä, vatsavaivoja, silmätulehduksia sekä erilaisia hermosto-oireita (RatuTT 09-01061, Ohjeita korjausrakentamisen pölyntorjuntaan, 2013, 2.)

2.8 Pölynhallinta menetelmät

Tärkeimmät pölynhallintamenetelmät ovat pölyttömät menetelmät. Valitaan purkamiseen ja rakentamiseen sellaiset menetelmät, jotka aiheuttavat mahdollisimman vähän pölyä. Esimerkiksi käytetään leikkuria sahauksen sijaan, Hydraulinen murtaminen piikkauksen sijaan, listojen kiinnitys liimaamalla porattavien tulpparuuvien sijasta. Käytetään kohdepoistoja aina kun käytetään sirkkeleitä, hiomalaitteita (ks. kuva 1). Eristetään suojaseinin ja suojauksien korjattava/purettava tila jonne ilmavirta kulkee puhtaasta purettavaan tilaan. (Insaco Group Oy, 2024.)



KUVA 1. Hilti VC 40H-X, Puhtausluokka H imuri (Vironen 2024, CC BY-SA)

2.9 Suojautuminen ja osastointi

Purettaville tiloille suositellaan tehtäväksi osastoinnit huonetiloittain tai tilapäisillä suojaseinärakenteilla. Purkukohte eristetään ilmavaihdollisesti muista tiloista ja saumat tiivistetään huolella, jotta alipaineistus onnistuu. Väliaikaiset suojaseinät tehdään yleensä puurangoista ja suojakalvosta. Suojakalvo kiinnitetään puurungon sisäpuolelle, jolloin purkualueen liat ja pölyt eivät vaurioita puuosia, joten niitä voidaan käyttää vielä uudelleen esimerkiksi toisessa väliaikaisessa suojaseinässä. (Ratu 82–0381, Kivihiilipiikettä sisältävien rakenteiden purku, 2010, Osastointimenetelmä, Menetelmät, 6.)

Alipaineistuksessa purettavaan osastoon laitetaan HEPA-suodattimellinen alipaineistaja, jossa on tarvittaessa myös aktiivihiilisuodatin. Kohdepoistoimurit sijoitetaan purettavan osaston suojaseinin ulkopuolelle. Alipaineistajan ja kohdepoistoimurin läpiviennit johdetaan osastolta suojakalvon läpi ja läpiviennit tiivistetään teippaamalla. Alipaineistajaan pystytään liittämään myös liikuteltava pölynkerääjä, joka kerää ilmassa leijuvaa pölyä. Tällöin alipaineistaja sekä pölynkerääjä toimii matalapaineisesti kohdepoistona. Alipaineistaja asennetaan siten, että siihen laitetaan kyseenomaiseen tarkoituk-

seen soveltuva muoviputki tai -sukka, jolla poistoilma pääsee pois purettavasta osastoa ympäröivästä tilasta niin, ettei ympäröivässä tilassa olevaa pölyä turhaan nouse ilmaan. Poistoilma johdetaan lähes aina ulkoilmaan, mutta poikkeuksina HEPA-suodattimella varustellut alipaineistajat, joilla voidaan johtaa suodatettu ilma myös purettavaan tilaan. Kaikki alipaineistetut tilat tulee merkitä selvästi purkutyöstä varoittavilla ”Työpaikalla käsitellään kivihiilipikeä. Pääsy kielletty.” -tarroilla, kilvillä, teipeillä ja/tai lippusiimoilla. Myös purkujätteen kuljetukseen käytettävä reitti ja roskalava on merkittävä samalla tapaa kuin alipaineistetut tilat. Kulkureitti ja roskalava on myös alipaineistettava. (Ratu 82–0381, Kivihiilipikeä sisältävien rakenteiden purku, 2010, Osastointimenetelmä, Menetelmät, 7.)

2.10 Kvartsipöly

Kvartsi eli SiO₂ on lasinkiiltainen eriväristen sävyjen värinen, jossa on mukana valkoisia viiruja. Kvartsi on kovuus luokaltaan seitsemän, joka tekee siitä erinomaisen käytön lasi- ja keramiikan raaka-aineeksi. Lisäksi sitä käytetään myös koruissa ja jalokivissä. Kvartsikivi on kidemuotoinen, trigoninen muodoltaan, jossa kiteet ovat pitkiä pyramidipäisiä kuusikulmaisia prismoja, tavallisesti ilman kidemuotoa. Ominaispaino kvartsilla on 2,65 tonnia/m³ (Geologia.fi n.d.)

Kvartsipöly on erittäin pientä ja hienojakoista alveolijakeista pölyä, joka kulkeutuu hengittäessä erittäin syväälle keuhkoihin. Rakennusteollisuuden työtehtävissä altistutaan kvartsipölylle, kuten myös töissä, joissa työstetään kiviperäisiä aineita. Teollisuuden aloja, joissa on erityisesti altistumisriskejä kvartsipölylle ovat muun muassa kaivos-, betoni, sekä lasi- ja posliiniteollisuuden työpaikat. (Työsuojelu.fi, n.d.)

Suojaustoimenpiteiden järjestyksellä on suuri vaikutus siihen, miten pölynhallinnassa onnistutaan. Alle on kerätty tärkeysjärjestys suojaustoimenpiteille (Työsuojelu.fi n.d.)

1. Poista
Suunnittele ja käytä sellaisia toimenpiteitä, jossa altistuminen pystytään minimoimaan tai poistamaan kokonaan
2. Korvaaminen
Käytä vähemmän kvartssia sisältävää ainesta tai korvaa se kokonaan
3. Tekniset suojaustoimet
Kohdepoisto, alipaineistus, pölyn sitominen (HUOM! hengityssuojaimet)
4. Hallintakeinot
Rajoita alueelle kulkua ja pääsyä, opasta, kouluta ja tiedota
5. Henkilösuojaimet
Viimeinen vaihto on hengityssuojaimet ja muut suojaimet (ks. kuva 2.).



