

Pölynhallinnan merkitys ja menetelmät vahinkosaneerausalalla

Tiivistelmä

Tekijä(t) Heinonen, Niko	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Valmistumisaika 2022
	Sivumäärä 40	
Työn nimi Pölynhallinnan merkitys ja menetelmät vahinkosaneerausalalla		
Tutkinto ja koulutusala Rakennusmestari (AMK), työnjohdon koulutus		
Toimeksiantajan nimi, titteli ja organisaatio (jos opinnäytetyöllä on toimeksiantaja) Saku Teräväinen, yksikön päällikkö, LP-Vahinkosaneeraus Oy		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyöprosessin aikana selvitettiin mahdollisuuksia vahinkosaneerausalan pölynhallintamenetelmien tehostamiseksi kustannustehokkuuden näkökulmasta. Uusia eri alojen pölynhallintamenetelmiä toteutettiin kokeiluluontoisesti useissa erilaisissa kohteissa aina kuhunkin kohteeseen soveltuvin menettelyin.</p> <p>Prosessin aikana kyettiin havainnoimaan, kuinka erilaisissa kohteissa on omat erityispiirteensä, jotka asettavat kukin omanlaisensa haasteen laadukkaan pölynhallinnan toteuttamiselle. Opinnäytetyön valmistuttua voitiin todeta eri alojen menetelmien yhdistämisen olevan avainasemassa laadukkaan ja kustannustehokkaan pölynhallinnan toteuttamiseksi. Opinnäytetyön tuloksena laadittiin tilaajayritykselle räätälöity sisäinen ohjeistus prosessin aikana laadittujen pölynhallintamenetelmien toteuttamiseksi sekä henkilöstön tietoisuuden lisäämiseksi aihepiirin sisällöstä.</p>		
Asiasanat Pölynhallinta, osastointi, vahinkosaneeraus		

Abstract

Author(s) Heinonen, Niko	Type of Publication Thesis, UAS	Published 2022
	Number of Pages 40	
Title of Publication The meaning and methods of dust control in the field of damage repairing		
Degree and field of study Construction site manager (UAS)		
Name, title and organisation of the client (if the thesis work is commissioned by another party) Saku Teräväinen, department manager, LP-Vahinkosaneeraus Oy		
Abstract <p>Purpose of this thesis was to research possibilities to find new ways to produce cost-effective dust control. New dust control methods were tried out as part of this research in multiple real life renovation sites, keeping in mind that every job varies from another.</p> <p>Due process it was noticed that each and every one of the renovation sites had its own difficulties to produce high quality dust control because of diversity of the worksites.</p> <p>After the thesis was finished, could be stated that different construction line of business methods considering dust control, needed to be combined to produce high quality and cost-effective dust control. As a result of the thesis, there was made a separate document for the company. Content of the document includes guidance, how to produce dust controlling as presented in the thesis and to help the personnel of the company increase knowledge about overall dust control.</p>		
Keywords Dust control, compartmentalize, damage repairing		

Sisällys

1	Johdanto.....	2
2	Pölynhallinta yleisesti.....	3
2.1	Pölynhallinnan tavoite.....	3
2.2	Laki ja asetukset.....	3
2.3	Yleinen suhtautuminen pölynhallintaan.....	4
3	Rakennuspölyjen terveyshaitat.....	5
3.1	Rakennuspölyille altistavat työsuoritteet.....	5
3.2	Syntyvän rakennuspölyn määrä.....	6
3.3	Haitalliset rakennuspölyt.....	6
3.4	Rakennuspölyt.....	10
3.5	Haitta-aineet.....	12
4	Rakennuspölyn hallintamenetelmät.....	15
4.1	Pölyltä suojautuminen.....	15
4.2	Aktiivinen pölynhallinta.....	15
4.3	Passiivinen pölynhallinta.....	16
4.4	Korjaavat toimenpiteet.....	21
4.5	Pölynhallintaprosessi.....	22
5	Pölynhallinta vahinkosaneerauskohteessa.....	25
5.1	Yleisimmät virheet.....	25
5.2	Lähtötilanne pölynhallinnallisesta näkökulmasta.....	27
5.3	Asutussa huoneistossa.....	27
5.4	Asumattomassa huoneistossa.....	31
5.5	Suhtautuminen.....	34
6	Kustannustehokas pölynhallinta.....	35
6.1	Kustannustehokkaan pölynhallinnan perusajatus.....	35
6.2	Pölynhallinnan suunnittelu.....	35
6.3	Menetelmien tehostaminen.....	35
7	Yhteenveto ja pohdinta.....	38
	Lähteet.....	39

1 Johdanto

Opinnäytetyön aiheen valinta perustuu yleisiin havaintoihin koskien vahinkosaneerausalan pölynhallinnan ongelmakohtia. Aihe on valittu ja rajattu yhteistyössä tilaajayrityksen, LP-Vahinkosaneeraus Oy:n kanssa, jonka pölynhallintamenetelmien kehittäminen on opinnäytetyön tarkoitus.

LP-Vahinkosaneeraus Oy on Etelä-Suomen alueella toimiva vahinkosaneerausyritys, jonka päätoimiala on kosteusvaurioiden kartoitus- ja kuivaustyöt sekä kosteusvauroihin liittyvät korjaustyöt. Yritys toteuttaa myös vahinkoihin liittymättömiä peruskorjaustöitä. Yrityksen asiakaskunta koostuu pääasiassa vakuutus- ja taloyhtiöistä, niin vahingonkorjaustöiden, kuin peruskorjaustöiden osalta.

Opinnäytetyöprosessin aikana pyritään tunnistamaan perinteisen vahinkosaneerausalan pölynhallintamenetelmiin liittyvät ongelmakohdat ja puutteet. Opinnäytetyön päätavoite on löytää ja kehittää tunnistettuihin ongelmakohtiin kustannustehokkaita ja yleispäteviä ratkaisuja.

Opinnäytetyön sisältö tekee lukijalleen tutuiksi pölynhallintaan liittyviä menetelmiä, lainsäädäntöä sekä yleisimpiä rakennusalaan vastaan tulevia pölytyyppejä. Yleisimpien rakennuspölyjen tunnistamisen lisäksi lukijalle selviää, kuinka muodostuvan pölyn määrää voidaan ennakoida sekä miten siihen voidaan vaikuttaa. Opinnäytetyössä esitetään kattavasti tietoa pölyihin liittyen.

2 Pölynhallinta yleisesti

2.1 Pölynhallinnan tavoite

Pölynhallinnan tavoitteena on estää työssä väistämättä syntyvän pölyn leviäminen työaluetta ympäröiviin tiloihin, parhaassa tapauksessa jopa poistaa pöly ennen, kuin se pääsee leviämään työalueen ilmatilaan. Pölynhallinta on merkittävä osa nykyaikaista korjausrakentamista, sillä pöly vaikuttaa heikentävästi työn turvallisuuteen, tuottavuuteen, kannattavuuteen ja laatuun. (Consair.)

Pölynhallinnan tavoitteiden saavuttamiseksi käytetään viittä pääkeinoa:

1. Pölyn syntymisen estäminen
2. Syntyvän pölyn määrän vähentäminen
3. Pölyn leviämisen estäminen
4. Säännöllinen siivous
5. Henkilökohtaisten suojarusteiden käyttö (Consair.)

Rakennusalalla pölyn syntymistä ei voida koskaan estää täysin, mutta nykyaikaisilla keinoilla ja menetelmillä sen aiheuttamia haittavaikutuksia voidaan rajoittaa. Pölynhallinta tulee ajatella rakennustyön laatutekijänä, jolloin myös korjausrakentamisen saralla saavutetaan sisäilman laadullisesti parempia lopputuloksia. (Consair.)

2.2 Laki ja asetukset

Valtioneuvosto on säätänyt vuosien varrella useita lakeja ja asetuksia, joissa otetaan kantaa pölynhallintaan. Lakien ja asetusten tärkein tavoite pölynhallinnan suhteen on lisätä työntekijän ja tilankäyttäjän turvallisuutta, turvata työkykyä sekä parantaa työympäristöä ja työolosuhteita. (Työturvallisuuslaki 738/2002.)

Pölynhallintaan liittyviä asetuksia on useita, ja ne on säädetty työturvallisuuslain nojalla. Tärkeimmät asetukset pölynhallinnan näkökulmasta ovat asetus rakennustyön turvallisuudesta, henkilösuojainten valinnasta ja käytöstä työssä sekä Sosiaali- ja terveysministeriön asetus haitallisiksi tunnetuista pitoisuuksista. Nämä ottavat kantaa pölynhallintaan, torjuntaan sekä henkilökohtaiseen suojautumiseen ja ennen kaikkea sen merkitykseen.

Rakennustyön turvallisuudesta annetun asetuksen nojalla on ohjeistettu, että pölynhallinta on otettava huomioon rakennustyömaa-alueen käytön suunnittelussa, jonka seurauksena

pölyä tulee vähentää ja sen leviäminen estää. Asetuksen 50§ määrittää, kuinka pölyävä aine tulee poistaa kohteelta siten, että työturvallisuus on otettu huomioon. (VNA 205/2009.)

Valtioneuvoston asetuksessa henkilösuojainten valinnasta ja käytöstä työssä (427/2021) on säädetty velvollisuuksista, jotka koskevat työnantajaa näiden osalta sekä henkilösuojaimille asetettuja ominaisuusvaatimuksia. Asetuksessa ilmaistaan yksiselitteisesti, että työnantajan vastuulla on huolehtia henkilösuojainten käyttöön opetuksesta ja ohjauksesta, niiden huollosta ja kunnossapidosta sekä tarvittaessa niiden uusimisesta. Asetuksessa mainitaan myös, että kussakin työtehtävässä käytettävät henkilösuojaimet ovat soveltuvia kyseiseen tehtävään.

Vuonna 2019 on annettu uusi asetus työhön liittyvän syöpävaaran torjunnasta (1267/2016), jonka liitteissä ilmaistaan haitalliseksi tunnettujen pitoisuuksien raja-arvoja ja otetaan kantaa altistaville työsuoritteille. Sisällössä on määritettyä siirtymäkaudet sekä niiden aikaiset raja-arvot kohdassa 19§. Asetuksessa on säädetty 6§, että altistumisriskiä on pyrittävä estämään ja vähentämään. Tällä tarkoitetaan, että työnantajan on varmistettava, että syöpävaaraa aiheuttava aine on poistettava kohteesta hallitusti. Asetus on tullut voimaan 01.01.2020.

2.3 Yleinen suhtautuminen pölynhallintaan

Pölynhallinta on rakentamisen yleisesti aliarvostetuin osa-alue. Eritasoiset toimijat tiedostavat pölynhallinnan merkityksen, mutta sen toteuttamiseen liittyvistä vaatimuksista useat tahot eivät ole tietoisia. Laadukkaan pölynhallinnan toteuttamisen mahdollistaminen vaatii asennemuutoksen yleisellä tasolla tilaajan ja työnsuorittajan päässä, jotta erityisesti korjauskohteiden osalta voidaan tavoitella pölytöntä työmaata, joka on jo pelkästään työnsuorittajan terveyden kannalta erittäin tärkeä asia, puhumattakaan tilan käyttäjästä.

Työnsuorittajat suhtautuvat usein pölynhallintaan vähättelevästi, koska yleinen käsitys on, että sen toteuttaminen on aikaa vievää, eikä siihen käytettyä työaikaa oikein voida perustella työnantajalle tai tilaajalle. Useat vahinkosaneerausalan parissa työskentelevät tahot, kuten tilaajat ja työnsuorittajat, mieltävät pölynhallinnan tarkoittavan korkeintaankin työn alla olevan tilan osastoimista sekä jonkinasteista alipaineistusta. Tämän perusteella voidaan todeta, ettei pölynhallinnan merkitystä joko ymmärretä tai oteta riittävän vakavasti.

