

SAVONIA

ammattikorkeakoulu

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIKAN JA LIIKENTEEN ALA

PÖLYNHALLINTA SISÄILMA- KORJAUSKOHTEISSA

Tarkastuslista inhimillisten virheiden vähentämiseksi

TEKIJÄ Jukka Manninen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Tutkinto-ohjelma Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma	
Työn tekijä(t) Jukka Manninen	
Työn nimi Pölynhallinta sisäilmakorjaus kohteissa	
Päiväys 9.2.2024	Sivumäärä/Liitteet 35/2
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Lujatalo Oy	
Tiivistelmä <p>Sisäilmakorjaukset tehdään yleensä julkisissa rakennuksissa, joissa voi olla laaja sisäilmaongelma esim. yhdessä kokonaisessa siivessä. Korjauskohteita voi olla myös yksittäisissä tiloissa, joiden viereiset huoneet ovat jatkuvassa käytössä työmaan ajan. Sisäilmaongelmat voivat olla myös paikallisia, jolloin korjattavan tilan välittömässä läheisyydessä on tiloja, joissa ei ole vaurioita. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia pölynhallinnan merkitystä sekä menetelmiä sisäilmakorjauskohteissa. Sisäilmaongelmien yleisimmät syyt ovat rakennekuidut, mikrobivauriot ja biologiset vauriot. Tarkoituksena oli tuottaa tapa, jolla tyypillisimmät virheet rakennustyömaan pölynhallinnassa saadaan minimoitua. Tavoitteena oli tehdä tarkastuslista, jossa huomioidaan tyypillisimmät riskit päivittäisten tarkastusten yhteydessä.</p> <p>Työ tehtiin tutustumalla aikaisempien kohteiden tyypillisiin virheisiin ja onnistumisiin. Tarkastuslistan laadinnassa käytettiin omakohtaista kokemusta sekä haastateltiin työntekijöitä, jotka osallistuivat työmaan pölynhallintaan. Tarkastuslistan käytännön toimivuutta testattiin sisäilmakorjaus kohteessa. Työmaan puolivälissä pidettiin työntekijän haastattelu, jossa listan toimivuudesta saatiin palaute. Listasta laadittiin kaksi eri versiota perustuen työmaan edetessä tehtyihin havaintoihin ja työntekijän haastatteluun.</p> <p>Työssä on käyty läpi keskeiset sisäilmakorjauksien aiheuttajat ja tutustuttu niiden vaikutuksiin. Lisäksi on perehdytty pölynhallinnan menetelmiin. Työn tuloksena saatiin tarkastuslista, jonka avulla inhimilliset virheet on helppo havaita pölynhallinnassa. Työ antaa varmuutta uusille työntekijöille ja poistaa vanhojen työntekijöiden rutinoitunutta työtapaa. Isommille työmaille olisi tarve kehittää listasta sähköinen versio, jota voisi täyttää esim. matkapuhelimella.</p>	
Avainsanat Sisäilmaongelma, pölynhallinta, korjausrakentaminen, työturvallisuus, rakentaminen	

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	4
1.1	Työn tilaaja	5
1.2	Yhteistyössä	5
2	TILAAJAN JA URAKOITSIJAN VAATIMUKSET	6
3	PÖLYNHALLINTAMENETELMÄT	8
3.1	Tuotantosuunnittelu	8
3.2	Osastoinnit	8
3.3	Alipaineistus	9
3.4	Tarkastukset ja huolto	9
4	SISÄILMAONGELMAT	10
5	VALVONTA JA VIESTINTÄ	12
6	KOKEMUKSIA AIKAISEMMASTA KOHTEESTA.....	13
7	TARKASTUSLISTAN KÄYTTÖ ESIMERKKITYÖMAALLA	16
7.1	Tuotantosuunnittelu	16
7.2	Tarkastuslistan kohdat	18
7.2.1	Alipaineistus	20
7.2.2	Ilmanvaihtokanavat	21
7.2.3	Suojaseinät	21
8	YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	26
9	POHDINTA.....	27
	LÄHTEET	28
	LIITE 1: TYÖNTEKIJÄN HAASTATTELUT	29
	LIITE 2: TÄYTETYT TARKASTUSLISTAT	30

1 JOHDANTO

Puhdas ja raikas sisäilma on olennaista terveyden ja hyvinvoinnin kannalta. Sisäilmassa voi kuitenkin esiintyä erilaisia epäpuhtauksia, jotka voivat aiheuttaa oireita ja heikentää viihtyvyyttä. Tietyt altisteet voivat myös lisätä pysyvien sairauksien riskiä. Eduskunnan tarkastusvaliokunnan mukaan kosteusvaurioiden aiheuttamat terveystaikutukset maksavat vuosittain 23–953 miljoonaa euroa. Lisäksi rakennusten korjaus- ja uudisrakentamis kustannukset ovat erittäin suuria. (Kansallinen sisäilma ja terveys -ohjelma 2018–2028, 2018.)

Suomessa on jo pitkään kiinnitetty huomiota sisäilmassa esiintyviin ongelmiin. Kansainvälisesti olemme edelläkävijöitä sekä tutkimuksessa, että ohjeistuksissa. Toiminnan pääperiaatteena on aina ollut ennaltaehkäistä ja vähentää sisätilojen epäpuhtauksista aiheutuvia terveysriskejä. Virheitä on vähennetty velvoittavien säädösten avulla sekä korjaamalla rakennuksissa havaitut epäpuhtaudet ja vauriot. Rakennusten kosteusvauriot ja altistuminen niistä aiheutuville sisäilman epäpuhtauksille on vähäisempää kuin Euroopassa keskimäärin. Sisäilmassa esiintyy kuitenkin epäpuhtauksia, joiden ennaltaehkäisyyn ja vähentämiseen täytyy kiinnittää huomiota.

Sisäilma ja siihen liittyvät ovat usein monista eri osa-alueista koostuva laaja kokonaisuus, johon tarvitaan kehittämistä. Käyttäjien epätietoisuus ja epäluottamus voivat pahentaa rakennuksen sisäilmaan liittyviä ongelmia tilanteita. Epäpuhtauksien hallinnassa sekä ongelmatilanteiden ennaltaehkäisyssä, hoidossa ja viestinnässä on parannettavaa. Sisäilman terveystaikutuksista on myös puutteellisia ja ristiriitaisia näkemyksiä. Sisäilmastossa oireilevien ja sairastuneiden tilannetta on tarpeen parantaa.

Ilmiön laajuuden, ihmisten tiedon ja avun tarpeen sekä julkistaloudellisten kustannusvaikutusten johdosta on tullut tarve etsiä uusia, tutkittuun tietoon perustuvia tapoja, näkökulmia ja ratkaisuja. (Kansallinen sisäilma ja terveys -ohjelma 2018–2028, 2018.)

Pölynhallinta sisäilmakorjauskohteissa on ajankohtainen asia, jota on syytä kehittää. Vuonna 2021 sisäilmakorjauksia tehtiin 47 kohteessa (vuonna 2020 kohteita 94). Toimintaa turvaaviin sisäilmakorjauksiin käytettiin vuonna 2021 yhteensä noin 8,4 milj.€ (sisältää kunnossapidon ja pienten investointien osuuden, vuonna 2020 summa oli 7,8 milj.€). Lisäksi 39 kohteessa, jotka eivät olleet sisäilmakorjausten piirissä, raportoitiin sisäilmahaittaa tai rakennuksessa tehtiin kuntotutkimuksia. (Kuopion sisäilmaryhmä, vuosiraportti 2021.)

Tarkoituksena on perehtyä sisäilmakorjausten pölynhallintaan ja tehdä tuotoksena tarkastuslista, jotta rakentaminen olisi yhteneväisempää sekä helpommin hallittavissa.

Työssä tullaan käsittelemään aiemmin tehtyjä sisäilmakorjauksia ja niistä todettuja huomiota sekä yleisiä rakentamisen määräyksiä.