KUVA 2. Suojaustoimenpiteiden järjestys. (Työsuojelu.fi n.d.)

Pölyntorjuntasuunnitelmassa tulee olla maininta kvartsipitoisen pölyn osalta työvaiheet, joissa kvartsipitoisen pölyn muodostuminen on mahdollista. Mitkä ovat ne toimet, jolla pölyn eteneminen pystytään estämään sekä millainen on osastoinnin tarve ja mikä on juuri oikea toteutustapa kyseenomaiselle työlle. Millaiset työstötavat ovat koneilla ja työvälineillä on sekä miten kertynyt pöly poistetaan pinnoilta ja millä välineillä pölynpoisto tehdään toisin sanoen, mitkä ovat siivousmenetelmät, välineet ja kuinka usein nämä siivoustoimet tulee tehdä. Pölyntorjuntasuunnitelmassa tai muussa suunnitelmassa on oltava määriteltynä mitkä ovat ne henkilönsuojaimet, joita tulee käyttää. Rakennustyömaalla tullaan altistumaan kvartsipitoiselle pölylle, jos pölynhallintaa laiminlyödään. Suunnitelmassa on esitettävä, kuinka työvaatteiden ja -välineiden puhdistamien tapahtuu oikeaoppisesti sekä mitä työntekijän tulee ottaa huomioon poistuessaan alueelta, jossa on ollut haitallista pölyä kuten esimerkiksi kvartsipölyä. Kokonaisuutena pölyntorjunnan on oltava sellaista, että toimilla päästään HTP-arvon alle. Toimenpiteitä on jatkettava myös sen jälkeen, kun on päästy sallitun rajan alapuolelle. Turvallinen taso alle 0,005 mg/m³ (10 % HTP-arvosta). Valtioneuvoston asetus syöpäsairaiden vaara aiheuttavista perimää vaurioittavista ja lisääntymiselle vaarallisista tekijöistä työssä ohjaa laki 113/2024 (Työsuojelu.fi n.d.)

Kvartsipitoisuuksia voidaan mitata muun muassa Labroc Oy:n laitteistolla (ks. liite 2.) Laitteistoon kuuluu MCE-suodatinkalvolla varustettu näytekeräin, kenttämallakeräin, GS-3-sykloni, näytteen pidike sekä pumppu (ks. kuva 9). Pumpun virtaus nopeus on 2,75 L/min ja suositeltu aika näytteen ottamiselle on 6 tuntia. Näyte otetaan noin 1,5 metrin korkeudesta hengitysalueelta. Pölynäyte saadaan kerättyä vakiovirtauspumpulla, pohjalevyllä ja MCE-suodatinkalvolla varustetulla keräimellä. Keräimeen tulee olla kiinnitetty alveolijakaisen pölyn erotteleva GS-3-sykloni. (ks. kuva 6.) Pumpun virtaus tulee olla 2,75 litraa/ minuutti ja keräys ajan minimi on 2,5 tuntia. Näytteenotossa syklonin tulee olla alaspäin. (Labroc Oy, liite 2.)



KUVA 6. Sykloni (Vironen 2024, CC BY-SA)

Itse näytteen ottaminen tapahtuu siten, että näytekeräimen kansi aukaistaan, ja sen päälle asetetaan sykloni. Keräimen pohjasta poistetaan punainen tulppa ja näytekeräin asetetaan syklonin kanssa näytepidikkeeseen. Näytepidikkeen letku kiinnitetään näytekeräimen alaosaan, ja käynnistetään pumppu. Pumpun käynnistämisen ajankohta kirjataan ylös ja seuranta alkaa. Näytteentoton loputtua kirjataan ylös aika, jolloin lopetus tapahtui. Näytekeräin irrotetaan varovasti pidikkeestä sekä syklonista siten, että sykklonia ei käännetä ollenkaan, koska karkeaa pölyä kertyy syklonin varseen. Jokaista näytettä kohti otetaan myös nollanäyte. Nollanäytteenotto tehdään näytekeräimellä, jota ei ole kiinnitetty sykkloniin, vaan näytekeräin annetaan altistua samalla ilmalle mistä tutkimus suoritetaan. Nolla näytekeräintä ei saa aukaista. Näytteet otetaan niin sanotusti puhtaasta tilasta ja työskentely tilasta. (Labroc Oy, liite 2.)

3 TUTKIMUS

Suoritin tutkimusta Insaco Group Oy:n työmailla. Kävin kiertämässä työmailla, joilla on erilaisia työvaiheita käynnissä muun muassa kylpyhuone ja saunaosaston purkaminen, huonetilanmaton poiston ja lattian hionta. Kiertäessäni huomasin jo, että yhtiön työntekijät kiinnittävät huomiota pölynhallintaan käyttämällä henkilökohtaisia suojaimia ja kohdistettua poistoa (ks. kuvat 3–5.) Työmailla käytettiin yhtiön antamia suojaimia oikeaoppisesti, alipaineistukset oli huomioitu ja työmaat olivat siistit sekä jätteet oli lajiteltu. Tarvittavat suojaseinät ja suojaukset oli myös tehty hyvällä tasolla.



KUVA 3. H-luokan imuri esikerääjällä (Vironen 2024, CC BY-SA)



KUVA 4. Alipaineistaja purettavan tilan ulkopuolella. (Vironen 2024, CC BY-SA)



KUVA 5. Alipaineistaja kuvattuna purettavan tilan sisäpuolelta (Vironen 2024, CC BY-SA)

Purettavasta tilasta (ks. kuvat 3–5) suoritettiin kvartsinäytetutkimus. Analysoitava näyte on otettu kylpyhuoneen purkamisen yhteydessä, eli pölyisenä tilana on toiminut kylpyhuone ja puhtana tilana aula. Näytteenottaminen on tapahtunut suorittajan toimesta ohjeiden mukaan (ks. liite 1), joten mitaepävarmuuksia ei ole huomioitu tulosten tulokinnassa, ja analysointi koskee vain tätä näytettä. Laboratorio ei ole vastannut näytteenotosta.