Vahinkosaneerausalan kohteissa purkutyöt pyritään pääsääntöisesti suorittamaan toteutuneilla kustannuksilla, jolloin voidaan välttyä lisätöiltä. Tällä tarkoitetaan, että purkutyöt saatetaan kokonaisuudessaan päätökseen ennen jälleenrakennustarjouksen laatimista. Syy tähän on se, että vahingon laajuutta on mahdoton arvioida etukäteen ennen purkutöitä.

3 Rakennuspölyjen terveyshaitat

3.1 Rakennuspölyille altistavat työsuoritteet

Rakennuspölyt aiheuttavat niille altistuttaessa useita terveyshaittoja. Jäljempänä olevassa taulukossa 1 on havainnollistettu, missä työvaiheessa on riski altistua millekin pölylle sekä minkälaisia oireita se voi aiheuttaa.

Pöly	Suorite	Oireet
Betonipöly	Hionta-, piikkaus-, sahaus-, tasoite-, poraus- ja siivoustyö	Hengitystie- ja ihoärsytys
Tiili-, laasti- ja kivipöly	Purku-, leikkaus-, hionta-, poraus- ja siivoustyö	Voimakas ihoärsytys (laasti), hengitystieärsytys
Eristekuitupöly	Käsittely (purku, työstö, asennus), siivoustyö	Ihon, hengitysteiden, kurkun ja nenän ärsytys
Puupöly	Purku-, sahaus-, hionta-, poraus- ja siivoustyö	Keuhkoärsytys, yskä, iho-oireet, hengenahdistus, silmien ärsytys
Kipsipöly	Purku-, työstö-, poraus- ja siivoustyö	Ihon, hengitysteiden, kurkun ja nenän ärsytys
Homepöly	Purku- ja käsittelytyö	Hengitysoireet, hengenahdistus, yskä, nuha
Asbesti	Purkutyö- ja käsittelytyö	Asbestoosi, keuhkosyövät, keuhkomuutokset

Taulukko 1. Pölylle altistavia työsuoritteita (Ratu S-1225)

Yllä olevaan taulukkoon on koottuna lähdemateriaalista eri pölytyyppejä sekä niille altistavia työvaiheita. Taulukon tarkoitus on havainnollistaa, kuinka altistuminen kullekin pölylle voi tapahtua ja minkälaisia oireita altistuminen voi aiheuttaa. (Rakennustieto.)

3.2 Syntyvän rakennuspölyn määrä

Pölyäviltä työvaiheilta ei voida rakennustyötä suoritettaessa välttyä. On tärkeää lisätä tietoisuutta siitä, kuinka paljon mikäkin työvaihe tuottaa pölyä sekä tiedostaa niiden haitalliset pitoisuudet. Jäljempänä esitetyissä taulukoissa 2 ja 3 on esitetty pölyn teoreettinen määrä työvaiheittain (taulukko 2) sekä rakennuspölyjen haitalliseksi tunnettuja pitoisuuksia (taulukko 3).

Työvaihe	Tarkenne	Pölyn määrä [KG/ H]
Piikkaus, kevyt	Pintamateriaalit, laatat	~ 2
Poraus	Kaluste- ja varusteasennukset, mittareivät	~ 1,5–9
Purkupiikkaus	Betonilaatan piikkaus	~ 6
Sahaus, puu ja betoni	Levytavara, timanttisahaus	~ 3–12
Timanttihionta	Lattiatasoitteen jysintä	~ 3
Uritus	LVIS-roilot, betoni	~ 17

Taulukko 2. Syntyvän pölyn teoreettinen määrä työvaiheessa (Hilti)

Taulukkoa voidaan hyödyntää tilassa syntyvän pölyn määrän karkeaan arviointiin korjauskohteen pölynhallinnan ja poiston tarpeen suunnittelussa. Taulukosta saadun tiedon perusteella kyetään määrittämään jo aikaisessa vaiheessa alustavasti, minkälainen pölynhallinta on tarpeellinen.

3.3 Haitalliset rakennuspölyt

Rakennustyömailla pölyä syntyy väistämättä. Pölyjä on useaa eri tyyppiä ja valtaosalle pölyistä on määritetty altistumisen raja-arvot. Raja-arvot on säädetty Sosiaali- ja terveysministeriön toimesta asetuksella 654/2020. Asetuksen yhteydessä on julkaistu liitteet, joissa tarkemmin määritellään näitä raja-arvoja pöly ja aine kohtaisesti. Valtioneuvoston julkaisussa todetaan, että raja-arvoja tullaan käsittelemään ja päivittämään vuoden 2022 aikana, jonka lisäksi useilla pölyillä on erikseen mainittu siirtymäajan ja sen jälkeinen raja-arvo. Raja-

arvoja tullaan siis päivittämään, jonka seurauksena pölynhallinnan merkitys tulee korostumaan lähitulevaisuudessa nykyisestä. (VNA 654/2020.)

Haitalliseksi tunnetut pitoisuudet, eli HTP-arvot

HTP-arvolla ilmaistaan pienin ilman epäpuhtauspitoisuus, jonka arvioidaan aiheuttavan potentiaalisesti haittaa ja/ tai vaaraa työnsuorittajan terveydelle. Työnantajan on otettava HTP-arvot työolosuhteiden arvioinnissa huomioon. (Sosiaali- ja terveysministeriö.)

Haitalliseksi tunnettu pitoisuus ilmoitetaan 8 tunnin (HTP_{8h}) tai 15 minuutin (HTP_{15min}) keskipitoisuudelle tai hetkelliselle pitoisuudelle. Altistumisrajoilla tarkoitetaan pölyn määrällisiä keskiarvoja suhteutettuna altistumisen keston, eli 8 tuntia, kokonainen työpäivä ja 15 minuuttia, lyhyt aikaväli. HTP_{8h} -arvoa käytetään useimmille pölyille, sillä muun muassa pölykeuhkon riskin katsotaan olevan yhteydessä keskimääräiseen altistumiseen pitkällä aikajaksolla. HTP_{15min} -arvo on katsottu olevan eräillä aineilla oikeampi tapa arvioida herkistävä terveysriski. (Sosiaali- ja terveysministeriö.)

Korjausrakentamisessa syntyville pölyille Sosiaali- ja terveysministeriö on asetuksella haitallisiksi tunnetuista pitoisuuksista (645/2020) määrännyt enimmäispitoisuudet, joita ei missään tapauksessa saa ylittää. Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisussa ei erikseen ole mainittu yksittäisiä pölyjä, kun HTP-arvona käytetään orgaanisen tai epäorgaanisen kokonaispölyn arvoa. Jäljempänä taulukossa 3 kyseisen asetuksen (654/2020) mukaisia raja-arvoja. (Sosiaali- ja terveysministeriö.)

Aine	HTP _{8h}	Huomiot
Asbesti	0,1 kuitu/ cm ³	Sidottu määrään, purku luvanvaraista
Epäorgaaninen pöly	10 mg/ m ³	Yleinen raja-arvo
Eristekuitupöly	1 kuitu/ cm ³	Ei sidottu aikaan, vaan määrään
Kokonaispöly	10 mg/ m ³	Sitova raja-arvo, koskee kaiken syntyvän pölyn määrää
Kovapuupöly	3 mg/ m ³	17.01.2023 alkaen 2 mg/ m ³ , sitova raja-arvo
Kvartsipöly	0,05 mg/ m ³	Sitova raja-arvo, esiintyy useissa materiaaleissa
Mineraalivillapöly	1 kuitu/ cm ³	Ei sidottu aikaan, vaan pölyn määrään
Lyijy	0,1 mg/ m ³	Sitova raja-arvo
PCB	0,003 mg/ m ³	Luokiteltu todennäköisesti syöpää aiheuttavaksi
Puupöly	2 mg/ m ³	Tuotantolaitoksilla sovelletaan 1 mg/ m ³
Sementtipöly	1–5 mg/ m ³	Voi sisältää kvartssia

Taulukko 3. HTP-arvot 2020 (Sosiaali- ja terveysministeriö)

Taulukkoon on koottu asetuksessa määrättyjä pitoisuuksia koskien rakennusalaalla yleisesti vastaan tulevia pölyjä. Taulukon tulkinnassa on otettava huomioon, että mikäli kovapuupölyä on sekoittunut muihin puupölyihin, tulee syntynyt pöly kokonaisuudessaan huomioida kovapuupölynä. Tämä asia on huomionarvoinen työn suunnittelussa, koska kovapuupölyn katsotaan olevan syöpävaarallista.

Taulukoita 2 ja 3 voidaan hyödyntää pölyhallinnan suunnittelussa siten, että arvioidaan kohteen työvaiheiden ja koon perusteella syntyvän teoreettinen pölyn määrä. Jäljempänä

esimerkkilaskelma, jossa hyödynnetään edellä mainittuja taulukoita teoreettisen pölyn määrän laskennassa.

Esimerkki:

Kohteena alkuperäiskuntoinen peltikasettikylpyhuone, jossa purkutyöt kohdistuvat lattiarakenteeseen. Kylpyhuone on kooltaan 2 m * 3 m ja korkeudeltaan 2,5 m. Purkutyö toteutetaan osastoidussa kylpyhuoneessa, jossa ilmatila on eristetty muusta huoneistosta. Purkutyön yhteydessä ei ole laskennassa käytetty minkäänlaista alipaineistusta tai kohdepoistoa.

→ Lasketaan kylpyhuoneen tilavuus, $2 \text{ m} * 3 \text{ m} * 2,5 \text{ m} = 15 \text{ m}^3$.

→ Lasketaan syntyvän pölyn teoreettinen määrä taulukon x.x perusteella:

Työvaiheet:

- Laattojen poisto piikkaamalla (2 kg/ h)
- Lattiatasoitteen jyräily (3 kg/ h)

Lasketaan työaika-arvioon perustuen syntyvien pölyjen määrät

→ Laattojen poisto, $2 \text{ kg/ h} * 4 \text{ h} = \mathbf{8 \text{ kg}}$

→ Lattiatasoitteen jyräily, $3 \text{ kg/ h} * 4 \text{ h} = \mathbf{12 \text{ kg}}$

Lasketaan molempien työvaiheiden pölyn määrä suhteessa ilmatilavuuteen (kg/ m^3) ja muutetaan HTP-arvoihin verrattavaan yksikköön (mg/ m^3)

→ $8 \text{ kg/ } 15 \text{ m}^3 = \mathbf{0,53 \text{ kg/ m}^3} = \mathbf{530 \text{ 000 mg/ m}^3}$

→ $12 \text{ kg/ } 15 \text{ m}^3 = \mathbf{0,8 \text{ kg/ m}^3} = \mathbf{800 \text{ 000 mg/ m}^3}$

***Tässä tapauksessa kyseessä sama pölytyyppi, joten lasketaan yhteen = 1 330 000 mg/ m³**

Määritetään pölytyyppi taulukon 3 perusteella

→ Sementtipöly (laasti ja tasoite), $\text{HTP}_{8\text{H}}$ -arvo 1–5 mg/ m^3 (**keskiarvolla 2,5 mg/ m^3**)

Lasketaan teoreettisesti syntyvän pölyn määrä suhteessa raja-arvoon

→ $1 \text{ 330 000 mg/ m}^3 / 2,5 \text{ mg/ m}^3 = \mathbf{532 \text{ 000 mg}}$

Laskelman perusteella voidaan todeta, että teoreettisesti tarkasteltuna syntyvän pölyn määrä on 532 000 kertaisesti suurempi, kuin sallittu pölyn määrä, mikäli pölyä ei pyritä hallitsemaan.

3.4 Rakennuspölyt

Betonipöly

Betonipölyä syntyy runsaasti niin uudis- kuin saneerauskohteissa. Betoni on niin Suomessa, kuin maailmallakin yleisimmin käytetty rakennusmateriaali, jonka johdosta myös betonipölyä esiintyy tilastollisesti kaikkein eniten rakennusalalla. (Pölyntorjunta.)