Työn lopputuloksena saadaan hyvä yleiskäsitys sisäilmakorjauksen pölynhallintaan liittyvistä tekijöistä sekä työmaan pölynhallintaan liittyvistä päivittäisistä tehtävistä hankkeen alusta

loppuun saakka. Tarkastuslistan toimivuutta tullaan testaamaan työmaalla. Listan toimivuutta tullaan tarkastelemaan haastattelemalla työntekijää, joka täyttää listaa päivittäin.

1.1 Työn tilaaja

Lujatalo Oy toimii opinnäytetyön tilaajana. Luja on perustettu vuonna 1953. Vuonna 2023 Lujatalon liikevaihto oli 781 miljoonaa euroa ja yrityksessä työskentelee noin 1700 ammattilaista. Lujatalon lisäksi Luja- yhtiöihin kuuluvat betoniteollisuusyritys Lujabetoni Oy sekä laasti-, hiekka- ja pinnoitetuote yritys Fescon Oy. Lujabetonilla on toimintaa myös Ruotsissa. Lujatalo on osa Luja-yhtiöitä, joka on yksi suomen suurimmista rakennusalan konserneista. Lujatalo keskittyy asunto- ja toimitilarakentamiseen ja tarjoaa laajat palvelut hanke- ja kiinteistökehittämisessä. Yrityksellä on myös vahva kokemus elinkaarihankkeista. Lujatalo arvostaa kestävästä kehitystä ja vastuullisuus on keskeinen osa liiketoimintaa. Yrityksessä työskentelee lähes 800 rakentamisen ammattilaista ja sen Lujakoti- tuotemerkki tunnetaan laadukkaasta asumisesta. (Lujatalo, 2023.)

1.2 Yhteistyössä

Yhteistyössä ja ideoimassa opinnäytetyön aihetta, Kuopion tilapalvelut. Kuopion Tilapalvelut vastaa kaikkien kaupungin omistamien tai hallitsemien rakennettujen kiinteistöjen ja toimitilojen hallinnasta. (Tilapalveluiden organisaatio 2024.)

2 TILAAJAN JA URAKOITSIJAN VAATIMUKSET

Pölynhallinnan menetelmät eritoten korjauskohteissa, joissa ympäröivät tilat ovat käytössä korjaustyön aikana.

Pölyntorjunnan tavoitteiden saavuttamiseksi on käytettävissä viisi pääkeinoa (RatuTT 09-01061 Ohjeita korjausrakentamisen pölynhallintaan 2013, 3):

1. Pyri estämään pölyn syntyminen mahdollisimman tehokkaasti.
2. Vähennä syntyvän pölyn määrää
3. Rajoita syntyneen pölyn leviämistä
4. Siivoa tilat säännöllisesti käyttäen hyviä menetelmiä
5. Käytä henkilökohtaisia suojavälineitä

Pölyntorjunnan pääkeinoiksi nimettyjä kohtia pyritään toteuttamaan seuraavin keinoin (RatuTT 09-01061 Ohjeita korjausrakentamisen pölynhallintaan 2013, 3):

- Käytetään luotettavia menetelmiä, kuten mittauksia pölynhallinnan onnistumisen varmistamiseksi.
- Valitaan työhön sopivat menetelmät, jotka minimoivat pölyn muodostumisen.
- Suunnitellaan korjausprojektin vaiheet, ajoitus ja alueiden jaot siten, että pölynhallinta on jatkuvaa ja tehokasta koko projektin ajan
- Koulutetaan ja motivoidaan työntekijät käyttämään asianmukaisia työmenetelmiä.
- Valitaan ja mitoitetaan menetelmät sekä teknologiat niin, että pölynhallinta on sekä tavoitteiden mukaista että kustannustehokasta.
- Huolehditaan pölynhallinnan toimivuudesta koko korjausprojektin ajan.

Pölymäärän vähentämiseksi, pölyn leviämisen estämiseksi sekä terveysriskien estämiseksi on käytettävä muun muassa seuraavia teknisiä menetelmiä (RatuTT 09-01061 Ohjeita korjausrakentamisen pölynhallintaan 2013, 3):

- Pölyämättömät työmenetelmät: Valitaan purku- ja rakennusmenetelmät, jotka tuottavat mahdollisimman vähän pölyä. Esimerkiksi sahauksen sijaan voidaan käyttää leikkureita, piikkauksen sijasta hydraulista murtamista ja jalkalistat voidaan kiinnittää liimalla porattavien naulatulppien sijasta. Uudisrakentamisessa hyödynnetään valmiiksi mitoitettuja tuotteita.
- Kohdepoisto: Käytetään sirkkeleissä, hiomalaitteissa ja muissa koneissa kohdepoistolaitteistoa.
- Osastointi: Korjattava tila eristetään ja alipaineistetaan, jolloin ilmavirta kulkee puhtaasta tilasta korjausalueelle.

- Ilmanpuhdistus: Sijoitetaan korjattavaan tilaan ilmanpuhdistaja, joka on varustettu riittävän tehokkaalla suodatuksella, esimerkiksi H13- suodattimella.
- Siivoaminen: Siivotaan tilat oikeilla menetelmillä, vältetään harjaamista. Tilat siivotaan tarvittaessa päivittäin, sekä ennen ja jälkeen toimintakokeita (ns. loppusiivous).
- Hengityssuojaimien käyttäminen: Käytetään oikean suojausluokan hengityssuojaimia ja huolehditaan, että myös muut kuin varsinaista pölyävää työtä tekevät käyttävät suojaimia tarvittaessa.
- Muut menetelmät:

Vesisumutus: Käytetään pääasiassa ulkotiloissa ja sisätiloissa vain rajoitetusti työalueen kasteluun. Liiallinen vesisumutus voi heikentää ilmanpuhdistimien ja niiden suodattimien toimintaa sekä työolosuhteita.

Jätekuilu (purkukuilu): Erillisistä osista valmistettava putki, jonka kautta purkujäte pudotetaan kerroksista esimerkiksi pihalla olevalle jätelavalle. Pölyämisen ehkäisemiseksi voidaan käyttää vesikastelua, pressuilla suojattuja jätelavoja tai alipaineistettuja pudotuskontteja.

Pölyä sitovat matot (tarramatot): Asennetaan esimerkiksi osastoidun alueen sisäänkäynnin yhteyteen.

3 PÖLYNHALLINTAMENETELMÄT

Pölynhallintamenetelmiin vaikuttavat monet eri tekijät kuten työmaan sijainti, laajuus, sisältöongelman laatu, ympäröivät rakenteet sekä mahdolliset käyttäjät, jotka liikkuvat korjattavien tilojen välittömässä läheisyydessä.

Rakennustyömaalla pölynhallinta on tärkeää ja siihen voidaan käyttää useita menetelmiä. Pölyn syntyminen pyritään estämään mahdollisimman tehokkaasti käyttämällä vähän pölyä tuottavia työmenetelmiä. Syntyneet pölyt siivotaan pois riittävän usein, jotta niitä ei pääse kertymään. Pölyn leviämistä rajoitetaan osastoinnin ja alipaineistuksen avulla, mikä estää pölyn kulkeutumisen muihin tiloihin. Lisäksi käytetään kohdepoistolaitteita ja ilmanpuhdistimia, jotka auttavat pitämään ilman puhtaana. Hengityssuojaimia tulisi käyttää vain väliaikaisesti, erityisesti lyhytkestoisissa töissä. Tavoitteena on, että tavanomaisissa päivittäisissä töissä työtilojen pölypitoisuus saadaan niin alhaiseksi, ettei hengityssuojaimia tarvitse käyttää. (RatuTT 09-01061 Ohjeita korjausrakentamisen pölynhallintaan 2013, 4.)

3.1 Tuotantosuunnittelu

Tuotantosuunnittelussa on kiinnitettävä huomiota seuraaviin tehtäviin pölyntorjunnan onnistumiseksi (RatuTT 09-01061 Ohjeita korjausrakentamisen pölynhallintaan 2013, 5):

- Valitaan korjauskohteeseen työmenetelmiä, jotka aiheuttavat mahdollisimman vähän pölyä.
- Työn vaiheistus, osastoinnit ja ajoitus suunnitellaan siten, että pölynhallinta on toimivaa ja jatkuvaa koko projektin ajan.
- Varataan riittävästi aikaa ja resursseja osastoinnille ja muille pölyntorjuntajärjestelyille ennen varsinaisen korjaustyön aloittamista.
- Valitaan pölyntorjunta menetelmät ja siivous välit siten, että sille asetetut tavoitteet täyttyvät.
- Varataan riittävästi aikaa loppusiivoukselle, toimintakokeille ja luovutukselle.