Kvartsin sitovan raja-arvon $0,10 \text{ mg/m}^3$ (VNa 1267/2019) ja http-arvon $0,05 \text{ mg/m}^3$ (STM 654/2020) ylittävät tulokset on lihavoitu taulukossa 5.

TAULUKKO 5. Tulokset (Labroc Oy, 2024.)

Tunnus/numero *	Näyteentiedot	Ilmamäärä (dm^3) *	Pölynmäärä (mg/m^3)	Kvartsi ($\mu\text{g}/\text{näyte}$)	Kvartsi * (mg/m^3)
1	KPH, pölyinen tila	825	4,50	138	0,167
2	Aula, pölytöntila	825	0,17	<5	<0,005

*näytteenottajan ilmoittama tieto

Lisätietona on mainittu, että näytteen 2 pölyn kokonaismäärän tulos on toteamis- ja määrittämissärajien välillä on $0,14 \text{ mg}$. Näytteestä analysoitiin kvartsi FTIR-laitteella.

Analyysistä pystytään siis toteamaan, että kvartsin sitova raja-arvo on ylitettyä 0,067 mg. Mainittakoon Labroc:n määrittämä toteamisraja on 0,1–0,3 mg, joten raja-arvojen sisällä tulos siis pysyy. Tämä kuitenkin tarkoittaa sitä, että jossain kohdin pölynhallintaa tai itse näytteenottoa on mahdollisesti hieman epäonnistuttu. Tutkimuksen tulokset eivät ole salaista tietoa, mutta näitä ei saanut liittää erillisenä liitteenä Labroc Oy:n pyynnöstä. Alla olevissa kuvissa näytteenottaminen on käynnissä puhtaassa tilassa (ks. kuva 7 ja kuva 9) ja purettavassa tilassa (ks. kuva 8.)



KUVA 7. Mittaus puhtaassa tilassa (Vironen 2024, CC BY-SA)



KUVA 8. Mittaus purettavassa tilassa (Vironen 2024, CC BY-SA)



KUVA 9. Vakiovirtauspumppu (Vironen 2024, CC BY-SA)

4 ANONYMIKYSELY JA TULOKSET

Suoritettuani tutkimuksia ja työmaakatselmuksia, teetätin anonyymillä kyselyn kaikille yhtiön työntekijöillä, kaikille paikkakunnille, joissa Insaco Groupilla on toimintaa. Insaco Groupilla on toimipisteet Kuopion lisäksi, Vantaalla, Tampereella sekä Oulussa. Kyselyyn tuli vastauksia 33 kappaletta, joka on noin kolmannes yhtiön työntekijöiden määrästä. Kyselyn tarkoituksena on saada kaikkien mielenkiinto ja ajatus kohti puhtaampia työskentelyolosuhteita. Tutkimuksen ja anonyymillä kyselyn tuloksena tulen rakentamaan Insaco Groupille ohjekortit erityövaiheisiin liittyen, joissa erityisesti tarvitaan pölynhallintaa. Tarkoitus on, että tulokset johtavat siihen, että Insaco Group Oy saa ohjekortit osaksi perehdytysmateriaalejaan sekä pölynhallintasuunnitelmaa tai vähintäänkin pölynhallintasuunnitelman tueksi.

4.1 Anonyymillä kyselyn tulokset ja pohdinta

1. Kuinka tärkeänä näet pölynhallinnan ?

VASTAUS	MÄÄRÄ	SUHDE
Erittäin tärkeänä	18	54.5%
Tärkeänä	14	42.4%
neutraali	1	3%
mitätön	0	0%
ei tärkeä	0	0%

KUVA 10. Tulokset kysymykseen 1 (Vironen 2024, CC BY-SA)

Kysymys numero 1 tuo odottamani tuloksen. Insacon työntekijöitä kiinnostaa pölynhallinta. 54,5 % pitää pölynhallintaa erittäin tärkeänä, 42,4 % tärkeänä ja vain 3 % vastanneista antoi vastaukseksi neutraali.

2. Millaista imuria sinun tulee käyttää imuroidessasi betonipölyä ?

VASTAUS	MÄÄRÄ	SUHDE
H-luokan	22	66.7%
M-luokan	8	24.2%
L-luokan	3	9.1%

KUVA 11. Tulokset kysymykseen 2 (Vironen 2024, CC BY-SA)

Kysymyksessä 2 käytiin ennako- /nykytietämystä pölynpoistamisesta imurilla. 66,7 % vastanneista ovat löytäneet oikean vastauksen, H-Luokan imuri. Väitän, että Insacon imureiden päivitys on edesauttanut työntekijöiden tietämystä sillä kaikki betonipölyimurit päivitettiin H-luokan imuroihin kevään aikana. 24,2 % vastanneista valitsi M-luokan imurin, joka soveltuu puupölynpoistamiseen ja 9,1 % vastanneista L-luokan. L-luokan imurilla saa imuroida vain vaarattomia pölyjä.

3. Kuinka paljon H-luokan imuri vangitsee pölyistä

VASTAUS	MÄÄRÄ	SUHDE
Suodatin vangitsee pölyistä 99,995 %	22	66.7%
Suodatin vangitsee pölyistä 75%	9	27.3%
Suodatin vangitsee pölyistä 50 %	2	6.1%

KUVA 12. Tulokset kysymykseen 3 (Vironen 2024, CC BY-SA)

Kysymyksessä 3 haetaan jo tietämystä aiheesta, 66,7 % vastanneista ovat löytäneet oikean vastauksen, joka on todella kova suoritus sillä pakollinen H-luokan luokitus on ollut vasta 30.1.2024 päivästä alkaen voimassa. (Aluehallintovirasto.fi, tiedote 30.1.2024.)