Betonipöly on myös yleisimmin vahinkosaneerauskohteessa esiintyvä pöly, sillä valtaosassa korjattavista kohteista joudutaan mekaanisesti työstämään lattia-, katto- tai seinärakenteita, jotka ovat valmistettu betonista. Purkutyösuoritteiden lisäksi, betonipölyä syntyy rakennusalan kohteissa esimerkiksi tasoitetöiden yhteydessä. (Pölyntorjunta.)

Itse betonipölyn lisäksi materiaalin mekaanisen työstön yhteydessä työalueen ilmatilaan vapautuu myös kvartsipölyä, joka on luokiteltu syöpävaaraa aiheuttavaksi. Kvartsista on kerrottu tarkemmin jäljempänä luvussa 3.5. (Pölyntorjunta.)

Tiili- ja kivipöly

Tiilipölylle altistutaan vahinkosaneerausalalla usein, kun työskennellään vanhojen rakennusten parissa. Esimerkiksi vanhemmissa rivitaloissa huoneistojen väliset seinät ovat usein tiilirakenteisia. (Rakennustieto.)

Kivipölyllä taas tässä yhteydessä tarkoitetaan pääasiassa rakennusmateriaaleissa runkoaineena käytetyn kiviaineksen vapautumista ilmaan mekaanisen työstön yhteydessä. Tiili- ja kivipölyt sisältävät 4–10 % terveydelle haitallista kvartsia, jonka pitoisuus vaihtelee materiaalin laadun mukaan. Kvartsista on kerrottu tarkemmin jäljempänä luvussa 3.5. (Pölyntorjunta.)

Laastipöly

Laastipölyä on työkohteiden ilmatilassa enimmäkseen jälleenrakennusvaiheen aikana, kun hiotaan esimerkiksi betonipintoja tai sekoitetaan laastia. Myös vanhoja rakenteita purettaessa esimerkiksi tiiliseinää, leviää siinä yhteydessä laastipölyä työalueen ilmatilaan. (Pölyntorjunta.)

Laastipölystä suurin osa syntyy kuitenkin erilaisten laastien sekoitusvaiheessa työmaaolosuhteissa, kuten tasoitelaastin sekoituksen yhteydessä. Laastipölyn syntymiseen on pyritty vaikuttamaan materiaalivalmistajien toimesta tuottamalla vähemmän pölyäviä tuotteita. Työmaaolosuhteissa pöly pyritään poistamaan kohdepoistolaitteilla laastin valmistuksen yhteydessä. (Pölyntorjunta.)

Eristevillapöly

Suomalaiset talot ovat kaikki kauttaaltaan eristettyjä ja rakentamisessa käytetään edelleen pääasiassa mineraali- ja lasivillaeristeitä, joiden työstö ja käsittely vapauttaa ilmaan kuituja. Kuitujen haitallisuus on tämänhetkisen tiedon mukaan vähäistä, kun henkilökohtaisten suojarusteiden ohjeistusta noudatetaan. (Sosiaali- ja terveysministeriö.)

Eristevillalevyjen kuitujen sideaineiden, fenoliformaldehydihartsien, yhteyksiä syöpään tutkitaan, joten eristevillapölyjen haitallisuuden suhteen saattaa olla tulevaisuudessa uutta tietoa saatavilla. Eristevillaa tulee vastaan käytännössä jokaisessa kohteessa, jossa työt kohdistuvat ulkoseinä- ja yläpohjarakenteisiin. (Pölyntorjunta.)

Puupöly

Puuta löytyy Suomessa jokaisesta rakennuksessa jossakin muodossa ja näin ollen puupöly on erittäin merkittävä rakennustyömailla yleisesti esiintyvä pölytyyppi. Puupölylle altistavia työvaiheita tulee rakentamisen kaikilla sektoreilla vastaa. Nyrkkisääntönä voidaan pitää sitä, että aina puuta työstettäessä syntyy puupölyä ja samassa yhteydessä sille altistutaan. (Pölyntorjunta.)

Yleisen käytännön mukaan puupölyä ei pidetä kovinkaan haitallisena ja tästä syystä suojarusteiden tarpeellisuutta usein vähätellään. Kovapuupölyt, eli yleisesti lehtipuupölyt, kuuluvat syöpäsairauden vaaraa aiheuttavien aineiden listalle valtioneuvoston asetuksen (452/2020) perusteella. (Pölyntorjunta.)

Kipsipöly

Kipsilevy on tänä päivänä yleisimmin käytetty sisäverhousmateriaali seinä- ja kattopinnoissa matalan hintatason sekä nopean asennuksen vuoksi. Itsessään kipsilevyn työstössä syntyy pölyä runsaasti esimerkiksi läpivientejä tehtäessä. Vahinkosaneerausalalla kipsilevyjä leikataan usein sahaamalla, jolloin syntyvän pölyn määrä on runsasta. Kipsipöly ei itsessään ole haittavaikutuksiltaan merkittävä ja pöly on suhteellisen helposti hallittavissa kohdepoistolaitteilla. (Pölyntorjunta.)

Homepöly

Rakennuksissa homeetta voi esiintyä sisäilmassa itiöiden muodossa, rakennusosien pinnoilla sekä rakenteiden sisällä. Home- ja mikrobikasvusto on vahinkosaneerauskohteissa erittäin yleistä, sillä kosteusvaurio rakennuksessa luo homeen kasvulle otolliset olosuhteet.

Sisäilmassa esiintyvät homeet voivat aiheuttaa tietyissä pitoisuuksissa tilan käyttäjälle terveyshaittoja, jonka vuoksi home- ja mikrobivaurioituneita rakenteita purettaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota työalueen ilmatilan erottamiseen ympäröivistä tiloista eli osastointiin. (Pölyntorjunta.)

3.5 Haitta-aineet

Haitta-aineiksi kutsutaan rakennuksissa eri aikoina käytettyjä aineita, jotka on myöhemmin todettu olevan haitallisia ihmisen terveydelle. Vahinkosaneeraus kohteissa haitta-aineisiin törmääminen on melko yleistä. Vanhemmissa rakennuksissa on valitettavan usein päässyt kertymään korjausvelkaa, jonka johdosta rakennukset ovat alttiita erilaisille vahingoille, joiden korjaustöiden yhteydessä haitta-aineita esiintyy. (Ympäristöhallinto 2017.)

Haitta-aineita voi esiintyä esimerkiksi rakennuslevyissä, maaleissa, saumalaasteissa, ta-soitteissa, liimoissa, kiinnityslaasteissa, muovimatoissa, eristeissä, julkisivumateriaaleissa, vesikattomateriaaleissa, palosuojalevyissä, ilmastointikanavissa ja laatoissa. Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta (798/2015) velvoittaa urakoitsijan teettämään haitta-ainetutkimuksen purettavista rakenteista ennen kuin rakenteita aletaan purkamaan. Asetus on ollut voimassa vuoden 2016 alusta lähtien ja asetuksen mukaan kaikista ennen vuotta 1994 rakennetuista tai saneeratuista kohteista tulee tehdä haitta-ainetutkimus. Kaikki haitta-aineet on luokiteltu ongelmajätteeksi. (VNA 798/2015.)

Asbesti

Asbesti on yleisnimike kaikille kuitumaisille silikaattimineraaleille. Rakennusmateriaaleissa asbestia on käytetty paljon sen runsaslukuisten hyvien ominaisuuksiensa takia, jonka seurauksena asbestia tulee vahinkosaneeraus kohteissa vastaan melko usein. Rakennusmateriaaleissa on käytetty asbestia vuosina 1922–1992, asbestipitoisten rakennusmateriaalien käyttö oli runsaimmillaan vuosina 1963–1979. (VNA 798/2015.)

Lainsäädännöllisesti asbestipitoisiin materiaaleihin alettiin Suomessa ottaa kantaa vuonna 1977, jolloin ruiskutetun asbestin käyttö kiellettiin. Vuonna 1988 asbestipurkutyöstä tuli lain nojalla luvanvaraista. Vuonna 1993 asbestipitoisten materiaalien valmistus ja maahantuonti kiellettiin, ja sen seurauksena vuonna 1994 säädettiin, että asbestipitoisten materiaalien myynti ja käyttöönotto kiellettiin lailla. (VNA 798/2015.)

Vuoden 2016 alussa lainsäädäntöä täydennettiin uudella asetuksella, koskien asbestityön turvallisuutta (798/2015). Asetuksen keskeisenä uudistuksena tuli velvoite asbestinäytteenotolle kaikista purettavista rakenteista ennen varsinaisten purkutöiden aloitusta. Asetus koskee kaikkia ennen vuotta 1994 rakennettuja tai saneerattuja kohteita. Asbestipurkutyöt ovat aina luvanvaraisia ja lupia hallinnoi Aluehallintovirasto (AVI), johon on myös tehtävä ilmoitukset asbestitöistä. (Työsuojelu 2021.) Lainsäädäntö velvoittaa myös suorittamaan purkutöiden jälkeen mittauksia työalueella.

PAH-yhdisteet

PAH, eli polysykliset aromaattiset hiilivedyt, syntyvät orgaanisen aineen palaessa epätäydellisesti. Rakennusmateriaaleja, jotka sisältävät PAH-yhdisteitä, on paljon erilaisia ja yhdisteiden olemassaolo tulee aina selvittää kohdekohtaisesti. PAH-yhdisteitä esiintyy yleisesti vanhoissa rakennuksissa muun muassa vedeneristyksessä käytetyssä kivihiilipiessä ja -tervassa sekä yleisesti vanhoissa bitumituotteissa. Edellä mainittujen lisäksi vanhoissa tervapahveissa ja -papereissa sekä tervatuissa lämmöneristeissä ja tilkemateriaaleissa. Ensisijaisesti PAH-yhdisteitä sisältävät materiaalit tulee poistaa, mutta vaihtoehtoisesti korjaussuunnitelman mukaan kapselointikin on soveltuva menetelmä kaasujen ja hiukkasyhdisteiden hallintaan. (Hengitysliitto.)

Kreosootti

Kreosootilla viitataan kreosoottiöljyyn, joka itsessään on useiden eri yhdisteiden seos, joista monet ovat terveydelle ja ympäristölle vaarallisia. Kreosoottiöljyä on käytetty puunsuojajemikaalina sekä kosteuden- ja vedeneristeenä. Kreosoottia sisältäviä materiaaleja tulee vahinkosaneerausalalla vastaan jonkin verran, sillä sitä on käytetty yleisesti 1800-luvulta aina 1950-luvulle saakka nimenomaan kosteuden- ja vedeneristeenä lattia- ja seinärakenteissa. (Hengitysliitto.)

Kvartsi

Kvartsipöly on kivipölyä, jota esiintyy rakennusmateriaaleissa, joiden valmistuksessa on käytetty kiveä. Kvartsia esiintyy siis suurimmassa osasta suomalaista rakennuskantaa sekä rakennustyömailla. Kvartsille on asetettu vuonna 2020 uusi sitova raja-arvo, jolloin myös kvartsipölylle altistuvien työnsuorittajien ilmoittaminen ASA-rekisteriin on tullut työnantajien velvollisuudeksi. (Aluehallintovirasto 2020.)

PCB-yhdisteet

PCB-yhdisteitä eli polykloorattuja bifenyylejä on yleisesti käytetty esimerkiksi erilaisissa pinnoitteissa, maaleissa sekä liima-, sauma- ja tiivistysmassoissa pääasiassa 1930-luvulta 1970-luvulle saakka. PCB:n valmistus, myynti, varastointi ja maahantuonti on ollut Suomessa kiellettyä vuodesta 1990. PCB itsessään on vaarallista ympäristölle ja todennäköisesti syöpävaarallista ihmiselle. (Hengitysliitto.)

Lyijy

Lyijyä on käytetty 1960-luvulle saakka tavanomaisesti kaikissa valkoisissa maaleissa väripigmenttinä. 1970-luvulla lisääntynyt tietoisuus terveyshaitoista vähensi lyijyn käyttöä pigmenttinä ja nykyään sitä ei käytetä lainkaan. Lyijypitoisia maaleja tulee kuitenkin erityisesti vahinkosaneerausalalla vielä vastaan ja se pääsee esimerkiksi maalipintoja hiottaessa

leviämään pölyn mukana ilmaan. Eräitä tapauksia, jossa lyijyä tulee vahinkosaneerausalalla vastaan, on valurautakaivojen liitokset. (Hengitysliitto.)