3.2 Osastoinnit

Rakennustyömaalla suojaseinät voidaan toteuttaa useilla eri tavoilla. Pienimmissä tapauksissa muovikalvo voidaan teipata suoraan rakenteisiin. Pingottamalla muovi puurimoilla katon ja lattian väliin. Pitkäaikaiseen käyttöön tarkoitetut seinät voidaan rakentaa puurungon ja levyjen avulla. Tärkeää kaikissa menetelmissä on huolehtia, että seinien liittymät sekä putkien ja muiden läpivientien kohdat on tiivistetty huolellisesti esimerkiksi teipillä tai saumanauhoilla. Tilapäisiksi oviksi ja kulkuaukoiksi voidaan käyttää erilaisia materiaaleja, kuten muovisia vetoketjuovia. Jos on vaarana, että suojaseinän kul-

kuaukosta pääsee liikaa pölyä viereisiin tiloihin, on rakennettava kahdesta ovesta koostuva sulkutila. Asbesti ja mikrobipurkutöissä käytetään kolmiosaista sulkutilaa. (RatuTT 09-01061 Ohjeita korjausrakentamisen pölynhallintaan 2013, 6.)

3.3 Alipaineistus

Pelkkä osastointi ei yleensä riitä pölynhallintaan, joten korjattava tila alipaineistetaan ympäröiviin tiloihin nähden. Tämä varmistaa, että ilmavirta kulkee puhtaasta korjattavaan tilaan. Poistoilma suodatetaan ja johdetaan ulos rakennuksesta, jos näin ei voida tehdä tulee se suodattaa oikeanlaisilla suodattimilla. Tavanomaisissa purku- ja korjaustöissä käytettävien alipaineistuslaitteiden tulee olla valittu ja mitoitettu siten, että osastoidun tilan ilma vaihtuu 6–10 kertaa tunnissa. Mikäli puretaan vaarallisia aineita, tulee ilmanvaihtuvuuden olla suurempi. Osastoidun tilan tulee olla 5–15 Pa alipaineinen viereisiin tiloihin nähden. Alipaine ei voi kuitenkaan olla liian suuri koska, se voi johtaa esimerkiksi suojaseinien rikkoontumiseen. Liian suuri alipaine voi estää ovia aukeamasta ja haitata rakennuksen käytössä olevan ilmanvaihtojärjestelmän toimintaa (RatuTT 09-01061 Ohjeita korjausrakentamisen pölynhallintaan 2013, 6.)

Alipaineistus- ja kohdepoistolaitteisiin tulee asentaa asianmukaiset suodattimet. Esisuodattukseen tarvitaan karkeasuodatin (vähintään G4), hienosuodatin (vähintään F7) ulos johdettavalle ilmalle. HEPA-suodatin vaativiin kohteisiin tai tilanteisiin, joissa ilmaa ei voi johdattaa ulos. (RatuTT 09-01061 Ohjeita korjausrakentamisen pölynhallintaan 2013, 6.)

3.4 Tarkastukset ja huolto

Kohdepoistolaitteiston sekä alipaineistajien kunto tulee tarkistaa päivittäin. Osastoinnit tulee tarkistaa päivittäin. Osastoidun ja ympäröivän tilan paine-eroa tulee seurata jatkuvasti päivän aikana. Paine-eroa seurataan paine-eromittarista tai erillisestä tallentavasta mittarista. Laitteistojen suodattimet on tarkistettava säännöllisesti ja on noudatettava laitevalmistajan ohjeita suodattimien vaihtovälissä. (RatuTT 09-01061 Ohjeita korjausrakentamisen pölynhallintaan 2013, 6.)

4 SISÄILMAONGELMAT

Sisäilmaongelmat johtuvat yleisesti mikrobi- ja kosteusvauriosta, mutta rakennuksen sisäilman laatuun vaikuttavat myös fysikaaliset olot sekä kemialliset epäpuhtaudet.

Toistuvasti tai pysyvästi kosteiksi jääneissä rakenteissa ja niiden pinnoilla voi esiintyä mikrobeja, kuten homeita, hiivoja tai bakteereja. Tällaisen mikrobikasvuston taustalla on usein kosteusvaurio. Mikrobikasvusto voi päätyä sisäilmaan ilmavirtausten mukana. Ilmavirtausten mukana voi myös kulkeutua kasvuston itiöt ja niiden osat sekä hajoamis- ja aineenvaihdunta tuotteet, joille tilojen käyttäjät sitten altistuvat. Mikrobikasvuston poistamatta jättäminen voi olla terveydelle haitallista, vaikka rakennusmateriaali olisi kuivunut tai kuivatettu. Tästä syystä kosteusvauriot on korjattava viipymättä ja vaurion syyt on poistettava. (Asumisterveysohje 2003, 71.)

Altistuminen mikrobeille tai niiden aineenvaihdunta tuotteille voi aiheuttaa useita oireita, kuten silmien, ihon ja hengitysteiden ärsytystä. Tyypillisesti nämä voi ilmetä yskänä ja kuumena. Oireet usein häviävät tai lievenevät kun altistuminen lakkaa. Pitkäaikaisessa altistuksessa voi esiintyä toistuvia hengitystieinfektioita tai kehittyä kroonisia sairauksia kuten astma. Lisäksi altistuminen on yhdistetty poskiontelo- ja keuhkoputkentulehduksen riskin kasvuun. Mikrobialtistuksesta voivat viitata myös kohonneet veren IgG- vasta-ainetasot, vaikka yksilölliset erot vasta-aineitasoissa voivat olla suuria. Mikäli vasta-ainetulokset korreloivat epäillyn rakennuksen mikrobinäytteiden kanssa se voi tukea päätelmää mikrobialtistuksesta. (Asumisterveysohje 2003, 71.)

Kemialliset ja fysikaaliset olosuhteet vaikuttavat asumis- ja oleskelutilojen terveellisyyteen. Fysikaaliset olosuhteet, kuten sisäilman lämpötila, kosteus, melutaso, ilmanvaihto, säteily sekä valaistus ovat keskeisiä tekijöitä rakennusten sisäilmastossa. Rakennusmateriaalien vapauttamien kemiallisten yhdisteiden määrä voi vaihdella merkittävästi sisäilman lämpötilan ja kosteuden mukaan. Lisäksi epäpuhtauksien pitoisuus sisäilmassa on riippuvainen ilmanvaihdon toimivuudesta ja sen tehokkuudesta. (Asumisterveysohje 2003, 9.)

Jos huoneilman lämpötila on liian korkea, ilma on kostea tai ilmanvaihto liian voimakasta ja aiheuttaa vetoa, nämä tekijät voivat aiheuttaa ihmisille oireita ja terveyshaittoja tai tehdä asunnosta epäviihtyisän. Toisaalta kaikkien sisäilman fysikaalisten ominaisuuksien vaikutuksia ihmisen terveyteen ei vielä täysin tunneta. (Asumisterveysohje 2003, 9.)

Sisäilma voi sisältää terveyshaittoja aiheuttavia määriä kemiallisia aineita (epäpuhtauksia). Epäpuhtaudet voivat olla peräisin rakennus- ja sisustusmateriaaleista, kosteuden vaurioittamista rakenteista, ihmisen toiminnasta tai asunnon ja muiden oleskelutilojen ulkopuolelta

(rakennuksen muut tilat, teollisuuden ja liikenteen päästöt tai maaperä). Kemiaalliset epäpuhtaudet voivat olla hiukkasmaisia tai kaasumaisia aineita, jotka voidaan jakaa orgaanisiin ja epäorgaanisiin yhdisteisiin. (Asumisterveysohje 2003, 56.)