4. Missä työvaiheissa tarvitset H-luokan imuria ?

VASTAUS	MÄÄRÄ	SUHDE
Kaikissa yllä olevissa	18	54.5%
Terveydelle vaarallisten aineiden, kuten asbestipölyn, kvartsi- ja betonipölyn sekä homeen poisto	13	39.4%
Puu- ja muovipölyn, maalihiukkasten sekä keramiikkapölyn poisto	4	12.1%
Havupuurosien ja -pölyn, kalkki- ja kipsipölyn poisto	4	12.1%

KUVA 13. Tulokset kysymykseen 4 (Vironen 2024, CC BY-SA)

Tässä kysymyksessä heräteltiin tietäjiä. H-luokan imuria voidaan käyttää kaikkien pölyjen poistamiseen, mutta virallisten ohjeiden mukaan H-luokan imuria tarvitsee vasta terveydelle vaarallisten aineiden, kuten asbestipölyn, kvartsi- ja betonipölyn sekä homeen poistossa. Oikean vastauksen tiesi melkein puolet vastanneista mutta pidän hyvänä vastauksena myös enemmistön vastausta eli kaikissa yllä olevissa.

5. Olet purkamassa vanhaa lattiaa ja huomaat, että vinyylilaatat ovat kiinnitetty mustalla liimalla. Mitä teet ?

VASTAUS	MÄÄRÄ	SUHDE
Pyydän selvitystä, että onko kohteesta otetta haitta-ainenytytteet ?	33	100%
Jatkan purkamista sillä olen tutkinut asiaa itse mutta ilmoitan asiasta myöhemmin	0	0%
Jätän piittaamatta vaikka tiedän, että liima saattaa sisältää asbestia tai muita haitta-aineita ja jatkan purkamista	0	0%

KUVA 14. Tulokset kysymykseen 5 (Vironen 2024, CC BY-SA)

Kysymys 5, Tämän kysymyksen tuloksiin olen enemmän kuin tyytyväinen. Olemme Insacolla kukaan tekemisissä vanhojen vinyylilaattojen kanssa, joten tulos on erinomainen.

6. Olet purkamassa vinyylilaattaa jonka koko on 25X25cm, mitä teet ?

VASTAUS	MÄÄRÄ	SUHDE
Pyydän asbestinäytteen ottamista	28	90.3%
Jatkan purkua	3	9.7%
en mitään	0	0%

KUVA 15. Tulokset kysymykseen 6 (Vironen 2024, CC BY-SA)

Kysymyksen 6 oletin jakautuvan tasaisemmin vastauksen pyydän asbestinäytteen ottamista ja jatkan purkua. Väitän, että 90,3 % vastanneista on tienneet vastauksen ja loput 9,7 % eivät ole tienneet. Kokemus on opettanut, että 25X25 cm vinyylilaatan alla on aina lähes 100 % varmuudella asbestiliimassa. Mutta tulokseen olen tyytyväinen.

7. Minkä vuoden jälkeen valmistuneisiin taloihin ei tarvitse tehdä enää asbestikartoitusta?

VASTAUS	MÄÄRÄ	SUHDE
1 994	20	60.6%
2 000	11	33.3%
1 990	2	6.1%
1 986	0	0%

KUVA 16. Tulokset kysymykseen 7 (Vironen 2024, CC BY-SA)

Kysymyksessä 7 haettiin jälleen tietämystä. Insacolla työskennellään remontti ja saneerauskohteissa joten, olen hieman yllättynyt siitä, miten vastaukset ovat jakautuneet. Vasta muutama vuosi sitten tapahtui muutos, että vuosi on 1994. Ennako-olettamus oli, että vastauksia tulisi enemmän vastaukseen 1990 ja 1986 kuin vastaukseen 2000. Tämä tieto oli hyvä sillä tämän kautta Insacolla voidaan tarketaa ohjeistuksia ja työntekijöiden tietämystä.

8. Koetko, että yhtiössä kiinnitetään huomiota pölynhallintaan?

VASTAUS	MÄÄRÄ	SUHDE
Osittain samaa mieltä	14	42.4%
Samaa mieltä	8	24.2%
Neutraali	7	21.2%
Eri mieltä	2	6.1%
Osittain eri mieltä	2	6.1%

KUVA 17. Tulokset kysymykseen 8 (Vironen 2024, CC BY-SA)

Kysymyksen 8 osalta hain tietoa siitä, kuinka työntekijät näkevät sen, että Insaco panostaa pölynhallintaan. Tulokset yllättivät minun sillä, kaikille työntekijöille, joilla on pitkäaikaista altistumista pölylle on hankittu raitisilmasuodattimelliset suojaimet, jotka ovat henkilökohtaiset sekä kaikille työntekijöille on hankittu kokonaamarimaskit, joissa on suodattimet, ettei kenenkään tarvitse käyttää puoli-naamaria eli niin sanottua paperimaskia. Olettamukseni oli, että tuloksien osittain samaa mieltä ja samaa mieltä olisivat saaneet kaikki vastaukset ja samaa mieltä isomman prosenttiluvun.