Maalien lisäksi lyijy-yhdisteitä on käytetty 1980-luvun lopulle saakka elastisten saumamassojen kovettimissa. Lyijypitoisuudet tulee selvittää parveke- ja julkisivukorjausten yhteydessä. (Ympäristöhallinto.)

Valtioneuvosto on antanut vuonna 1993 päätöksen lyijytyöstä (1154/1993), jonka keskeisenä sisältönä on lyijyaltistumisen arviointi, altistumismäärän vähentämisen toimenpiteet sekä työturvallisuusohjeet. Asetuksen perusteella lyijyvaaraa on pyrittävä vähentämään ja mikäli sen poisto ei ole mahdollista, on se koteloitava paikoilleen.

4 Rakennuspölyn hallintamenetelmät

4.1 Pölyltä suojautuminen

Ensisijaisena rakennuspölyyn liittyvänä toimenpiteenä, joka jokaisen työnsuorittajan on huomioitava, on henkilökohtainen pölyltä suojautuminen. Pölyltä suojautumiseen on useita eri menetelmiä ja välineitä, joita tulee tarpeen mukaan käyttää pölyäviä töitä suoritettaessa.

Henkilökohtainen suojautuminen on yksi tärkeimmistä toimenpiteistä, sillä pölynhallinnan yksi päätarkoituksista on suojata työnsuorittajan terveyttä. Toinen tärkeä huomio pölyltä suojautumisessa on, että pölyäviä töitä tehtäessä vaatteet pölyntyvät ja sen seurauksena pöly pääsee leviämään osastointialueen ulkopuolelle viereisiin tiloihin. Tältä voidaan välttyä asianmukaisella suojautumisella, esimerkiksi suojahaalarin käytöllä.

Rakennustiedon suunnitteluohjeessa 1225-S ilmaistaan pölyntorjunnan menetelmäksi, että henkilökohtaisten suojainten käyttö on vaihtoehto, kun muita keinoja ei voida kohtuullisesti hyödyntää. Kyseinen ohje on julkaistu 2009, päivitetty 2010 ja siihen on viitattu Rakennustiedon suunnitteluohjeessa olosuhteiden hallintaan rakentamisessa S-1236, 2021. Kyseisessä ohjeessa taas mainitaan, että on huolehdittava työn edellyttämien henkilösuojainten käytöstä riskiarvion mukaan.

Tämän perusteella voidaan havainnoida, kuinka suhtautuminen henkilökohtaisten suojava-rusteiden käyttöön on muuttunut lähivuosikymmenten aikana. Valtioneuvosto on antanut asetuksen henkilösuojainten valinnasta ja näiden käytöstä työssä (427/2021), jonka perusteella työnantajan on huolehdittava henkilösuojainten käytöstä sekä niiden antamisesta työnsuorittajan käyttöön.

4.2 Aktiivinen pölynhallinta

Aktiivisella pölynhallinnalla tarkoitetaan työn aikaista, työntekijälähtöistä pölynhallintaa. Aktiivinen pölynhallinta vaatii toteutuakseen työntekijän omaa pyrkimystä käyttää vähemmän pölyäviä työmenetelmiä sekä työkoneissa mahdollisuuksien mukaan kohdepoistolaitteistoa. Näillä menetelmillä pyritään estämään materiaalin työstöstä syntyvän pölyn leviäminen työ-alueelle ja siitä edelleen ympäröiviin tiloihin. (Consair.)

Aktiivisen pölynhallinnan pääkeinona voidaan ajatella olevan asianmukainen kohdepoistolaitteisto, jota ei yleensä erikseen mitoiteta laskemalla. Kohdepoistolaitteiston voidaan katsoa olevan riittävä, kun työstövaiheessa syntyvä pöly imetään turvallisesti imuriin optimaalisen suodattimen läpi. Kuvassa 1 on esitetty eräänlainen kohdepoistomenettely betonin piikkaustyön yhteydessä.



Kuva 1. Kohdepoistolaitteisto piikkaus käytössä (Hilti)

Kuvassa esitetty kohdepoiston käyttö piikkaustyön aikana. Laitevalmistajan mukaan kohdepoiston mahdollistavan lisäosan avulla on mahdollista poistaa syntyvästä pölystä jopa 95 %. (Hilti.)

Kohdepoistolaitteisto on tehokas tapa poistaa syntyvä pöly useissa eri työvaiheissa. Esimerkin lisäksi on hyvä mainita, että valtaosassa nykyaikaisia työkoneita on mahdollisuus liittää koneeseen imuri.

4.3 Passiivinen pölynhallinta

Passiivisen pölynhallinnan tarkoituksena on estää aktiivisesta pölynhallinnasta huolimatta työalueen ilmatilaan päässeen pölyn leviäminen ympäröiviin tiloihin. Työnsuorittaja ei osallistu passiivisen pölyntorjunnan toimintaan pölyävien työvaiheiden yhteydessä, mutta työnsuorittajan rooli työalueen ilmatilan rajoittamisessa ennen varsinaisen pölyävän työn aloitusta on tärkeä. (Consair.)

Passiivisia pölynhallinnan keinoja ovat esimerkiksi työalueen ilmanvaihdon tehostaminen, painesuhteiden kontrollointi, osastointi, yleisilmanpuhdistus sekä yli- tai alipaineistus. Useimmiten varsinkin vahinkosaneerausalalla toteutustapa on edellä mainittujen pölynhallintakeinojen yhdistelmä. Yhdistelemällä erilaisia pölynhallintamenetelmiä saavutetaan useimmiten paras mahdollinen lopputulos.

Työalueen osastointi on ensisijainen toimenpide, jolla pyritään estämään työalueen ilmaan nousseen pölyn pääseminen viereisiin tiloihin. Osastointeja on monenlaisia, mutta

pääsääntöisesti osastoinnit toteutetaan kohdekohtaisesti kohteen edellyttämällä tavalla. Kaksi toisistaan oleellisesti eriävää tapausta on esitetty jäljempänä kuvissa 2 ja 3. Esimerkiksi osastointi voidaan tehdä rimasta ja rakennusmuovista, jolloin ehkäistään pölyn leviäminen viereisiin tiloihin ja kulku työalueelle järjestetään vetoketjuovien kautta.



Kuva 2. Tavanomainen rimarakenteinen osastointiseinä vetoketjuovella

Kuvassa huoneiston olohuone on erotettu osastointiseinällä työalueen ilmatilasta. Vasemmalla puolella on kulkuaukko, jossa on vastaavanlainen rimarakenteinen osastointiseinä.

Pitkän jännevälin, korkeiden tilojen ja pitkäaikaisesti osastoivat osastointiseinät on hyvä toteuttaa tukevammilla materiaaleilla, kuten väliseinätolpilla. Jäljempänä olevassa kuvassa 3 esimerkki tällaisesta rakenteesta.



Kuva 3. Osastointiseinä väliseinätolpilla toteutettuna vetoketjuovella

Kuvan osastointiseinä on rakennettu tilaan rajaamaan huoneesta työalue muusta huoneti-
lasta. Kuvassa esiintyvän osastoinnin korkeus on 3 metriä ja leveys 5,5 metriä.

Kaikissa tapauksissa osastointiseinän läpi ei tarvitse kulkea, jolloin osastointiseinän tiiveys
on parempi, kun muovissa ei ole kulkuun käytettäviä vetoketjuovia. Alla kuvassa 4 tavan-
omaisesta rimarakenteisesta osastointiseinästä ilman vetoketjuovea.



Kuva 4. Osastointiseinä

Kuvan osastointiseinää on pyritty jäykistämään vaakarimoin, joilla pyritään varmistamaan osastointiseinän pysyminen paikoillaan töiden aikana. Rimarakenteisen osastointiseinän kutistuminen kuivumisen ja lämpötilamuutosten seurauksena on voimakasta. Tästä johtuen on parempi käyttää osastointiin tarkoitettuja tukia, mikäli osastoinnin tarve on pitkäaikainen.

Osastointi voidaan tarvittaessa toteuttaa myös eri muotoisena, tällöin on hyvä käyttää esimerkiksi väliseinätolppaa. Jäljempänä kuvassa 5 väliseinätolpilla toteutetusta osastoinnista ilman vetoketjuovea.



Kuva 5. Kulmaosastointi väliseinätolpista rakennettuna

Kuvassa esitetty osastointi on toteutettu mahdollistamaan työalueen pölynhallinta ilman, että se rajautuu luonnolliseen aukkoon huoneiston monimuotoisuuden suhteen. Kuvankaltainen osastointi on rakennettava, kun työalue ei rajaudu huoneiston muotoihin.

Työalueen alipaineistusta suunniteltaessa on hyvä muistaa vanha perusajatus, että alipaineistettavassa tilassa on tavanomaisessa työkohteessa ilman vaihduttava kuusi kertaa tunnissa. Tämä voidaan laskea jäljempänä esitetyn taulukon 4 esimerkin mukaisesti. (Pölynhallinta.)

Lattian pinta-ala	40 m ²
Huonekorkeus	2,5 m
Tilan kuutiomäärä (pinta-ala x huonekorkeus)	100 m ³
Ilmanvaihtuvuus	x 6
Laitteen vähimmäisteho (tilan kuutiomäärä x haluttu ilmanvaihtuvuus)	600 m ³ / h

Taulukko 4. Alipaineistuksen mitoitus esimerkki (Pölynhallinta)

Alipaineistajan mitoituksessa tulee huomioida, että laitteen kapasiteetti riittää tilaan, johon se on tarkoitus asentaa. Yleisesti useissa nykyaikaisissa alipaineistajissa on mahdollisuus säätää tehoaluetta suositeltavaa käyttäen laitteita, joissa tehoalue on riittävä isompiinkin kohteisiin. Jäljempänä kuvassa 6 alipaineistaja, joka on kuvaillun kaltainen yleispätevä laite.



Kuva 6. Alipaineistaja HEPA-suodattimella (Trotec)

Kuvassa 6 monikäyttöinen alipaineistaja portaattomalla säädöllä ja 1000 m³/ h kapasiteetilla. Alipaineistajalla voidaan suodatintyyppiä vaihtamalla suodattaa karkea-, hieno-, betoni-, kipsi- ja hiomapölyä sekä maalisumua. Vastaava alipaineistaja soveltuu myös kvartsi- ja asbestipölyn suodattamiseen niille tarkoitetuilla suodattimilla varustettuna. (Trotec.)

4.4 Korjaavat toimenpiteet

Työmaan pölynhallinnan korjaavat toimenpiteet tarkoittavat siivoamista. Kun aktiivisesta ja passiivisesta pölynhallinnasta huolimatta työn yhteydessä syntynyt pöly pääsee leviämään työalueelle ja viereisiin tiloihin, on pölyn siivoamisesta huolehtiminen ensiarvoisen tärkeää. Työalueen yleisestä siisteydestä huolehtiminen on toimenpiteenä kevyt ja lyhytkestoinen, jonka suorittamisen tulee olla vähintäänkin päivittäistä, tarvittaessa useammin.

Korjaavia toimenpiteitä suoritettaessa on otettava huomioon, ettei käytettävät välineet tai laitteet edesauta pölyn leviämistä työalueen ilmatilaan. Tällä tarkoitetaan, ettei esimerkiksi harjan käyttö ole suotavaa pölyn leviämisen näkökulmasta, vaan oikeampi menettelytapa on imuroida pöly pois pinnoilta.

Korjaavien toimenpiteiden vähentämiseksi pyritään työalueella sijaitsevien kiintokalusteiden, esimerkiksi keittiön kaapistojen, suojaus toteuttamaan riittävän hyvin. Jäljempänä kuvassa 7 esitetty kuva työalueella sijaitsevasta ja suojatusta keittiön kaapistosta.