Sisäilman kemiallisten epäpuhtauksien määrä voi vaihdella ympäristöolosuhteiden tai rakennuksessa ja sen ulkopuolella tapahtuvien toimintojen mukaan. Kaasumaiset orgaaniset yhdisteet ovat todennäköisesti yhteydessä ihmisten kokemiin terveys- ja hajuhaittoihin, kuten päänsärkyyn ja väsymykseen sekä asumusviihtyvyyttä vähentäviin tuntemuksiin. Ilmassa samanaikaisesti esiintyvillä useilla yhdisteillä voi olla toisiaan vahvistava vaikutus. (Asumisterveysohje 2003, 56.)

Haittuvien yhdisteiden kokonaismäärää sisäilmassa kuvataan usein termillä TVOC (Total Volatile Organic Compounds). Terveyshaitan suorassa arvioinnissa TVOC-mittaustulosta ei voida kuitenkaan käyttää. Kuitenkin, jos TVOC- pitoisuus on kohonnut (yli 600 µg/m³), se viittaa kemiallisten aineiden epätavallisen suureen määrään sisäilmassa ja lisäselvitykset yksittäisten yhdisteiden tutkimiseksi ovat todennäköisesti tarpeen. Kemiallisten epäpuhtauksien pitoisuudet ovat usein korkeimmat uusissa ja juuri korjatuissa rakennuksissa. (Asumisterveysohje 2003, 56.)

Sisäilmaongelmille altistuneet tilojen käyttäjät voivat reagoida herkästi korjauksiin ja siitä tulevaan meluun, pölyyn sekä hajuihin. Voi syntyä luottamuspulaa urakoitsijan sekä käyttäjien välillä.

Vaikeissa sisäilmasto-ongelmissa, erityisesti pitkittyneissä kosteus- ja homevaurioissa voi syntyä luottamuspula tilan käyttäjien ja kiinteistöhallinnan välille. Tällöin on kaksi yhteen kietoutuvaa ongelmaa. Rakennuksen ongelma ja siihen liittyvät mahdolliset terveyshaitat sekä luottamuksen rapautuminen eri osapuolten välillä vaikeassa tilanteessa. Sisäilmasto-ongelman käsittely ja työskentely remontin keskellä tai hajautettuna eri väistötiloihin voivat tuottaa uusia ongelmia työyhteisöön ja työn tekemiseen. Jaksaminen joutuu koetukselle ja työyhteisön välille saattaa syntyä vastakkainasettelua oireilevien "herkkänahkojen" ja oireettomien "vähättelijöiden" kesken. (Työterveyslaitos 2010.)

5 VALVONTA JA VIESTINTÄ

Pölynhallinnan tärkeimpiä onnistumisen edellytyksiä ovat jatkuva valvonta ja tarkastukset. Alipaineistajien suodattimet vaativat päivittäistä tarkastelua sekä huoltoa. Alipaineistajan likaisen ilman ulosvienti tulee tarkastaa päivittäin. (RatuTT 09-01061 Ohjeita korjausrakentamisen pölynhallintaan 2013, 6.)

Työmaa-alueen rajat, kuten suojaseinät repeytyvät helposti paineen vaihtelusta ja muista ulkoisista rasitteista, siksi onkin syytä huolehtia niiden kunnosta päivittäin.

Pölyntorjuntaan liittyvistä asioista tiedottaminen rakennustyöntekijöille ja muille korjaushankkeeseen osallistuville toteutetaan rakennusalan tavanomaisten tiedotuskäytäntöjen mukaisesti. Lisäksi on tärkeää informoida rakennuksen käyttäjiä työn etenemisestä ja mahdollisista riskeistä, kuten pölystä, hajuista ja melusta, jotta he osaavat varautua asianmukaisesti. Erityisen tärkeää on tiedottaa muutoksista alkuperäisiin suunnitelmiin, jotta tiedotuksen luotettavuus säilyy. tiedon perillemenon varmistamiseksi on hyvä käyttää useita tiedotuskanavia, kuten tiedotus- ja kyselytilaisuuksia asukkaille ja muille käyttäjille, jaettavia tiedotteita, ilmoitustauluja ja sähköpostia.

Hyvä viestintä tukee sisäilmasto-ongelman ratkaisua. Se ei ole pelkästään tiedon välittämistä, vaan myös vastavuoroista tietojen, näkemysten ja kokemusten vaihtamista. Sisäilmasto-ongelmiin liittyvä viestintä on monella tapaa haastavaa. Sisäilmasto-ongelmat ovat usein monimutkaisia ja teknisesti vaikeita tutkia ja ratkaista. Asiantuntijat joutuvat toimiin tilanteissa, joissa on paljon epävarmuustekijöitä. Usein joudutaan turvautumaan epäsuoriin mittausmenetelmiin, eikä terveysperusteisia raja-arvoja sisäilmanaltesteille ole riittävästi. Laajoissa pitkään jatkuneissa sisäilmasto-ongelmissa on kyse paljon muustakin kuin teknisestä ongelmasta ja sen korjaamisesta. On tavallista, että sisäilmasto-ongelmat herättävät tilan käyttäjissä huolta terveydestä, ahdistuneisuutta, pelkoja ja jopa vihamielisyyttä. (Työterveyslaitos 2010.)

6 KOKEMUKSIA AIKAISEMMASTA KOHTEESTA

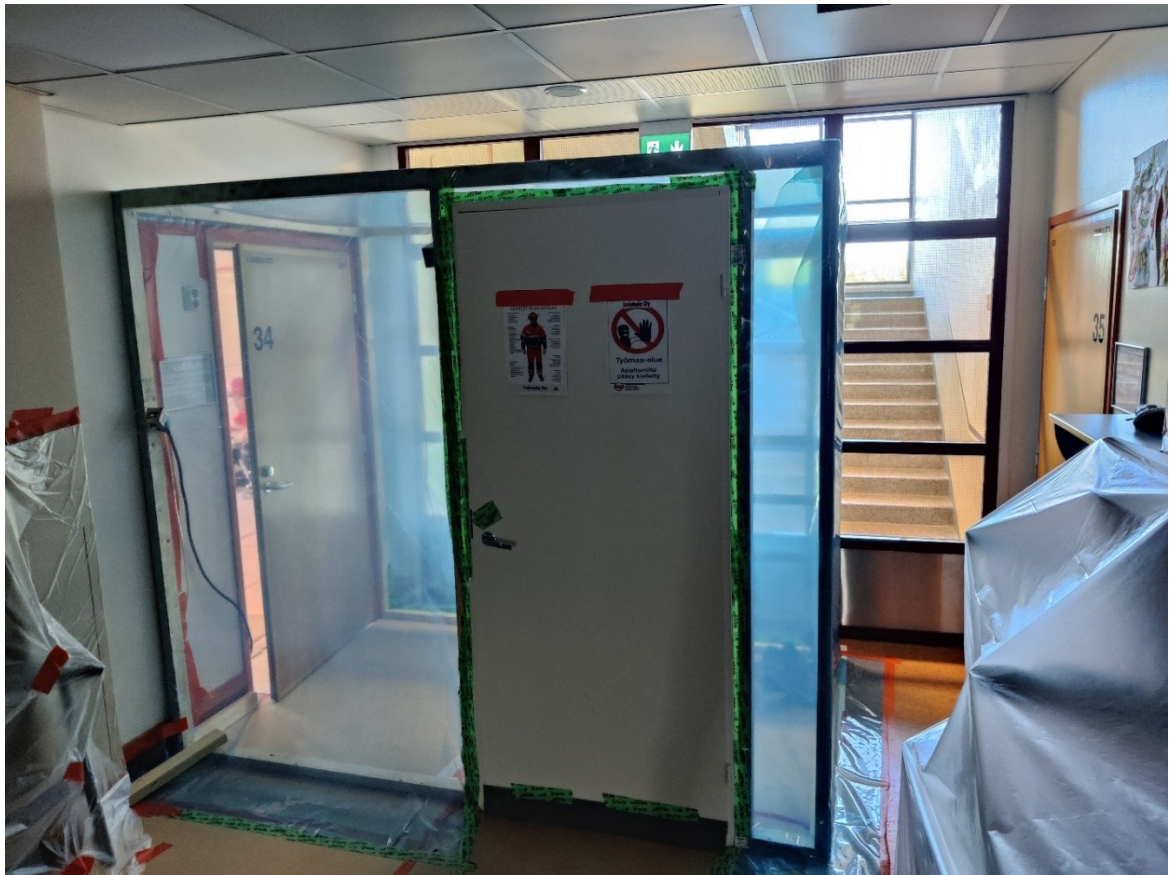
Opinnäytetyössä oli tavoitteena laatia tarkastuslista sisäilmakorjauskohteen pölynhallinnan riskipaikoista. Ennen varsinaista tarkastuslistan aloittamista kerättiin tietoa myös toiselta työmaalta kesällä 2023. Kohteena oli koulun yksittäinen luokkahuone. Kohteesta oli tullut huomautuksia huonosta sisäilman laadusta käyttäjiltä. Kohteeseen oli aikaisempina vuosina tehty korjauksia, joista huolimatta osa käyttäjistä edelleen oireili. Luokkahuone sijaitsi kulmassa käytävän perällä ylimmässä kerroksessa. Kohteessa haasteena olivat erillinen sijainti muista työtiloista sekä kipsilevykatto, jonka purkamisesta ja pois toimittamisesta aiheutuu pölyä. Kohteen käytävät suojattiin huolellisesti ja rakennusjätteet kuljetettiin käytäviä pitkin kannellisissa jätevaunuissa jätessäkkeihin pakattuina. Luokkahuoneeseen tehtiin sulkutila sekä tila alipaineistettiin -5–10 Pa. Alipaineen määrää tarkkailtiin mittareilla (KUVA 1).