9. Koetko, että saat tarpeeksi ohjeistusta pölynhallintaan liittyen?

VASTAUS	MÄÄRÄ	SUHDE
Samaa mieltä	12	36.4%
Neutraali	9	27.3%
Osittain samaa mieltä	7	21.2%
Osittain eri mieltä	3	9.1%
Eri mieltä	2	6.1%

KUVA 18. Tulokset kysymykseen 9 (Vironen 2024, CC BY-SA)

Kysymyksessä 9 jatkaa samoilla linjoilla kysymyksen 8 kanssa, eli työntekijöiden mielipidettä yhtiön pölynhallinnasta ja kuinka sitä pidetään yllä. Yllättänyt olen siitä, että jopa 27,3 % on vastannut, että niin sanottu tuntemus on neutraali. Olettamukset ovat samat kysymyksen 8 kanssa. Olen yllättynyt tuloksista sillä, olen myös itse kyseisen yrityksen työntekijä ja koen itse täysin, että yhtiö tarjoaa tukea pölynhallintaan liittyen. Ehkä tätä ei ole ohjeistettu tarpeeksi hyvin.

4.2 Kyselyn yhteenveto ja johtopäätökset

Kyselyn tarkoituksena oli saada kaikkien mielenkiinto ja ajatus kohti puhtaampia työskentely olosuhteita sekä laittaa ajatuksiin, että asia on äärimmäisen tärkeä ja sillä on vaikutusta myös terveyteen. Jokaisen työntekijän henkilökohtaisella huomiolla pölynhallintaa kohtaan voidaan vaikuttaa myös muiden työmaalla työskentelevien työolosuhteisiin. Kyselyyn on otettuna mukaan asioita, joita olen käsitellyt teoriaosuudessa mutta enemmän työntekijän ja työkohteen näkökulmasta. Teoriaosuudessa käsitelin erilaisia pölyjä ja materiaaleja, näitä olen myös tuonut kyselyyn mukaan. Remontti-kohteissa tulee aina vastaan vähintäänkin puolia teoriaosuuden pölyistä oli kyse sitten mistä tahansa korjauksesta, joten näin tämän aiheelliseksi tuoda myös osaksi kyselyä. Teoriaosuuden rajausta kohdistuu nimenomaan remontointi kohteisiin.

Olen pääpiirteittäin tyytyväinen saamiini tuloksiin, mutta joidenkin kysymyksien osalta olen edelleen hieman hämmästynyt, miten tulokset jakautuivat. Tulokset osoittavat sen, että on aiheellista jatkaa pölynhallinnan kehittämistä ja uskon siihen vahvasti, että ohjekorteista tulee olemaan apua (ks. liite 1). Uskon siihen, että Insaco ottaa ohjekortit osaksi perehdytysmateriaalejaan sekä pölynhallintasuunnitelmiaan.

Tutkimuksen osana tuotetun kyselyn tuloksia ei kuitenkaan voida pitää täysin luotettavana, sillä kysely on toteutettu täysin anonyyminä. Anonyyminä tehty kysely mahdollistaa sen, että voit joko vastata täysin rehellisesti tai epärehellisesti helpottaaksesi tai vaikeuttaaksesi tulosten käsittelyä. Tulokset käsiteltiin käymällä vastaukset läpi ja nämä on käsitelty kohdassa 4.1 Anonyymin kyselyn tulokset ja pohdinta.

Anonyymikyselyn tulokset on käyty yhtiössä läpi heti henkilöstöpäällikkö Tiina Pennasen kanssa ja olemme tulleet yhdessä siihen tulokseen, että tutkimus että kysely olivat hyvä tapa ja aiheellista toteuttaa, jotta yhtiössä pystytään jatkamaan sekä nyt, että myös tulevaisuudessa kohti mahdollisimman pölyttömiä työmaita.

5 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Teoriaosuudessa käsitellään yleisimpiä rakennuspölyjä, niiden vaikutuksia, hallintaa ja suojautumista altistumista vastaan. Koen, että olen pystynyt tuottamaan kattavan tietopaketin remonttikohteiden yleisimmistä rakennuspölyistä niin, että teksti on helposti ymmärrettävää ja helppoa lukea. Toin teoriaosuuden alkuun erilaisia rakennusalan pölynhallintaan liittyviä käsitteitä, jotka koen helpottavaksi tekijäksi, sillä teoriaosuudessa viitataan paljon erilaisiin säädöksiin ja määräyksiin.

Opinnäytetyöni toimeksiantajan antoi vapaat kädet tutkimuksen toteuttamiseen. Olen saanut todella paljon hyvää tietoa toimeksiantajan tilanteesta ennen tutkimusta, joka antoi minulle suunnan tekemilleni ohjekorteille (ks. liite 1).

Tutkimuksen apuna olen käyttänyt valokuvia tutkittavasta kohteesta koen, että olen onnistunut tuottamaan tarpeeksi laajan tutkimuksen toimeksiantajalle ja he tulevat olemana tyytyväisiä saamaani tuloksiin. Mikäli toimeksiantaja kokee, että vielä tarvitaan lisätietoa aiheesta, pyytäisin heitä spesifioidaan juuri sen mitä, miten ja kuinka he haluavat tutkimuksen kehittävän sekä mitä tutkimuksen halutaan tuottavan.

Opinnäytetyöni aihe on erittäin laaja, joka toi mukaan omat haasteensa löytää eksaktia tietoa, joka on ajan tasalla. Haasteista huolimatta olen löytänyt hyvät ja luotettavat lähteet, joista sain opinnäytetyötäni tukevaa virallista tietoa.

Uskon hyvin vahvasti siihen, että olen työni aikana kasvanut kohti vastuullisempaa työnjohtajaa yrityksen sisällä sillä olen tehnyt tutkimuksen, miten ja kuinka yhtiössä toimitaan sekä olen tuottanut yrityksellä nykyaikaiset, nykypäivän vaatimuksia täyttävät ohjekortit (ks. liite 1.)

Eettisyyttä tarkastellessa olen sitä mieltä, että olen tuottanut oikeellisen tutkimuksen, johon on käytetty luotettavia lähteitä. Lähteinä on käytetty alan yleisimpiä kortistoja, artikkeleita ja sivustoja, jotka perustuvat tietonsa pölynhallintaa koskeviin lakeihin ja säädöksiin ja kaikki nämä on myös tuotu selkeästi esille.