Kuva 7. Kevyesti suojattu keittiö

Kuvassa 7 esitetty keittiö on suojattu staattisella muovilla, joka kiinnittyy staattisesti suojattavan materiaalin pinnalle ehkäisten pölyn kertymisen pinnoille. Tämän kaltainen suojausmenettely toimii hyvin lyhytaikaisena suojauksena, mutta pitkäaikaisen suojaustarpeen vaatimuksia se ei täytä.

Mikäli esimerkkikuvan mukaiset keittiön kaapit tulee olla suojattu esimerkiksi työalueen koneellisen kuivauksen aikana, on parempi rakentaa kuivattavan alueen ympärille ilmatilaa rajoittava erillinen osastointi.

4.5 Pölynhallintaprosessi

Työmaan pölynhallinta on jatkuvasti kehittyvä prosessi. Prosessin tarkoituksena on mahdollistaa jokaiseen työkohteeseen hallitut olosuhteet, jotka täyttävät työn vaatimukset. Työskentelyn tulee olla työnsuorittajalle turvallista ja mahdollistaa vahinkosaneerauskohteissa tilan käyttö työn aikana.

Olosuhteiden hallinnan kannalta yksi oleellisin asia on, että korjaustöiden aikana syntyvä pöly ei pääse leviämään työalueen ulkopuolelle. Tämä on niin tilan käytön, kuin työn kokonaiskustannusten kannalta ratkaiseva tekijä. Jäljempänä kuviossa 1 havainnollistettuna pölynhallintaprosessin kulku.



Kuvio 1. Pölynhallintaprosessin kulku

Kuviossa on visuaalisesti havainnollistettuna pölynhallintaprosessin kulku. Kuviota tulee lukea nuolen osoittamaan suuntaan kulkien riskien arvioinnista alkaen ja siihen päättyen, jolloin prosessi alkaa alusta. (Consair.)

Riskien arvioinnilla tässä tapauksessa tarkoitetaan, että pyritään arvioimaan ennalta syntyvien pölyjen määrä ja laatu sekä määritetään niiden hallintaan tarvittavat toimenpiteet. Menetelmien valinnalla viitataan riskiarvioinnin perusteella tehtävään kohteeseen soveltuvan pölynhallintamenetelmän valintaan. Kuviossa 1 esiintyvällä koulutus ja ohjeistus-osiolla viitataan työsuorittajien opastukseen ja koulutukseen valitun menetelmän toteuttamiseksi. Suunnitelmien täytäntöönpanolla puolestaan ilmaistaan seuraavaa toimenpidettä, joka on valitun menetelmän järjestäminen kohteeseen. (Consair.)

Laadunvarmistus puolestaan prosessissa tarkoittaa, että pölynhallintamenetelmän toteuttamisen jälkeen arvioidaan sen käyttökelpoisuutta ja suunnitelmien mukaisuutta. Pölyävien työvaiheiden aikana taas suoritetaan itse työ, jonka aikana pölyä syntyy ja toteutetun pölynhallintamenetelmän merkitys korostuu. (Consair.)

Lopputuloksen arvioinnin aikana tarkastellaan aistinvaraisesti tai muilla keinoin, kuinka pölynhallinta on kohteessa onnistunut. Suunnitelmien parantamisella kaaviossa viitataan vaiheeseen, jossa otetaan opiksi prosessin aikana mahdollisesti havaituista virheistä ja onnistumisista, parantaen näin tulevien kohteiden pölynhallinnan menetelmiä. (Consair.)

5 Pölynhallinta vahinkosaneerauskohteessa

5.1 Yleisimmät virheet

Pölynhallinnan suhteen on helppo tehdä virheitä, jotka johtavat pölyn leviämiseen työalueen ulkopuolelle viereisiin tiloihin, joka aiheuttaa esimerkiksi huoneiston asukkaiden altistumisen pölylle. Tällaisessa tilanteessa korjaavat toimenpiteet aiheuttavat suuria kustannuksia, verrattuna siihen, että virheet olisi ennakoitu jo ennen varsinaista töiden aloitusta. Yleisimmän virheitä tehdään osastoinnin ja alipaineistuksen kanssa, mutta myös pelkästään työnsuorittajan välinpitämättömyys johtaa tarpeettomiin, korjaavia suoritteita vaativiin toimenpiteisiin. (Consair.)

Osastoinnin yleisin virhe on osastoinnin tiiveyden riittämättömyys, joka voi ilmetä esimerkiksi tiivistämättöminä osastoinnin alareunoina, eli teippaamattomina muoveina. Epätiiveyttä voi syntyä myös osastoinnin ollessa paikoillaan, sillä rimarakenteinen osastointiseinä kulkuaukossa voi kuivuessaan kutistua, jolloin riman ja seinäpinnan väliin syntyy rako. Ikävimmässä tapauksessa osastointiseinä kaatuu ja siinä tilanteessa mikään ei rajoita pölyn kulkua osastoituun tilaan. Kutistuminen koskee myös väliseinätolppaa käytettäessä, sillä kokonaistyötä ajateltaessa, rakenteita kuivattaessa lämpötila on alueella korkea. Korkean lämpötilan seurauksena puutavarakin kuivuu ja kutistumista pääsee tapahtumaan stabiileihin olosuhteisiin nähden enemmän. Kuvassa 8 esitetään kutistumisen seurauksena kaatunut osastointiseinä.



Kuva 8. Kaatunut osastointiseinä

Kuvan mukaisessa tilanteessa pöly pääsee leviämään työalueesta erotettuun tilaan hallitsemattomasti kuivaustyön aikana. Kuivauksen kannalta välttämättömät puhaltimet kierrättävät ilmaa tilassa ja siten myös pölyä.

Osastointi voi olla myös lähtökohtaisesti mitoitettu väärin. Tällaisessa tapauksessa voi syntyä tarvetta liikkua osastointialueen ja puhtaan tilan välillä usein. Kun kulkua on paljon, on myös vetoketjuovi auki ja se johtaa siihen, että pöly pääsee leviämään työalueen ulkopuolelle.

Alipaineistuksen suhteen virheitä sattuu kohtuuttoman usein. Alipaineistuksen yhteydessä tapahtuvat yleisimmät virheet ovat laitteiston sammuttaminen taukojen ja yön ajaksi sekä se, ettei suodattimia vaihdeta riittävän usein. (Consair.)

Muut tiloissa asioivat henkilöt, kuten aliurakoitsijat ja tilan käyttäjät, voivat myös omalla toiminnallaan aiheuttaa osastoinnin pettämisen. Yksi yleisimmistä virheistä kokonaispölynhallinnallisesta näkökulmasta on, että keskitytään ainoastaan työalueen ja sen välittömässä läheisyydessä sijaitseviin tiloihin. Käytännössä tämä tarkoittaa, että laiminlyödään ja aliarvioidaan pölyn leviämistä pölyävien materiaalien pois kuljetuksen aikana. Esimerkiksi kun purkujätteitä kuljetetaan avonaisissa astioissa porraskäytävän läpi, pääsee pölyä leviämään porraskäytävän ilmatilaan.

Toteutettaessa pölynhallintaa tavanomaisessa kohteessa, ei useimmiten oteta huomioon käytettävien laitteiden ja välineiden kapasiteettia. Esimerkiksi alipaineistuksen suhteen mitoitus voidaan toteuttaa vanhan nyrkkisäännön mukaan, eli ilman tulee vaihtua vähintään kuusi kertaa tunnissa alipaineistettavassa tilassa. Tällaiseen laskentaan ei työsuorittaja kuitenkaan pääsääntöisesti ala, vaan tarvittavan kaluston mitoitus tulee tehdä työnjohdon toimesta.

5.2 Lähtötilanne pölynhallinnallisesta näkökulmasta

Vahinkosaneeraustyötä aloitettaessa lähtökohtana on, että on sattunut jonkinlainen vahinko, joka edellyttää pintarakenteita koskevia purkutöitä. Pääasiassa kohteita on sen suhteen kahdenlaisia, äkillisiä ja pitkäaikaisia. Äkillisen kohteen yleispiirteenä on äkillinen ja ennalta arvaamaton vahinko, esimerkiksi putkivuoto. Äkillisen vahingonkin seurauksena joudutaan useimmiten purkamaan pintamateriaaleja vahinkoalueelta, jolloin syntyy pölyä.

Pitkäaikaisen vaurioitumisen seurauksena rakenteisiin pääsyt kosteus voi olla levinnyt laajalle alueelle ja luonut edellytykset mikrobikasvuston syntymiselle. Tällaisessa tapauksessa hyvän ja tiiviin osastoinnin toteuttaminen kohteeseen on ensiarvoisen tärkeää, pölynhallinnan merkitystä unohtamatta. (Sisäilmayhdistys 2008.)

Vahinkosaneerausalan työkohteet ovat useimmiten kooltaan pienehköjä ja työllisesti lyhytkestoisia, jonka seurauksena pölynhallinnan merkitys on suuri, joskin vaihteleva työvaiheesta riippuen. Esimerkiksi purkuvaiheessa pölyä syntyy usein jälleenrakennusvaiheeseen verrattuna enemmän, josta johtuen aktiivisen ja passiivisen pölynhallinnan vaatimukset ovat erilaisia. Alan työkohteet voidaan luokitella kahteen ryhmään pölynhallinnan toteuttamisen näkökulmasta, asutut ja asumattomat huoneistot. Molemmissa tapauksissa on omat erityispiirteensä, jotka asettavat pölynhallinnan toteuttamiselle erilaiset haasteet.

5.3 Asutussa huoneistossa

Asutussa huoneistossa toteutettavat korjaustyöt vaativat aina vuorovaikutusta työn tilaajan ja tilan käyttäjän kanssa. Työn huolellinen suunnittelu on korostetussa roolissa, sillä ennen varsinaisten korjaustöiden aloitusta tulee varmistua siitä, että kaikki osapuolet ovat tietoisia tulevista toimenpiteistä ja niiden vaikutuksesta asumismukavuuteen.

Asutun huoneiston suhteen edetään aina tilan käyttäjän asumismukavuuden ehdoilla, kun se on mahdollista. Asutun huoneiston korjaustöiden aloituksen suhteen tulee huomioida asumisen perusedellytykset, eli saniteettitilojen käyttö, ruoanlaittomahdollisuus sekä tietenkin kulku huoneistosta ulos.

Monimuotoisissa kohteissa passiivisen pölynhallinnan toteuttaminen on haaste, johon on kyettävä vastaamaan, sillä työaluetta ympäröiviin tiloihin rakennuspölyn pääsy on estettävä. Asutun huoneiston suhteen optimaalisin vaihtoehto on, että pyritään järjestämään huoneiston asukkaille tilapäismajoitus korjaustöiden ajaksi. Vähintäänkin pölyävien työvaiheiden ajaksi on hyvä järjestää tilapäismajoitus, jotta työalueen osastointi voidaan toteuttaa riittävässä mittakaavassa. Tällainen järjestely ei kuitenkaan ole aina mahdollista, tai muutoin kannattavaa, jolloin pölynhallinnan ennakkosuunnittelun rooli korostuu.

Varsinaisten pölyävien työsuoritteiden jälkeen kriittisenä osana aktiivisen pölynhallinnan toimia, tulee huomioida pölyävän materiaalin kuljettaminen pois työalueelta siten, ettei pöly siinäkään vaiheessa pääse leviämään tiloihin, joiden läpi kuljetaan, esimerkiksi kerrosta-
lossa porraskäytävään.

Suojaus

Suojaustoimenpiteiden ensisijainen suorite tulee olla ilmanvaihtokanavien tulppaaminen, esimerkiksi teippaamalla. Suojaustoimenpiteiden yhteydessä tulee kiinnittää erityistä huomiota lattiapintojen suojauksessa käytettävään materiaaliin. Mikäli huoneistoa tullaan käyttämään asukkaan toimesta korjaustöiden aikana, ei muovipintaista lattiasuojaa voida jättää päällimmäiseksi kerrokseksi, liukastumisvaarasta johtuen. Asukkaan irtaimisto tulee suojata huolellisesti pölyyntymiseltä, vaurioitumiselta sekä muulta likaantumiselta, jollei sitä voida siirtää pois työalueen välittömästä läheisyydestä.