Koulussa suoritettiin sisäilman korjauksia 2023 kesällä. Kohteessa suoritettiin yläpohjan kapselointia sekä ulkoseinä liittymien ilmapuotokohtien tiivistyksiä. Luokkahuoneista purettiin ilmanvaihtokanavat ja alakatto. Tilat alipaineistettiin ja oviaukoille asennettiin suojaseinät. Tarkoituksena oli tehdä huomioita mahdollisista virheistä sekä puutteista suojauksessa ja alipaineistuksessa. Havaintojen perusteella tuotokseksi saatiin hyvä käytännön lisä teorian pohjalta perustuvaan pölynhallinnan tarkastuslistaan.

Sulkutila tehtiin kertopuusta sekä höyrynsulkumuovista, jolla varmistettiin sulkutilan tiiveys ja kestävyys. Ovena oli käytössä perinteinen laakaovi, jonka alareunaan oli teipattu laahausta varmistamaan tiiveyttä (KUVA 2). Sulkutilassa sijaitsi Jorma-tarramatto poistamassa kengän pohjien mukana kulkeutuvaa pölyä ja roskaa. Korjattavan tilan siivouksessa käytettiin vain suositeltuja välineitä, kuten lastoja ja imureita. Työhön perehdytyksessä oli sovittu, että jokainen siivoaa omat jälkensä heti jokaisen työvaiheen jälkeen ja tarvittaessa suoritetaan myös välisiivous pölyn leviämisen ehkäisemiseksi. Tavoitteiden toteutumista seurattiin päivittäisillä työmaakäynneillä. Päivittäinen/ työvaiheiden jälkeinen imurointi vähensi huomattavasti pölyn kulkeutumista työmaa-alueen ulkopuolelle sekä vähensi ilmassa olevan pölyn määrää aistinvaraisissa tutkimuksissa (KUVA 3).



KUVA 1. Alipainemittarin lukema 8,5 Pa alipaineinen. (Manninen 2023 CC BY-ND)



KUVA 2. Sulkutila sekä käytävän suojausta. (Manninen 2023 CC BY-ND)



KUVA 3. Yleisilme siistiltä työmaalta sekä käytössä olevat siivousvälineet. (Manninen 2023 CC BY-ND)

7 TARKASTUSLISTAN KÄYTTÖ ESIMERKKITYÖMAALLA

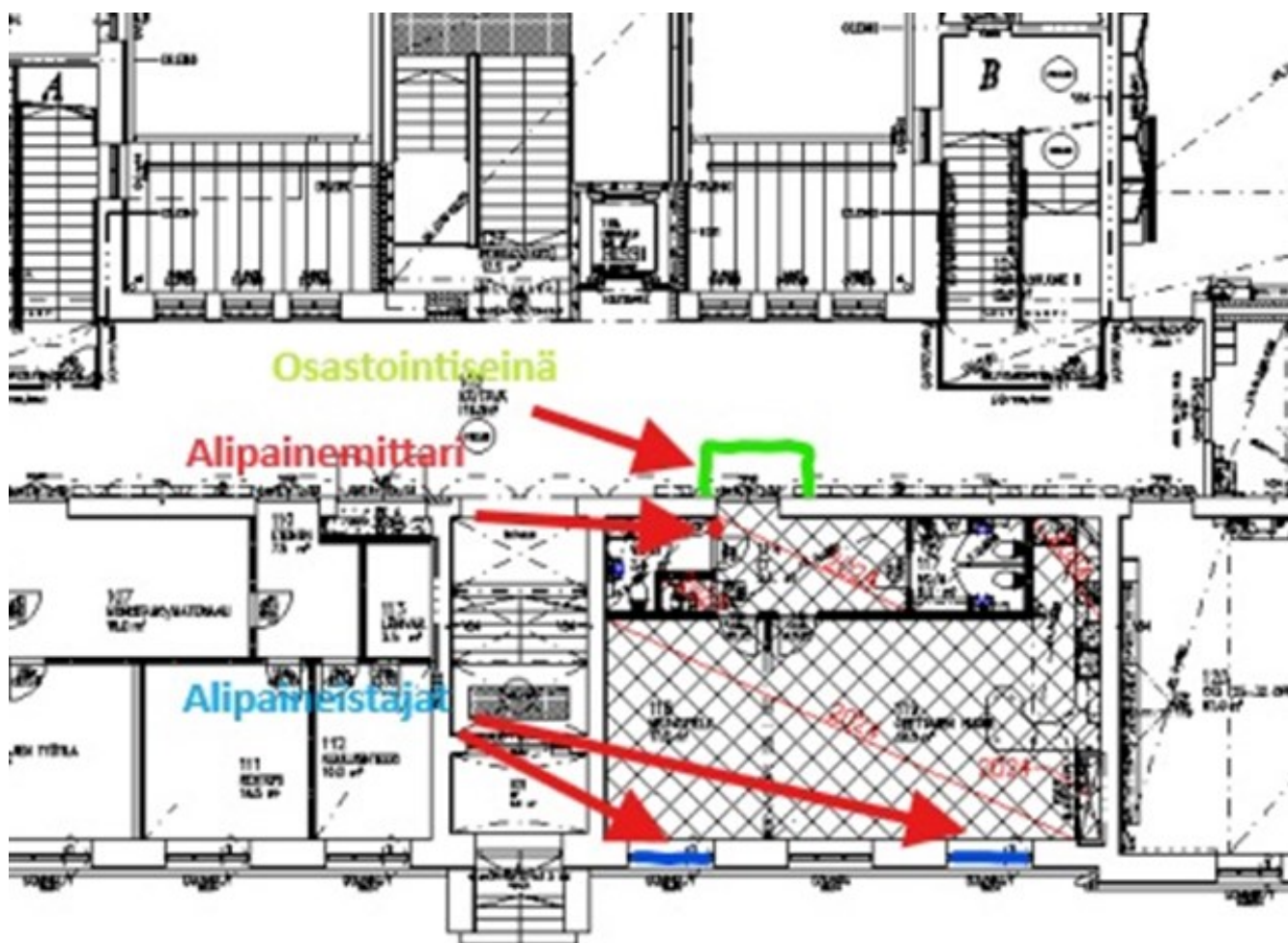
Pölynhallinnan tarkastuslistan tarkoituksena pienentää inhimillisten virheiden mahdollisuutta ja vähentää näistä johtuvia vahinkoja rakennukselle ja käyttäjille. Lista on kerätty olemassa olevien teorioiden ja määräysten sekä käytännön kokemusten perusteella vain tärkeimmät kohdat. Tarkoituksena on muodostaa mahdollisimman yksinkertainen, nopea ja helppo muistilista pölynhallinnan kriittisimmistä kohdista (KUVA 7).