6 POHDINTA

Kun katselen aikaa taaksepäin ja mietin sitä, kun valitsin opinnäytetyöni aiheeksi pölynhallinnan ja sai tietooni, että aiheesta on kirjoitettu jo lähes 800 opinnäytetyötä, ajattelin, että valitsinko oikein. Nyt kun olen tehnyt oman opinnäytetyöni loppuun olen äärimmäisen tyytyväinen, että valitsin aiheekseni pölynhallinnan.

Olen pystynyt tuottamaan itsenäisesti tutkimuksen, jossa perehdytään kuinka tilaajayhtiössä pölynhallinta toteutetaan tällä hetkellä ja kuinka sitä voisi parantaa sekä olen tuottanut yritykselle ohjekortit, ohjekortit, joissa on ohjeistus yleisimmille pölynhallinnan vaiheille, jotka he voivat laittaa osaksi heidän pölynhallintasuunnitelmaansa ja perehdytysmateriaalia. Sikäli mikäli tämä tapahtuu koen, että olen onnistunut opinnäytetyössäni. Olen onnistunut löytämään monisti erilaisista artikkeleista, laista, säädöksistä sekä rakennustiedon kortistoista paljon tietoa, jotka olen pystynyt sisäistämään ja ottamaan osaksi tätä työtä.

Haasteellisinta projektissa oli saada lakitekstit ymmärrettävään muotoon, omin sanoin sanoen. Lakitekstit ovat hyvin tarkkaa tietoa, jota pitää pystyä tulkitsemaan juuri niin kuin sen laatijat ovat tarkoittaneet. Lait pyritään tekemään hyvin yksiselitteiseksi, jotta ne olisivat mahdollisimman helpot ymmärtää.

Pohdittuani tätä opinnäytetyöprosessia, ovat päällimmäiset tuntemukset ovat hieman tyhjät mutta kiitolliset. Kolmen ja puolen vuoden rutistus on nyt ohi ja on aika päästä käyttämään teoriaa todellisesti työelämässä. Olen nyt askeleen kehittyneempi kohti hyvää nykyaikaista rakennusmestaria. Opinnäytetyön tekeminen on ollut omalla tavallaan antoisaa sekä äärimmäisen opettavaista. Olen oppinut opinnäytetyöni aikana huomaamaan, että osaan etsiä tietoa oikeasta paikasta ja olen kykenevä toimimaan rakennusmestarina työmaa olosuhteissa.

Jos jatkaisin tutkimustani myöhemmin, jatkaisin tutkimista nykyaikaisten tuotteiden kuten esimerkiksi tasoitteiden ja vesieristeiden vaikutusta terveyteen ja pölynhallintaan. Vaikka näitä on tutkittu ja tarkasteltu, ovat menneisyydestäkin tutuista tuotteista huomattu vaarallisia aineita nykyisten tietojen valossa.

LÄHTEET

Aluehallintovirasto 2024. Uutishuone. Ajankohtaista. Tiedotteet. Tiedote. Syöpävaarallisen kvartsipölyn torjunnan valvontakriteerit muuttuvat. Julkaistu 30.1.2024. <https://avi.fi/tiedote/-/tiedote/70094092>. Viitattu 27.10.2024.

Geologia.fi. n.d. Kvartsi. Ominaisuudet. Verkkojulkaisu. <https://www.geologia.fi/glossary/kvartsi/>. Viitattu 09.20.24

Insaco Group Oy 2024. Jenni Erejärvi. Asiakirja. Pölynhallintasuunnitelma. Julkaistu 18.3.2024. Dokumentti on yrityksen hallussa. Viitattu 06.2024.

Labroc 2024. GBA Group. Asiakirja. Kvartsinäytteen ottaminen. Julkaistu 21.12.2023. Dokumentti yrityksen hallussa. Viitattu 08.2024.

Laki syöpäsairauden vaaraa aiheuttaville aineille ja menetelmille ammatissaan altistuvien luettelosta ja rekisteristä 452/2020. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2020/20200452>. Viitattu 08.2024.

Ratu 82–0381. Kivihiilipikeä sisältävien rakenteiden purku 2011. Helsinki: Rakennustieto Oy, Rakennustietosäätiö RTS. <https://rt.rakennustieto.fi/etusivu>. Viitattu 08.2024.

Ratu S-1225 Pölyntorjunta rakennustyössä 2009. Helsinki: Rakennustieto Oy, Rakennustietosäätiö RTS. <https://rt.rakennustieto.fi/etusivu>. Viitattu 08.2024

RatuTT 09-01061 Ohjeita korjausrakentamisen pölynhallintaan 2013. Helsinki: Rakennustieto Oy, Rakennustietosäätiö RTS. <https://rt.rakennustieto.fi/etusivu>. Viitattu 08.2024.

Ruokavirasto. n.d. Elintarvikkeet. Vierasaineet. Lyijy. Verkkojulkaisu. ruokavirasto.fi verkkopalvelu. <https://www.ruokavirasto.fi/elintarvikkeet/elintarvikeala/vierasaineet-ja-jaamat/vierasaineet/elintarvikkeiden-sisaltamat-metallit/lyijy/>. Viitattu 07.2024.

Terveiden ja hyvinvoinninlaitos 2023. Aiheet. Sisäilma. Kosteus- ja mikrobivaurio rakennuksessa. Verkkojulkaisu. thl.fi. Verkkopalvelu <https://thl.fi/aiheet/ymparistoverveys/sisailma/kosteus-ja-mikrobivaurio-rakennuksessa>. Päivitetty 7.12.2023. Viitattu 07.2024.

Työsuojelu.fi. n.d. Verkkojulkaisu. Työolot. Kvartsipöly. <https://tyosuojelu.fi/tyoolot/rakennus-ala/kvartsipoly>. Viitattu 08.2024.