Osastointi

Asutussa huoneistossa passiivisen pölynhallinnan toteuttaminen on aina suunniteltava kohdekohtaisesti asumismukavuus ja -turvallisuus huomioiden. Pölynhallinnan kannalta laadukkaasti toteutettu osastointi on tärkeää, jotta pölyn leviäminen ympäröiviin tiloihin voidaan estää. Asutussa huoneistossa osastoinnin kokoon vaikuttaa työalueen sijainti huoneistossa, sillä huoneiston asukkaiden on voitava työn suorittamisesta huolimatta käyttää huoneiston muita tiloja esteettä.

Työalueen osastointi tulee pyrkiä järjestämään siten, ettei huoneiston asukkaalla ole tarvetta kulkea osastointialueen läpi päästäkseen huoneiston muihin tiloihin, tai ulos huoneistosta. Mikäli se ei ole mahdollista, ei urakoitsija voi antaa takuuta pölynhallinnan onnistumisesta, sillä työajan ulkopuolella kukaan ei valvo, että vetoketjuovet ovat suljettuna.

Alipaineistus

Asutun huoneiston osastoidun työalueen alipaineistuksessa tulee kiinnittää erityistä huomiota poistettavan ilman ohjaukseen ulos huoneistosta. Pahimmassa tapauksessa osastointialueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole ikkunaa, josta ilma voitaisi ohjata

ulos. Tämän seurauksena alipaineistajan läpi ohjattavan ilman on kuljettava muovisukkaa pitkin huoneiston muiden tilojen läpi, jolloin se aiheuttaa haittaa asumiselle ja muodostaa riskin pölynhallinnallisesta näkökulmasta.

Haasteet

Asutuissa huoneistoissa kohteiden monimuotoisuus on suurin yksittäinen haasteen aiheuttava tekijä. Usein huoneistoissa vesivahinkoon liittyvät korjaustoimenpiteet kohdistuvat verrattain pienelle alueelle, jolloin korjaustöiden vaatimat lyhyt- ja pitkäaikaiset osastoinnit joudutaan rakentamaan kulkuväylille. Tällaisia tilanteita tulee vastaan esimerkiksi kerrostalo kohteissa, joissa ulko-ovesta sisälle tultaessa tila avautuu käytäväksi, josta on kulku esimerkiksi pesuhuoneeseen. Tällöin passiivisen osastoinnin järjestäminen, esimerkiksi pesuhuoneen korjaustöiden vuoksi huonetilan ulkopuolelle rajoittaa kulkua huoneistoon.

Huoneiston asukkaiden oma mielenkiinto töiden toteutuksen ja etenemisen suhteen voi aiheuttaa asukkaille esimerkiksi altistumisen pölylle tai muulle terveydelle haitalliselle, työalueen ilmassa olevalle aineelle. Huoneiston asukkaat on aina pyrittävä ohjeistamaan olla käymättä työalueella, mutta siitä ei voida urakoitsijan puolesta antaa takuuta.

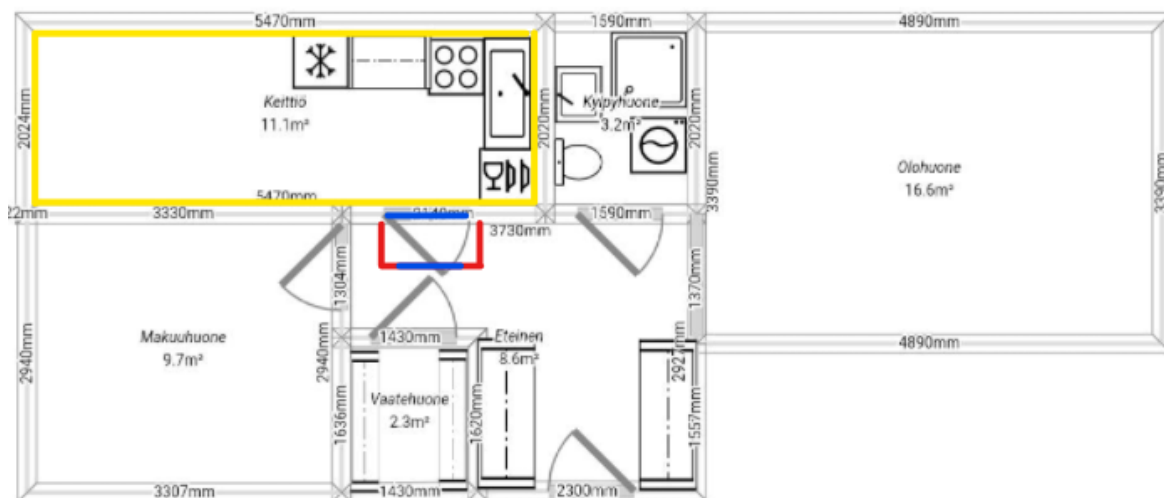
Vastaavasti tilanteessa, jossa osastointi on olosuhteiden vuoksi rakennettava kulkuväylille siten, että asukas joutuu kulkemaan osastoinnin läpi töiden aikana, urakoitsija ei voi taata, että vetoketjuovet tulee suljettua aina läpikulkemisen yhteydessä. Kuvailun kaltainen tilanne johtaa herkästi tilaajan ja urakoitsijan väliseen riitatilanteeseen, koskien työalueen viereisten tilojen siivoukustannuksia.

Huoneiston asukkaiden lemmikit asettavat joissakin tapauksissa osastoinneille erityisvaatimuksia. Esimerkiksi isokokoinen koira voi tahattomastikin rikkoa osastoinnin muovituksen, jollei sitä ole estetty levyttämällä. Tällainen menettely on kustannuksia lisäävä toimenpide, jonka hyväksyttäminen tilaajataholla voi joissakin tapauksissa olla haastavaa.

Tietyissä tapauksissa asutussa huoneistossa pölynhallinnan järjestäminen kohteeseen osastoinnin muodossa ei ole mahdollista ilman, että huoneiston asukas muuttaa töiden ajaksi sijaisasuntoon. Tällainen tapaus voi tulla vastaan esimerkiksi, kun asukas on liikuntarajoitteinen. Kun osastointi on tehtävä osittain kulkuväylälle, tiettyjen olosuhteiden täytyessä esteettömyysvaatimuksia ei voida täyttää.

Jäljempänä on havainnollistettu kahden erilaisen huoneistoon esimerkkitapauksen pohjapiirroksiin osastoinnin toteutusmerkit asutuissa huoneistoissa. Pohjapiirroksiin on merkitty keltaisella työalueet, sinisellä vetoketjuovet ja punaisella osastointien rajat.

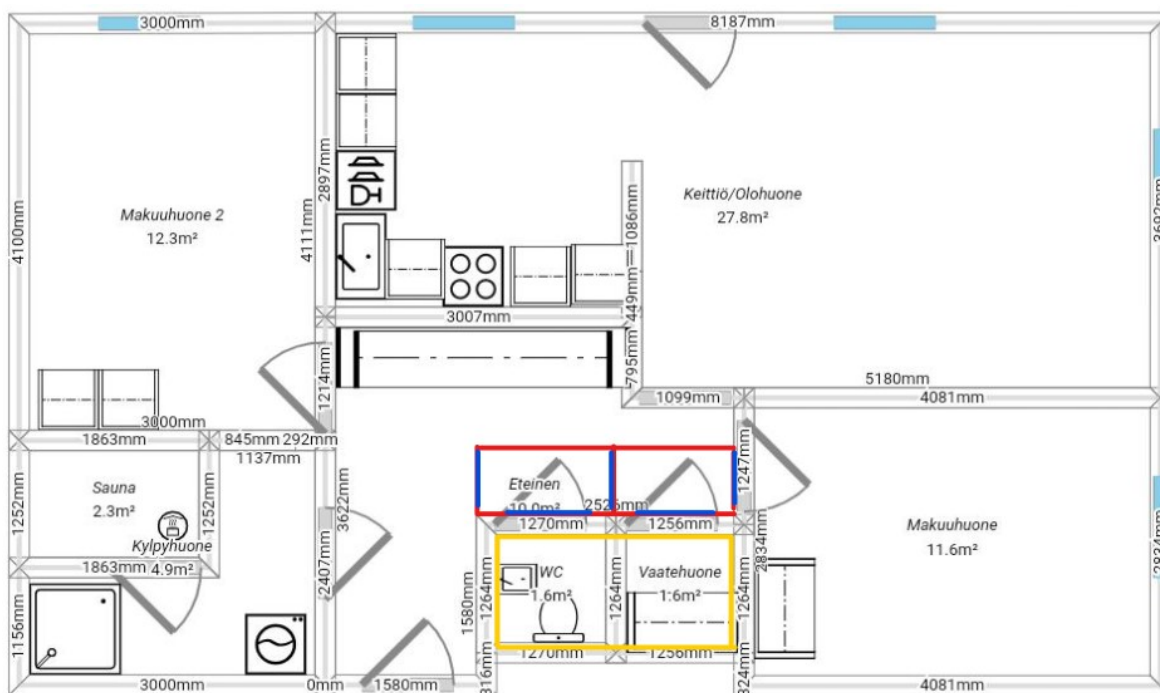
Ensimmäisessä tapauksessa kuvassa 9 keittiössä on sattunut vesivahinko, jonka seurauksena lattian pintamateriaali joudutaan poistamaan ja jyrsimään puhtaalle betonipinnalle keittiön alalta.



Kuva 9. Esimerkitapaus 1, asuttu huoneisto

Kuvatun kaltaisessa esimerkitapauksessa huoneistossa on mahdollista asua työn aikana, joskin keittiön alue on kokonaisuudessaan poissa käytöstä. Purkutöiden päätyttyä punaisella merkitty osastointi joudutaan purkamaan, jolloin kulku vaatehuoneeseen ja makuuhuoneeseen on täysin esteetöntä.

Jäljempänä esitettävässä toisessa esimerkissä kuvassa 10 wc:n takaseinän sisällä on putkihormi, jossa on lämpimän käyttöveden kierto-putken pistesyöpymän seurauksena realisoitunut vesivahinko, joka on päässyt leviämään wc:n ja vaatehuoneen lattiarakenteisiin. Vahingonkorjaustyöt edellyttävät pintamateriaalien poistoa kummankin huonetilan latioista sekä seinälevytyksiin tehtäviä rakenneavauksia riittävässä laajuudessa vahingon kokonaisuuden selvittämiseksi.



Kuva 10. Esimerkitapaus 2, asuttu huoneisto

Tämän kaltainen tapaus asettaa suuria haasteita passiivisen pölyhallinnan toteuttamiseen, sillä huoneiston asukkaalle on mahdollistettava kulku ulos huoneistosta, samalla huomioiden pölyn leviämisen estäminen. Käytännössä kuvatun kaltainen tapaus tekee toisen makuuhuoneen käytöstä mahdotonta siihen saakka, kunnes osastointi puretaan pölyvien työvaiheiden päätyttyä. Tällainen vahinkotapaus aiheuttaa huoneiston käytölle toisenkin haasteen, nimittäin wc-istuim on irrotettava paikoiltaan korjaustöiden ajaksi, jonka seurauksena huoneistoon on järjestettävä kemiallinen käymälä töiden ajaksi.

5.4 Asumattomassa huoneistossa

Asumaton huoneisto, jossa suoritetaan vahingonkorjaustöitä, antaa lähtökohtaisesti paremmat olosuhteet laadukkaana pölyhallinnan toteuttamiselle verrattuna asuttuun huoneistoon. Asumattomassa huoneistossa ei tarvitse ottaa huomioon tilan käyttäjien asumiseen kohdistuvia haittoja ja näin ollen työalueen ilmatilan osastoiminen erilleen on mahdollista toteuttaa niin sanotusti raskaammillakin menetelmillä.