7.1 Tuotantosuunnittelu

Tuotannon suunnittelussa pohditaan mahdolliset purkuvaiheet ja rytmitetään ne suojauksen kanssa siten, että pölyiset työvaiheet tehdään vasta kuin suojaukset ovat valmiit ja tilat ovat alipaineiset puhtaisiin tiloihin nähden. Kun purkuvaihe on päättynyt, tilat tyhjennetään kootusti jätteistä, jottei ovia tarvitse avata jatkuvasti ja vaarantaa tilojen alipaineuutta. Jätteet lajitellaan tilassa niin, että ne ovat helposti lajiteltavissa eivätkä yhdessä isossa kassassa, tämä toimintatapa helpottaa kierrätystä, vähentää pölyn kanssa työskentelyä ja nopeuttaa työvaihetta (KUVA 4). Purkutöiden jälkeen on tärkeä varata aikaa tilojen huolelliseen siivoukseen, jottei mahdollinen pöly ja irtoroskat kulkeudu vaatteiden, kenkien tai ilmanvirtausten mukana puhtaisiin tiloihin. Osastonnit sekä alipaineistus tulee suunnitella pohjakuvaan valmiiksi ennen töiden aloitusta. Kuvista tulee selvittää suojaseinän sijainti ja alipaineistajien määrä sekä sijainti (KUVA 5).



KUVA 4. Puruvaihe käynnissä. Roskat lajitellaan ja viedään "mersulla", jonka voi tarvittaessa suojata muovilla tai metallisella kannella estämään pölyn kulkeutumisen puhtaisiin tiloihin matkalla roskalavalla (Manninen 2024 CC BY-ND).



KUVA 5. Pohjakuva remontoitavasta kerroksesta, johon on merkattu osastointiseinä, alipainemittari sekä alipaineistajien paikat (Manninen 2024 CC BY-ND).

7.2 Tarkastuslistan kohdat

Tarkastuslistan eri pääosat on kerätty pölynhallinnan kannalta tärkeimmistä tekijöistä ja niihin liittyvistä mahdollisista muuttujista. Kohdat on valittu selkeästi ja niiden alle on valittu muutama kohta, joissa puutteita yleensä havaitaan. Työmaan edetessä kyseisen kohteen työntekijälle tehtiin haastattelu, jonka perusteella tarkastuslistaa muokattiin ja listaa selkeytettiin esim. poistamalla ylimääräiset "laatikot". Viikonpäivät on eroteltu laatikoihin ja reu-
nustettu eri väreillä tarkoituksena muodostaa selkeä näkymä eri päivinä tehdyistä tarkastuksista. Haastattelussa (LIITE 1) todettiin tarve pidemmälle kirjoitustilalle huomioita varten sekä erillinen muut huomiot sarake jokaisen päivän kohdalle. Nämä muutokset tehtiin toiseen versioon listasta (KUVA 7).

Lujatalo Oy

Pölynhallinnan päivittäinen tarkastuslista

Maanantai		OK	HUOM.	Torstai		OK	HUOM.
Alipaineistajat:	<input type="checkbox"/> KPL	<input type="checkbox"/>		Alipaineistajat:	<input type="checkbox"/> KPL	<input type="checkbox"/>	
	Suodattimet	<input type="checkbox"/>			Suodattimet	<input type="checkbox"/>	
	Poistoputki	<input type="checkbox"/>			Poistoputki	<input type="checkbox"/>	
Ilmanvaihtokanavat:				Ilmanvaihtokanavat:			
	Poistot teipattu	<input type="checkbox"/>			Poistot teipattu	<input type="checkbox"/>	
	Tulo teipattu/ pussitettu	<input type="checkbox"/>			Tulo teipattu/ pussitettu	<input type="checkbox"/>	
Suojaseinät:	<input type="checkbox"/> KPL	<input type="checkbox"/>		Suojaseinät:	<input type="checkbox"/> KPL	<input type="checkbox"/>	
	Seinien eheys	<input type="checkbox"/>			Seinien eheys	<input type="checkbox"/>	
	Alipaine mittari	<input type="checkbox"/>			Alipaine mittari	<input type="checkbox"/>	
	Teippimatto	<input type="checkbox"/>			Teippimatto	<input type="checkbox"/>	
Alipaineistajat:		<input type="checkbox"/> KPL	OK HUOM.	Alipaineistajat:		<input type="checkbox"/> KPL	OK HUOM.
	Suodattimet	<input type="checkbox"/>			Suodattimet	<input type="checkbox"/>	
	Poistoputki	<input type="checkbox"/>			Poistoputki	<input type="checkbox"/>	
Ilmanvaihtokanavat:				Ilmanvaihtokanavat:			
	Poistot teipattu	<input type="checkbox"/>			Poistot teipattu	<input type="checkbox"/>	
	Tulo teipattu/ pussitettu	<input type="checkbox"/>			Tulo teipattu/ pussitettu	<input type="checkbox"/>	
Suojaseinät:	<input type="checkbox"/> KPL	<input type="checkbox"/>		Suojaseinät:	<input type="checkbox"/> KPL	<input type="checkbox"/>	
	Seinien eheys	<input type="checkbox"/>			Seinien eheys	<input type="checkbox"/>	
	Alipaine mittari	<input type="checkbox"/>			Alipaine mittari	<input type="checkbox"/>	
	Teippimatto	<input type="checkbox"/>			Teippimatto	<input type="checkbox"/>	
Alipaineistajat:		<input type="checkbox"/> KPL	OK HUOM.	Tilat tarkistettava päivittäin!			
	Suodattimet	<input type="checkbox"/>		Huolehdiathan tilojen yleisestä siisteydestä			
	Poistoputki	<input type="checkbox"/>		sekä laitteiden ja koneiden päivittäisestä huollosta.			
Ilmanvaihtokanavat:				Kulkutie sekä pölynhallinta vastaa:			
	Poistot teipattu	<input type="checkbox"/>		Vastaava työnjohtaja:			
	Tulo teipattu/ pussitettu	<input type="checkbox"/>		Valvoja:			
Suojaseinät:	<input type="checkbox"/> KPL	<input type="checkbox"/>					
	Seinien eheys	<input type="checkbox"/>					
	Alipaine mittari	<input type="checkbox"/>					
	Teippimatto	<input type="checkbox"/>					

KUVA 6. Pölynhallinnan päivittäisen tarkastuslistan ensimmäinen versio. (Manninen 2024 CC BY-ND)

Lujatalo Oy

Pölynhallinnan päivittäinen tarkastuslista

Maanantai		OK	HUOM.	Torstai		OK	HUOM.
Alipaineistus:	<input type="checkbox"/> KPL	<input type="checkbox"/>		Alipaineistus:	<input type="checkbox"/> KPL	<input type="checkbox"/>	
	Suodattimet	<input type="checkbox"/>			Suodattimet	<input type="checkbox"/>	
	Poisto sekä aukon tiiveys	<input type="checkbox"/>			Poisto sekä aukon tiiveys	<input type="checkbox"/>	
IV- Kanavien suojaus:				IV- Kanavien suojaus:			
	Tulo+poisto suljettu	<input type="checkbox"/>			Tulo+poisto suljettu	<input type="checkbox"/>	
Suojaseinät:	<input type="checkbox"/> KPL	<input type="checkbox"/>		Suojaseinät:	<input type="checkbox"/> KPL	<input type="checkbox"/>	
	Seinien eheys	<input type="checkbox"/>			Seinien eheys	<input type="checkbox"/>	
	Teippimatto	<input type="checkbox"/>			Teippimatto	<input type="checkbox"/>	
	Alipaine mittarit	<input type="checkbox"/>			Alipaine mittarit	<input type="checkbox"/>	
Muut huomiot:				Muut huomiot:			
Alipaineistus:		<input type="checkbox"/> KPL	OK HUOM.	Alipaineistus:		<input type="checkbox"/> KPL	OK HUOM.
	Suodattimet	<input type="checkbox"/>			Suodattimet	<input type="checkbox"/>	
	Poisto sekä aukon tiiveys	<input type="checkbox"/>			Poisto sekä aukon tiiveys	<input type="checkbox"/>	
IV- Kanavien suojaus:				IV- Kanavien suojaus:			
	Tulo+poisto suljettu	<input type="checkbox"/>			Tulo+poisto suljettu	<input type="checkbox"/>	
Suojaseinät:	<input type="checkbox"/> KPL	<input type="checkbox"/>		Suojaseinät:	<input type="checkbox"/> KPL	<input type="checkbox"/>	
	Seinien eheys	<input type="checkbox"/>			Seinien eheys	<input type="checkbox"/>	
	Teippimatto	<input type="checkbox"/>			Teippimatto	<input type="checkbox"/>	
	Alipaine mittarit	<input type="checkbox"/>			Alipaine mittarit	<input type="checkbox"/>	
Muut huomiot:				Muut huomiot:			
Alipaineistus:		<input type="checkbox"/> KPL	OK HUOM.	Tilat tarkistettava päivittäin!			
	Suodattimet	<input type="checkbox"/>		Huolehdiathan tilojen yleisestä siisteydestä			
	Poisto sekä aukon tiiveys	<input type="checkbox"/>		sekä laitteiden ja koneiden päivittäisestä huollosta.			
IV- Kanavien suojaus:				Kulkutie sekä pölynhallinta vastaa:			
	Tulo+poisto suljettu	<input type="checkbox"/>		Vastaava työnjohtaja:			
Suojaseinät:	<input type="checkbox"/> KPL	<input type="checkbox"/>		Valvoja:			
	Seinien eheys	<input type="checkbox"/>					
	Teippimatto	<input type="checkbox"/>					
	Alipaine mittarit	<input type="checkbox"/>					