Työsuojelu.fi n.d. Verkkojulkaisu. Työolot. Rakennusala. Asbesti. <https://tyosuojelu.fi/tyoolot/rakennusala/asbesti>. Viitattu 08.2024.

Työterveyshuoltolaki 20.12.2001/1383. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2001/20011383>. Viitattu 08.2024.

Työterveyslaitos. n.d. Tutkimus. Hankkeet. Kvartsi-altistuminen ja sen hallinta rakentamisessa. Sivut 128–142. Sivut 144–157. Verkkojulkaisu. ttl.fi verkkopalvelu. <https://www.ttl.fi/>. Viitattu 07.2024.

Työterveyslaitos. n.d. Teemat. Työturvallisuus. ASA-rekisteri. Verkkojulkaisu.ttl.fi verkkopalvelu. <https://www.ttl.fi/teemat/tyoturvallisuus/asa-rekisteri/>. Viitattu 07.2024.

Ympäristö.fi. n.d. Verkojulkaisu. Ympäristöhallinnon verkkopalvelu. Haku. Kivihiilipiki.

<https://www.ymparisto.fi/fi/rakennettu-ymparisto/ekotehokas-rakentaminen/kiinteistojen-yllapito-ja-korjaaminen/rakennusmateriaalien-tietopankki/kreosotti-kivihiilipiki-kivihiiliterva.08.2024>.

LIITE 1: OHJEKORTIT



PIIKKAUSTYÖ

OHJEET: TYÖVAIHEEN AIKAINEN PÖLYNTORJUNTA

- OSASTOI JA ALIPAINESTA
- KÄYTÄ KOHDEPOISTOA
- ILMANKÄSITTELYLAITTEET TULEE OLLA H-LUOKITUKSEN TÄYTTÄVIÄT
- HARJAAMINEN KIELLETTY
- SIISTI PAIKAT PÄIVÄN PÄÄTTEKSI
- KÄYTÄ HENGITYSSUOJAINIA

OHJEET: HENKILÖKOHTAISET SUOJAIMET

- KERTAKÄYTTÖINEN FFP3 PUOLINAAMARI, KORKEINTAA 2H/PÄIVÄ
- PITKÄKESTOINEN (YLI 2H) P3-LUOKAN RAITISILMAMASKI, KÄYTÄ PUHALLINTA VALMISTAJAN OHJEIDEN MUKAAN

PSST...KOHDEPOISTOLLA ON SUURI VAIKUTUS ALTISTUMISEEN JA PÖLYN MÄÄRÄÄN, SE EI KUTENKAA RIITÄ, KÄYTÄ HENGITYSSUOJAIMIA!!!



PUUNTYÖSTÄMINEN JA KATKAISU

OHJEET: TYÖVAIHEEN AIKAINEN PÖLYNTORJUNTA

- OSASTOI JA ALIPAINESTA
- KÄYTÄ KOHDEPOISTOA, MYÖS AKKUKÄYTTÖISILLE TYÖSTÖKONEILLE
- ILMANKÄSITTELYLAITTEET TULEE OLLA H-LUOKITUKSEN TÄYTTÄVÄT
- KÄYTÄ JÄTEASTIAA YLIMÄÄRÄISILLE MATERIAALEILLE
- HARJAAMINEN KIELLETTY
- SIISTI PAIKAT PÄIVÄN PÄÄTTEKSI
- KÄYTÄ HENGITYSSUOJAINIA

OHJEET: HENKILÖKOHTAISET SUOJAIMET

- KUULONSUOJAIMET
- SILMÄNSUOJAIMET
- HENGITYSSUOJAIN PITKÄKESTOISESSA KOVAPUU TYÖSSÄ (ESIM. MDF)
- KERTAKÄYTTÖINEN FFP3 PUOLINAAMARI KOVAPUUTYÖSSÄ MAKS 2H/PÄIVÄ

PSST...MUISTA EROTELLA SUURIMMAT KAPPELEET, TEHO JA IMU KAPASITEETTI PYSTYVÄ PAREMPANA JA SUODATTIMETKIN TYKKÄÄ!!!



TASOITE- JA HIONTATYÖT

OHJEET: TYÖVAIHEEN AIKAINEN PÖLYNTORJUNTA OHJEET: TYÖVAIHEEN AIKAINEN PÖLYNTORJUNTA

- OSASTOI JA ALIPAINESTA
- KÄYTÄ KOHDEPOISTOA
- KÄYTÄ HENGITYSSUOJAINIA
- ILMANKÄSITTELYLAITTEET TULEE OLLA H-LUOKITUKSEN TÄYTTÄVÄT
- HARJAAMINEN KIELLETTY
- SIISTI PAIKAT PÄIVÄN PÄÄTTEKSI, TARPEEN MUKAAN USEAMMIN
- KÄYTÄ HENGITYSSUOJAINIA

OHJEET: HENKILÖKOHTAISET SUOJAIMET

- KERTAKÄYTTÖINEN FFP3 PUOLINAAMARI MAKS 2H/PÄIVÄ
- PITKÄKESTOINEN (YLI 2H) P3-LUOKAN RAITISILMAMASKI, KÄYTÄ PUHALLINTA VALMISTAJAN OHJEIDEN MUKAAN

PSST...KOHDEPOISTOLLA ON SUURI VAIKUTUS ALTISTUMISEEN JA PÖLYN MÄÄRÄÄN, SE EI KUTENKAA RIITÄ, KÄYTÄ HENGITYSSUOJAIMIA!!!

LIITE 2: KVARTSI-ILMANÄYTTEEN OTTAMINEN, OHJE (LABROC OY, 2024.)