Kuten asutussa huoneistossa, varsinaisten pölyvien työsuoritteiden jälkeen kriittisenä osana aktiivisen pölyhallinnan toimia, tulee huomioida pölyvän materiaalin kuljettaminen pois työalueelta. Työsuorittajan tulee huomioida, ettei pöly siinäkään vaiheessa pääse leviämään tiloihin, joiden läpi kuljetaan. Esimerkiksi kerrostalossa porraskäytävän rappukäytävän läpi kuljetettaessa purettua materiaalia on varmistettava, ettei pölyvää materiaalia sisältävässä jätesäkissä ole reikiä.

Suojaus

Suojaustoimenpiteet kohdistuvat kaikille pinnoille, jotka eivät liity työalueeseen. Kaikki varastointi- ja kulkualueet tulee suojata. Tarpeen vaatiessa suojaus ulotetaan myös seinäpinnoille, mahdollisten iskujen aiheuttamien vaurioiden ehkäisemiseksi. Asumattomassa huoneistossa yleisimmin suojaustoimenpiteitä vaativat kalusteet ovat esimerkiksi kiinteät kaapit ja komerot.

Osastointi

Työalueen passiivinen pölynhallinta, eli osastointi, toteutetaan vähintään kaksivaiheisena ja mielellään kolmivaiheisena, jolloin voidaan poissulkea pölyn pääsy viereisiin tiloihin. Osastoinnin tulee mahdollistaa alipaineistajan läpi suodatetun ilman johtaminen työalueelta ulkotiloihin. Asumattomassa huoneistossa ei tarvitse osastoinnissa ottaa huomioon huoneiston asukkaiden kulkua osastointialueen läpi, jolloin voidaan olla varmoja, että ulkopuoliset henkilöt eivät aiheuta pölyn leviämistä työalueen viereisiin tiloihin.

Huoneiston ollessa tyhjiällä vahinkoon liittyvien korjaustöiden aikana, voidaan osastointi jättää paikoilleen purkutöiden jälkeenkin kuivaus- ja jälleenrakennustöiden ajaksi, jolloin voidaan olla taata, ettei töiden yhteydessä syntyvä pöly pääse leviämään viereisiin tiloihin korjaustöiden missään vaiheessa.

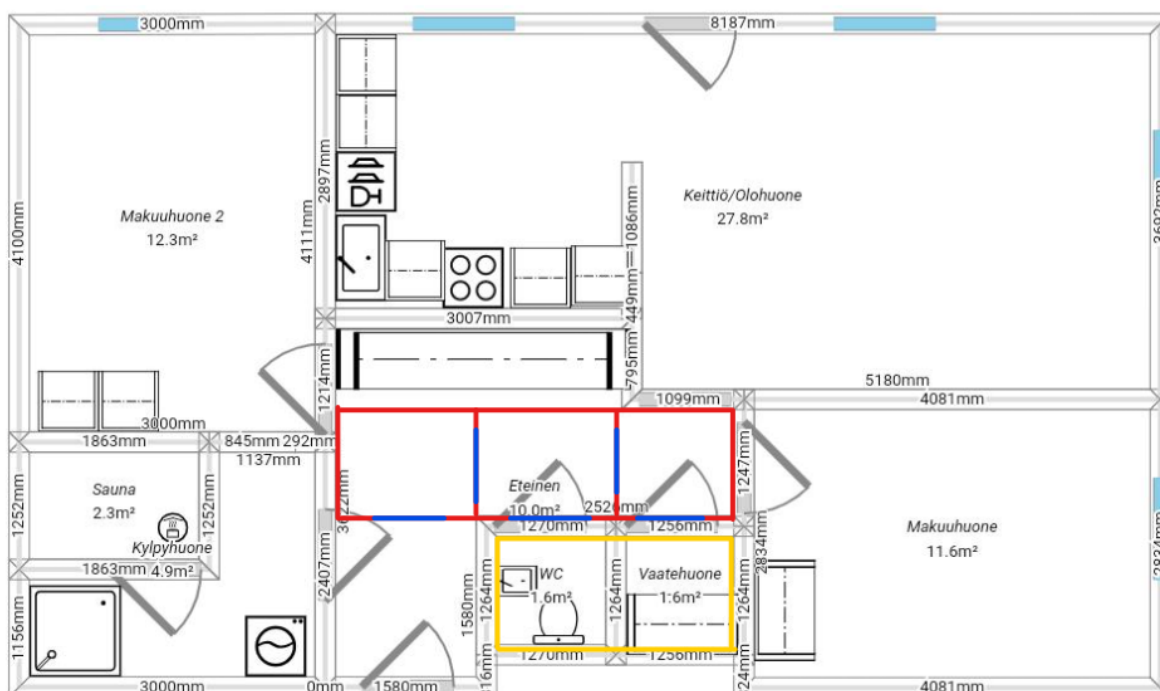
Alla havainnollistava pohjapiirros kuvassa 11 luvussa 5.3 esitellyistä esimerkkitapauksista 1 ja 2, joissa näissä tapauksissa huoneistot ovat asumattomia. Pohjapiirroksissa työalueet ovat merkittynä keltaisella, vetoketjuovet sinisellä ja osastointialueet punaisella.



Kuva 11. Esimerkkitapaus 1, asumaton huoneisto

Koska huoneisto on tässä esimerkkitapauksessa asumaton, ei osastoinnin läpi ole tarvetta kulkea huoneiston muihin tiloihin, jolloin olohuoneen, kylpyhuoneen, vaatehuoneen sekä makuuhuoneen osalta ei tarvitse huolehtia tilojen pölyntymisestä.

Alla havainnollistavassa kuvassa 12 esitetty osastoinnin toteutus luvussa 5.3 esitetyn esimerkkitalaus 2 huoneistosta tilanteessa, jossa huoneisto on töiden aikana asumaton.



Kuva 12. Esimerkkitalaus 2, asumaton huoneisto

Esimerkkitalaus mukaisessa tilanteessa korjaustöiden aikainen pölyhallinta voidaan toteuttaa laadukkaasti, kun huoneistossa ei ole tarvetta käydä korjaustöiden aikana muualla, kuin työalueella. Laadukkaan ja tiiviin osastoinnin ansiosta töiden jälkeistä loppusivousta ei tarvitse toteuttaa työalueen ulkopuolella.

Alipaineistus

Asumattoman huoneiston osastoidun työalueen alipaineistus on mahdollista toteuttaa suoraviivaisemmin verrattuna asuttuun huoneistoon, koska poistettavan ilman ohjaaminen ulos huoneistosta ei edellytä kalusteiden ja muun irtaimiston väistelyä. Asumattomassa huoneistossa alipaineistuksen toteutusta helpottaa myös se, että ilman ulos ohjaamiseen käytettävän letkun tai muovisukan reikiintymisestä ei tarvitse olla huolissaan.

Haasteet

Pölyhallinnan ennakkosuunnittelun merkitys korostuu asumattomassa huoneistossa, joskin eri tavoin, kuin asutussa huoneistossa. Työnsuorittajan toteuttaessa passiivinen pölyhallinta itsenäisesti, tulee herkästi lohkaistua käytettävissä olevasta tilasta liian iso alue osastoitavaksi, joka johtaa tarpeettoman suureen loppusivoukseen. Laajempi osastointialue mahdollistaa myös töiden aikana syntyvän jätteen laajamittaisemman varastoinnin kohteessa, joka taasen ei ole tarkoituksen mukaista. Liian suuren osastointialueen haitta

vaikuttaa vahinkosaneerausalalla seuraaviin työvaiheisiin, kuten desinfiointi- ja kuivaustöihin.

5.5 Suhtautuminen

Vahinkosaneeraushankkeeseen ryhdyttäessä on pääsääntöisesti sattunut vahinko, johon on reagoitava viipymättä. Välittömiä toimenpiteitä vaativa vahinko, esimerkiksi käynnissä oleva akuutti putkivuoto, vaatii ymmärrettävästi välittömiä toimia. Akuuttien toimenpiteiden aikana laadukkaan pölynhallinnan toteuttamiseen ei ole aikaa vahingon laajenemisen estämisen kiireellisyyden vuoksi. Tämän seurauksena pölynhallintaa pyritään toteuttamaan olosuhteisiin nähden niin hyvin, kuin se on mahdollista. Pölynhallinnan merkitys on keskusteluissa tilaajan ja asiakkaan kanssa korostetussa roolissa, ennen varsinaisen työn aloittamista.

Käytännössä taas tilaajatahoilta ei yleisesti löydy halua maksaa laadukkaasti toteutetun pölynhallinnan aiheuttamista kustannuksista. Pääsääntöisesti alalla on totuttu siihen, että itse työvaiheiden päätyttyä voidaan teettää korjaavat toimenpiteet, eli koko huoneiston siivous, urakoitsijan kustannuksella.

Pölynhallinnan kustannukset koostuvat vahinkosaneeraushankkeessa pääasiassa siihen käytetystä työajasta sekä tarvittavista osastointi- ja suojausmateriaaleista. Kaikki työkohteet tulee huomioida yksilöinä, jonka takia valmista yleispätevää toimintamallia ei ole. Tämän seurauksena pölynhallinnan toteutuksia on monenlaisia ja kustannukset niihin liittyen ovat sen mukaisia. Kohdekohtaisen pölynhallinnan toteuttaminen tarkoittaa sitä, ettei sen kustannuksia voida sanoa tarkasti etukäteen, jonka seurauksena kohteiden pölynhallinnan kustannusten vertailu on vaikeaa. Tämän johdosta niin urakoitsija, kuin tilaajataholla, ei yleensä ole etukäteen tietoa pölynhallintaan liittyvistä kustannuksista ennen kuin se on jo toteutettu.

Passiivisen pölynhallinnan järjestäminen on yleinen, vakiintunut toimintamalli, jonka kustannukset on saatu yleisesti hyväksyttyä tilaajatahoilla. Aktiivisen pölynhallinnan kustannukset taas määräytyvät pitkälti käytettävän kaluston ja sen käyttöajan mukaan, josta tilaajatahot eivät useimmiten tahdo maksaa toteutuneita kustannuksia. Erityisesti kohdassa 4.3 esitetyn laskentaesimerkin perusteella tarkasteltuna, tietynlaiset kohteet vaativat kalustolta enemmän, kuin peruskohteet, jonka seurauksena on käytettävä hankinta- ja käyttökustannuksiltaan merkittävästikin suurempia laitteita.

6 Kustannustehokas pölynhallinta

6.1 Kustannustehokkaan pölynhallinnan perusajatus

Kustannustehokas pölynhallinta vaatii toteutuakseen työnsuorittajien ammattitaidon kehittämistä ja sen kautta saavutettavaa yleistä asennemuutosta. Pelkästään työnsuorittajien tietoisuuden lisääminen pölyjen aiheuttamien haittojen suhteen vaikuttaa väistämättä työnsuorittajan asenteeseen pölynhallintaa kohtaan.

Pölynhallinta tulee kyetä toteuttamaan siten, ettei passiivisen pölynhallinnan, eli esimerkiksi osastoinnin, rakentaminen työkohteeseen aiheuta kohtuuttomasti pitkittynyttä työaikaa. Tähän voidaan suoraa vaikuttaa ammattitaidon kehittämällä sekä riittävällä perehdytyksellä uusiutuviin menetelmiin.

6.2 Pölynhallinnan suunnittelu

Vahinkosaneerausalalla jokainen työkohte on yksilö, jolloin yhtenevää, aina toistettavaa kaavaa ei voida hyödyntää. Huolellisesti esivalmistetuilla osastointivälineillä saavutetaan merkittävää työaikasäästöä, jolloin kustannusten kasvaminen passiivisen pölynhallinnan toteuttamisen suhteen pysyy kohtuullisena, ja jopa pienenee. Yleiseen kustannustasoon urakoitsijan näkökulmasta vähentävästi vaikuttaa se, ettei tiiviin osastoinnin sisäpuoliselta työalueelta pääse leviämään pölyä viereisiin tiloihin, jolloin korjaavat toimenpiteet eivät ulotu sinne.