KUVA 7. Pölynhallinnan päivittäisen tarkastuslistan toinen versio. (Manninen 2024 CC BY-ND)

7.2.1 Alipaineistus

Tarkastuslistan ensimmäisessä versiossa (KUVA 6.) sarakkeina ovat alipaineistajien lukumäärä, suodattimet ja poistoputki. Suodattimien puhtaus ja poistoputken paikallaan olo tulee tarkastaa päivittäin ja ovat oleellinen osa parhaan virtauksen varmistamiseksi (Ratu TT 9.11, 2013,6). Alipaineistajina toimivat Hepamatic-alipaineistaja, jotka on helppo sijoittaa ikkunalle. Alipaineistajissa ei ole tarvetta erilliselle poistoputkelle vaan alipaineistajassa olevan poisto aukon kauluksen voi asentaa suoraan eristelevystä ulos. Tarkastuslistaa muokattiin sopivammaksi ja käsittämään laajempaa kokonaisuutta toisessa versiossa (KUVA 7). Alipaineistajat sijoitettiin niin, että ne toisivat mahdollisimman tasaisen virtauksen koko työmaan alueelle (KUVA 8). Alipaineistajat sijoitettiin tilan reunimmaisiiin ikkunoihin ja tiivistettiin uretaanilevyllä (KUVA 9).



KUVA 8. Suojausten ja alipaineistusten valmistelua. Alipaineistajat sijoitetaan nuolella merkittyihin ikkunoihin (Manninen 2024 CC BY-ND).



KUVA 9. Alipaineistajat paikoillaan, aukot tiivistetty uretaanilevyllä (Manninen 2024 CC BY-ND).

7.2.2 Ilmanvaihtokanavat

Ilmanvaihtokanavien kohdalla poistot sekä tuloilma jäävät usein tulppaamatta tai muulla tavoin suojaamatta. Mikäli kohteessa on koneellinen ilmanvaihto voi tuloilman suojaaminen olla erityisen haastavaa, jos koneita ei sammuteta korjaustöiden ajaksi. Tulo venttiilien teippaaminen tai jätessäkillä suojaaminen on monesti paras vaihtoehto, mikäli IV- koneet ovat käynnissä. Kohteen alkaessa IV- koneet olivat vielä käynnissä, jolloin tuloilmat olivat suojattu kenkäsuojilla (KUVA 1.) ne ovat hyvä vaihtoehto venttiilien teippaamiselle varsinkin, jos koneet ovat vielä käynnissä, jolloin suojat imeytyvät ilmanpaineen johdosta tiiviisti kiinni.

Kyseisessä kohteessa IV- koneet olivat suljettu ja ilmanvaihtokanavat olivat kokonaan pu- rettu työmaa-alueelta. IV-kanavien suojaus kohtaa taulukossa muutettiin vastaamaan use- amman työkohteen tilannetta sekä käsittämään laajempaa kokonaisuutta IV- kanavien suo- jauksesta.

7.2.3 Suojaseinät

Osastoinnit tulee suunnitella tarpeen mukaan sopiviksi. Jos korjattavat tilat sijaitsevat yhdessä tilassa, voidaan oven eteen rakentaa sulkutila esim. kertopuusta ja muovista. Ennen sulkutilan tai suojaseinän asennusta tulee varmistaa pintojen puhtaus sillä, jos rakenteiden alle jää roskia tai kiviä, pinnat voivat vaurioitua (KUVA 10). Jos mahdollista käytössä olevat ovet voidaan jättää paikoilleen, jotta sulkukoppiin saadaan tehtyä kahdesta ovesta koostuva sulkutila (KUVA 11).

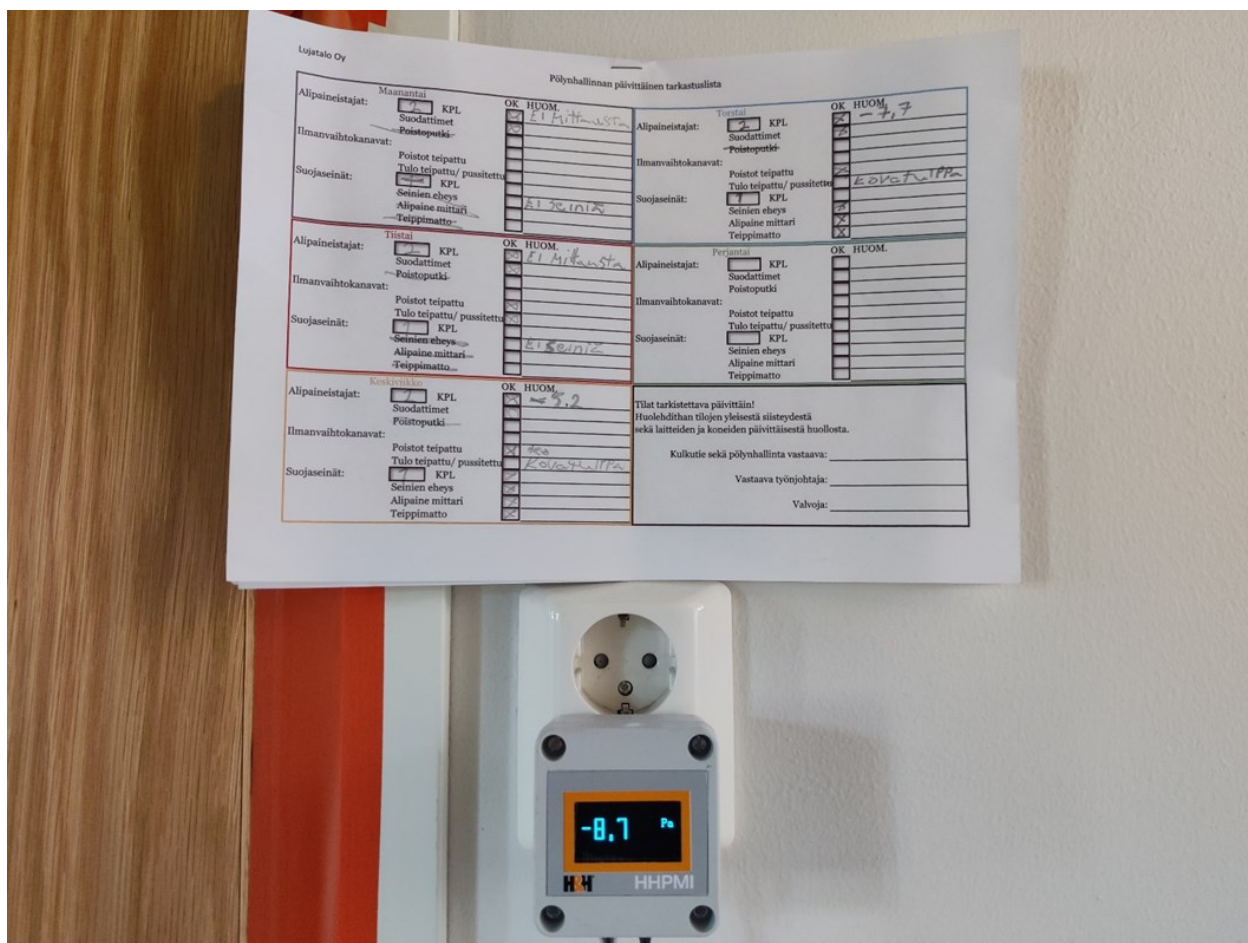
Suojaseinien kohdalla tarkoituksena oli muodostaa yhtä ovellista sulkutilaa tai suojaseinää käsittävä kokonaisuus ja nimetä siinä olevat pölynhallinnan kannalta kriittisimmät asiat. Tärkeimpinä kohtina todettiin olevan suojaseinien tai sulkutilan eheys, teippimatto. Alipainemittari usein sijoitetaan sulkutilan läheisyyteen, jotta voidaan myös todentaa niiden riittävä tiiveys (KUVA 12). Oven alareunaan lisättiin suojapahvista tehty tiiviste, joka lisää tilan tiiveyttä ja parantaa alipaineisuutta (KUVA13).