GBAGROUP



AO26/ANi/21.12.2023 1(2)

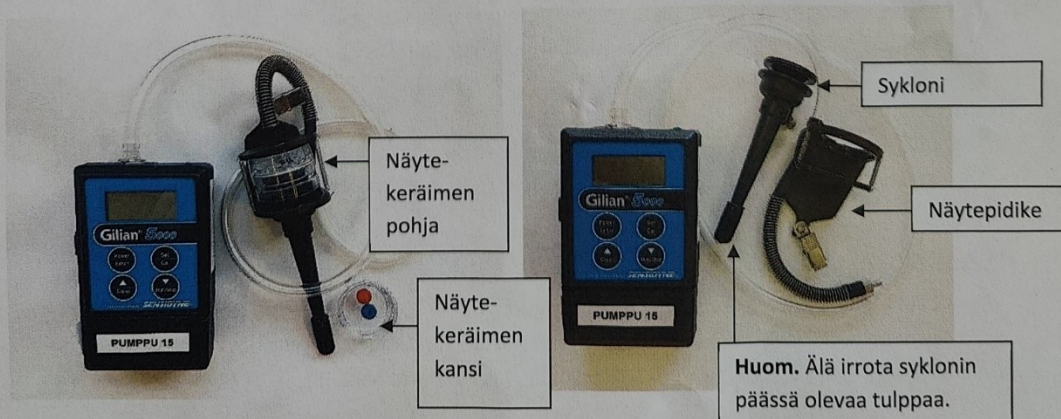
Kvartsi-ilmanäytteen ottaminen

Näytteenottovälineet

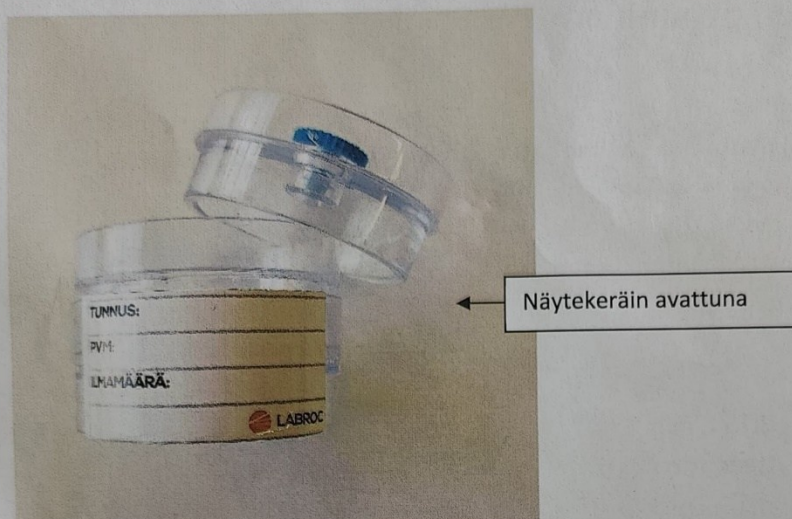
- näytteenottovälineitä tilattaessa on ilmoitettava, määritetäänkö näytteistä myös alveolijakeisen pölyn kokonaismäärä
- MCE-suodatinkalvolla varustettuja näytekeräimiä
- kenttänollakeräin jokaista näyte-erää kohden
- GS-3-sykloni
- näytepidike
- pumppu
 - pumpun virtaus 2,75 L/min
 - suositeltava näytteenottoaika 6 h

Näytteenotto

- Alveolijakeinen pölynäyte kerätään vakiovirtauspumppulla pohjalevyllä ja MCE-suodatinkalvolla varustetulla kolmiosaisella keräimellä (Millipore), johon kiinnitetään alveolijakeen erotteleva GS-3-sykloni (kuva 1). Pumpun ilmavirtauksen tulee olla 2,75 litraa/min ja keräysajan minimissään 2,5 tuntia.
- Näyte tulee ottaa hengitysaluevyöhykkeeltä noin 1,5 m korkeudelta. Näytteenotto suositellaan suorittamaan henkilökohtaisena, jolloin keräin kiinnitetään henkilön etupuolelle. Näytteenotto voidaan myös suorittaa staattisena, jolloin keräin kiinnitetään telineeseen.
- **Näytteenotossa syklonin varren tulee olla alaspäin.**



Kuva 1. Vakiovirtauspumppu, näytepidike, näytekeräin ja sykloni



Kuva 2. Näytekeräimen kannen aukaisu ennen syklonin liittämistä

- Aukaise näytekeräimen kansi (sinisen tulpan pää) ja liitä sykloni siihen varmistaen, että syklonin O-rengas on tiiviisti näytekeräimessä
- Poista keräimen pohjasta punainen tulppa ja aseta näytekeräin ja sykloni näytepidikkeeseen
- Liitä näytepidikkeen letku näytekeräimen pohjaosaan (kuva 1)
- Kiinnitä näytepidike näytteenottajaan tai telineeseen
- Käynnistä pumppu ja kirjaa ylös näytteenoton aloitusaika
- Näytteenoton loputtua, pysäytä pumppu ja kirjaa ylös lopetusaika
- Irrota näytekeräin varovasti pidikkeestä sekä syklonista. Älä käännä syklonia (karkea pöly kertyy syklonin varteen), ettei suodattimelle varise ylimääräistä pölyä.
- Kiinnitä näytekeräimen kansi ja sulje ilma-aukot tulpilla (punainen ja sininen)

Nollanäytteet

- Jokaisen näyte-erän mukana kuljetetaan kenttänollakeräintä, joka altistetaan samoille olosuhteille kuin näytekeräimet. Älä kuitenkaan avaa nollakeräintä.

Näytetietojen tallennus

- Täytä jokaisen näytteen tiedot sähköiseen *OmaLabroc*-järjestelmään. Vaihtoehtoisesti voit täyttää paperisen tilauslomakkeen ja toimittaa sen laboratorioon näytteiden mukana tai sähköpostilla. Lomakkeita on saatavilla Labrocin verkkosivuilla.