Yleisten kustannusten säästön lisäksi esivalmistetuilla osastointielementeillä päästään lähemmäksi yleispätevää toimintatapaa, jollaista alalla ei yleisesti voida hyödyntää. Suunniteltaessa lähes täysin tilojen muodosta riippumattomat osastointielementit, voidaan sen katsoa olevan pääsääntöisesti toistettava toteutustapa.

6.3 Menetelmien tehostaminen

Pölynhallinnan menetelmien tehostaminen jakautuu moneen eri osaan, jotka tukevat toisiinsa. Tehostamisen kulmakivet koostuvat työnsuorittajien osaamisesta, käytettävien materiaalien valinnasta sekä työmaan yleisen siisteyden parantamisesta. Näillä keinoilla pyritään saavuttamaan kustannustehokas pölynhallinnan toteutus.

Työnsuorittajien osaamisen ja valveutuneisuuden kehittäminen

Työnsuorittajien perehdyttäminen ja opastaminen kustannustehokkaaseen ajattelutapaan on ensimmäinen askel kohti kustannustehokasta pölynhallintaa. Työnsuorittajille on

järjestettävä riittävän yksityiskohtainen ohjeistus pölynhallinnan merkityksestä sekä sen toteuttamisen menetelmistä.

Uudet ja vakiintuneista toimintatavoista poikkeavien menetelmien käyttöönotto ei ole koskaan yhdessä yössä toteutuva prosessi. Yksittäisten työsuorittajien alati paraneva tietämys uusien menetelmien vaikutuksesta omaan työturvallisuuteen sekä asiakkaiden hyvinvointiin ja sitä kautta palautteeseen työn toteutustavasta ja laadusta, johtavat vääjäämättä menettelytapojen vakiintumiseen.

Materiaalien valinta

Kustannustehokkaan pölynhallinnan keskiössä on materiaalien tehokas uusiokäyttö. Laadukkaita materiaaleja käyttämällä voidaan varmistua passiivisen pölynhallinnan esivalmistettujen osien pitkästä käyttöiästä, jolloin näihin osiin liittyvät kustannukset ovat tulkittavissa kertainvestoinneiksi, sillä niiden lukuisat käyttökerrat mahdollistavat hankintahinnan kuolettamisen monta kertaa ennen niiden käytöstä poistoa.

Osastointiseinien rakentamiseen ja kokoamiseen käytettävät materiaalit sekä tarvikkeet, ovat käytettävissä uudelleen ja säädettävillä osastointituilla mahdollistetaan osastoinnin tehokas rakentaminen, purettavuus sekä uudelleen käytettävyys.

Esivalmistettujen osastointielementtien varastointi on useimmille pienyrityksille haastavaa. Sellainen yritys, jolla on käynnissä useita työkohteita samanaikaisesti, tarvitsee varastointitilaa runsaasti elementeille, jotta tulevillekin työmaille voidaan taata kustannustehokas passiivinen pölynhallinta.

Esivalmistettujen ja tilaa vaativien osastointielementtien sijaan on mahdollista käyttää myös esivalmistettuja osia, jotka yksinkertaisesti kootaan kohdekohtaisesti, jolloin varastointiin tarvittavan tilan määrä on oleellisesti pienempi.

Työkohteen yleinen siisteys

Jokaisessa kohteessa, jossa tehdään jotakin rakennustyötä, on huolehdittava työmaan yleisestä siisteydestä jo pelkästään työturvallisuuden vuoksi. Purkutöiden yhteydessä syntyy väistämättä pölyä, joka puutteellisen tai huolimattoman siivouksen seurauksena mahdollisesti siirtyy työsuorittajan mukana työalueen ulkopuolelle.

Työkohteen yleisestä siisteydestä tulee huolehtia vähintään päivittäin ja tarvittaessa useammin. Pölyävien työvaiheiden päätyttyä siivoaminen on välttämätön toimenpide. Työn aikainen ja työn jälkeinen siivous tulee toteuttaa menetelmin, jotka eivät edesauta pölyn nousemista ilmaan.

Työskentelyn tehostaminen

Työnsuorittajille tulee mahdollistaa hyvä saatavuus osastointitarvikkeisiin. Osastointi- ja suojaustarvikkeiden varastosaldon lisääminen auttaa vähentämään kauppa käyntejä, joka omalta osaltaan lisää työkohteessa vietettyä aikaa.

Esivalmistetut ja vakiomitoitetut osastointielementit puolestaan tuovat merkittävää ajallista säästöä verraten tavanomaiseen käytäntöön, jonka mukaisesti jokainen osastointi rakennetaan kohdekohtaisesti niin sanotusti pitkästä tavarasta, kuten esimerkiksi rimasta ja muovista. Opinnäytetyön tuloksena on laadittu tilaajayrityksen käyttöön osastointielementtien valmistusta ja käyttöä koskeva ohjeistus.

Riittävän käyttökokemuksen jälkeen uusista menetelmistä tulee vakioituja suoritteita, jolloin ajallinen säästö passiivisen pölynhallinnan toteuttamisen suhteen kasvaa. Esivalmistetut osastointielementit mahdollistavat pystytyksen yhden työnsuorittajan voimin, jolloin pölynhallinnan kustannukset pienenevät merkittävästi perinteiseen osastointitapaan verrattuna.

7 Yhteenveto ja pohdinta

Opinnäytetyöprosessin aikana kehitetty tilaajayrityksen käyttöön elementtiosastointimenetelmä on todettu todellisissa työmaaolosuhteissa toimivaksi ratkaisuksi alalla yleisesti valitsevaan haasteeseen laadukkaan pölynhallinnan toteuttamisen näkökulmasta. Nykyaikaisen lainsäädäntö on asettanut yleisesti rakennusalalle reunaehdot koskien muun muassa työssä syntyvää pölyä, jonka seurauksena pölynhallinnan uusien keinojen kehittäminen on ensiarvoisen tärkeää ja prosessin aikana suunniteltu menetelmä on tilaajayrityksessä seuraava askel kohti pölyttömiä työmaita. Opinnäytetyössä on kerrottu pääpiirteittäin rakennusalalla esiintyvistä yleisistä rakennuspölyistä, joiden edes pintapuolinen tuntemus osoitti prosessin aikana, että sillä on suuri merkitys työnsuorittajien suhtautumiseen pölynhallintaa kohtaan.

Opinnäytetyölle asetettiin alussa tavoitteeksi ongelmakohtien tunnistaminen ja niihin ratkaisujen löytäminen. Opinnäytetyöprosessin aikana ongelmakohtia kyettiin tunnistamaan ja niihin löydettiin ratkaisumenetelmiä. Työtä toteutettaessa kävi ilmi, että samat ongelmakohdat pätevät myös yleisesti korjausrakentamisen alalla. Samassa yhteydessä todettiin, että samat ratkaisumenetelmät ovat sovellettavissa myös tavanomaisissa korjausrakennuskohteissa.

Opinnäytetyön seurauksena tilaajayritys on ottanut käyttöön työn tuloksena syntyneet osastointi- ja pölynhallintamenetelmät sekä järjestänyt henkilöstölle tilaisuuden tutustua opinnäytetyön keskeiseen sisältöön erikseen yrityksen käyttöön laaditun asiakirjan perusteella. Näin ollen voidaan todeta, että opinnäytetyöstä on ollut hyötyä alan pölynhallintakäytäntöjen kehittämisessä.

Prosessin aikana kehitettyjä menetelmiä käytettäessä on ilmennyt, että menetelmää voidaan hyödyntää erilaisiin käyttötarkoituksiin. Käyttömahdollisuuksien ollessa laajoja, voidaan suunnitelmaa viedä vieläkin pidemmälle ja monipuolistaa käyttökohteita entisestään. Elementtimenetelmällä voidaan kehitystyön tuloksena toteuttaa myös kevyempiä osastointeja siten, että pölynhallinnan laatua voidaan kasvattaa tavanomaiseen verrattuna pienemmälläkin työmäärällä.

Lähteet

Aluehallintovirasto. Kvartsipitoiselle pölylle altistumisen valvonta rakennusalalla. 2020. Viitattu 08.03.2022. Saatavissa https://www.tyosuojelu.fi/documents/14660/126482/Kvartsipitoiselle+polylle+altistumisen+valvonta+rakennusalalla_AVI.pdf

Consair. Käytännön pölynhallinta rakennustyömaalla. Viitattu 01.02.2022. Saatavissa <https://polynhallinta.consair.fi/kaytannon-polynhallinta-rakennustyomaalla>

Hengitysliitto. Rakennusten haitta-aineet. Viitattu 07.03.2022. Saatavissa <https://www.hengitysliitto.fi/kodin-sisailma-ja-kunnossapito/sisailman-laatu/rakennusten-haitta-aineet/>

Hilti. Power tools. Viitattu 09.03.2022. Saatavissa https://www.hilti.fi/en/c/CLS_POWER_TOOLS_7124/CLS_DEMOLITION_HAMMER_BREAKER_SUB_7124/CLS_DEMOLITION_HAMMER_BREAKER_7124/r9672135

Pölyntorjunta. Yleiset pölytyypit. Viitattu 15.01.2022. Saatavissa <http://www.polyntorjunta.fi/yleiset-polytyypit/>

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

Ratu 1236-S. 2021. Olosuhteiden hallinta rakentamisessa. S.24. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RatuTT 13.14. 2010. Pölyntorjunta rakennustyössä. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT 103282. 2020. Tiilirakenteet. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Sisäilmayhdistys ry. Mikrobikasvun edellytykset. Viitattu 19.02.2022. Saatavissa <https://www.sisailmayhdistys.fi/Terveelliset-tilat/Kosteusvauriot/Mikrobit/Mikrobikasvun-edellytykset>

Sosiaali- ja terveysministeriö, HTP-arvot 2020, Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisu 2020:24. Viitattu 08.03.2022. Saatavilla https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162457/STM_2020_24_J.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus haitalliseksi tunnetuista pitoisuuksista 01.09.2020/654. Viitattu 10.02.2022. Saatavissa <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2020/20200654>

Trotec. Ilmanpuhdistajat, alipaineistajat ammattikäyttöön. Viitattu 09.03.2022. Saatavissa <https://fi.trotec.com/shop/alipaineistaja-tac-1500-s.html>

Työsuojelu. Asbesti. Viitattu 11.01.2022. Saatavissa <https://www.tyosuojelu.fi/tyoolot/rakennusala/asbesti>

Työturvallisuuslaki 23.08.2002/738. Viitattu 20.02.2022. Saatavissa <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738>

VNA 798/2015. Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta 25.06.2015/798. Viitattu 12.02.2022. Saatavissa <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150798>

VNA 427/2021. Valtioneuvoston asetus henkilösuojainten valinnasta ja käytöstä työssä 20.05.2021/427. Viitattu 07.03.2022. Saatavissa <https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2021/20210427>

VNA 1267/2019. Valtioneuvoston asetus työhön liittyvän syöpävaaran torjunnasta 12.12.2019/1267. Viitattu 08.03.2022. Saatavissa <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2019/20191267>

VNA 205/2009. Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 26.03.2009/205. Viitattu 15.02.2022. Saatavissa <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2009/20090205>

VNA 1154/1993. Valtioneuvoston päätös lyijytyön turvallisuudesta 09.12.1993/1154. Viitattu 09.03.2022. Saatavissa <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1993/19931154>

Ympäristöhallinto. PCB ja lyijy rakennuksissa. 17.11.2016. Viitattu 09.03.2022. Saatavissa https://www.ymparisto.fi/fi-fi/rakentaminen/korjaustieto/taloyhtiot/Sisailmaongelmat/Terveydelle_haitalliset_aineet/PCB_ja_lyijy

Ympäristöhallinto. Rakennusmateriaalien haitta-aineet. 16.02.2017. Viitattu 16.04.2022. Saatavissa https://www.ymparisto.fi/fi-fi/rakentaminen/korjaustieto/rakennusmateriaalien_tietopankki/Haittaaineet