KUVA 10. Työmaan aloitustilanne, kuva oviaukolta, josta mennään työmaalle (Manninen 2024 CC BY-ND).



KUVA 11. Sulkutila valmiina, ovena laakaovi paremman tiiveyden ja kestävyuden vuoksi (Manninen 2024 CC BY-ND).



KUVA 12. Alipainemittari, jonka yläpuolella pölyhallinnan tarkastuslista. Alipaineen määrä on hyvä (Manninen 2024 CC BY-ND).



KUVA 13. Laakaoven alaosaan lisätty tiiviste tiiveyden parantamiseksi, kuvassa näkyvissä myös tarramatto poistamassa pölyä kenkien pohjista (Manninen 2024 CC BY-ND).



KUVA 14. Litteän mallinen Hepamatic-alipaineistaja on helppo sijoittaa esim. ikkunalle (Rakennekonsultit 2024).

8 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkimusten mukaan Suomessa sisäilmakorjaukset ja niistä aiheutuvat haitat rakennusten käyttäjille ovat todella yleisiä. Käytännön kokemuksen mukaan sisäilmaongelmille herkistyneet ihmiset suhtautuvat herkästi työmaasta aiheutuvaan pölyyn, meluun sekä hajuihin. Jo pelkästään rakennustuotteen näkeminen tai haistaminen voi aiheuttaa negatiivisia ajatuksia viereisten tilojen käyttäjissä, mikäli heitä ei ole asianmukaisesti asiasta informoitu.

Työtä tehdessä tutustuttiin kahden eri koulun sisäilma korjaukseen. Työmaiden edetessä voitiin tehdä hyvin havaintoja tekijöistä, jotka vaikuttavat pölynhallintaan korjattavissa tiloissa. Saadut tulokset tukeutuvat vahvasti aikaisempiin tutkimuksiin ja säädöksiin.

Yleisin virhe pölynhallinnassa tutkimuksen mukaan on alipaineistus ja siitä huolehtiminen. Aikaisemmalla työmaalla, jolla listaa ei ollut vielä käytössä alipaineistus oli monesti kytketty pois päältä ja perusteluina oli sen pitämä kova ääni. Tilojen työvaiheittainen lastasiivous ja päivittäinen imurointi on isossa roolissa pölynhallinnan kanssa, koska silloin pölyä ei nouse lattialta jatkuvasti uudelleen ilmaan.

Työn tavoitteena oli tehdä yksinkertainen lista, joka on nopea käydä läpi, mutta siinä tulee ilmi pölynhallinnan kannalta tärkeimmät huomioitavat asiat. Tarkastuslista ei saanut olla liian pitkä tai hankala, jotta se tulisi oikeasti käytyä läpi ja kaikki kohdat oikeasti tarkastettaisiin huolella.

9 POHDINTA

Sisäilmakohteessa pölynhallinta voi olla todella haastavaa käyttäjien altistumisen, työmaan vaikean sijainnin tai vaurion laajuuden vuoksi. Opinnäytetyön aineiston kirjallinen hankinta viestinnän merkityksestä osoittautui hankalaksi, viestinnällä on kuitenkin suuri vaikutus työmaan onnistumisen tunteeseen käyttäjille. Itse pölynhallinnasta löytyi valtava määrä erilaista tietoa.

Mielestäni opinnäytetyö antaa hyvän pohjan pölynhallinnalle, se antaa tukea työntekijälle, varmuutta valvojalle ja turvaa tilan käyttäjille. Työntekijällä on tietty pohja, jonka mukaan toimia aamuisin ja näin tarkastuksista tulee rutiini. Valvoja työmaalla käydessään pystyy yhdellä vilkaisulla listasta toteamaan, että kaikesta on huolehdittu päivittäin. Käyttäjillä on tieto tarkastuksista ja pölynhallinnan tärkeydestä työmaalla. Se luo turvaa ja varmuutta työmaan sekä pölynhallinnan onnistumisesta.

Listasta onnistuttiin tekemään riittävän yksinkertainen, mutta tärkeät asiat huomioon otettava. Tämä olikin yksi työn tärkeimmistä tavoitteista, jotta se tulee oikeasti kierrettyä läpi aamuisin. Opinnäytetyössä parannettavaa olisi viestintään panostaminen ja sen tutkiminen, koska pidän sitä yhtenä tärkeimpänä osana onnistunutta työmaata.

Listassa parannettavaa olisi sen muuttaminen sähköiseksi, jotta siihen saataisiin nopeasti tehtyä muutoksia koskien kutakin työmaata. Lisäksi sähköisenä versiona listaa olisi helppompaa täydentää isommalla työmaalla, jolloin paperilistan täyttäminen on vaikeaa. Tällöin täydennetyn listan voisi helposti liittää myös käyttäjille ja tilaajalle sekä käyttäjille lähetettävään viikkotiedotteeseen.

LÄHTEET

Kuopion sisäilmaryhmä 2022.Vuosiraportti 2021. Julkaistu 9.3.2022. Kuopion kaupunki. PDF-tiedosto. <https://publish.kuopio.fi/kokous/2022826186-6-1.PDF>. Viitattu 20.6.2024

Lujatalo.fi 2024. Verkkojulkaisu. <https://www.lujatalo.fi/tietoa-meista/>. Viitattu 16.6.2024

Lahtinen, M ym. 2010. Selätä sisäilmastokiista – viesti viisaasti.Työterveys– laitos. Viitattu 2.8.2024

Rakennekonsultit julkaisuaika tuntematon. Hepamatic-alipaineistaja. Valokuva. <HTTPS://RAKENNEKONSULTIT.FI/PRODUCT/ALIPAINAISTAJA-HEPAMATIC/>

RatuTT 09-01061 Ohjeita korjausrakentamisen pölynhallintaan 2013. Helsinki: Rakennustieto Oy, Rakennustietosäätiö RTS. <https://rt.rakennustieto.fi/etusivu>. Viitattu 20.7.2024

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja... 545/2015 - Säädökset alkuperäisinä - FINLEX ®. Viitattu 16.6.2024

Sisäilmayhdistys ry 2024. Verkkojulkaisu. <https://www.sisailmayhdistys.fi/Terveelliset-tilat/Sisailmasto/Perustietoa>. Viitattu 20.7.2024

LIITE 1: TYÖNTEKIJÄN HAASTATELUT (LUOTTAMUKSELLINEN)

Työntekijää haastateltiin korjaustöiden puolivälissä sekä lopussa. Haastatteluiden perusteella saatiin varmuus tarkastuslistan toimivuudesta. Tarkastuslistaan tehtiin pieniä muutoksia perustuen työntekijän kokemuksiin.

LIITE 2: TÄYTETYT TARKASTUSLISTAT (LUOTTAMUKSELLINEN)

Työmaan nokkamies täydensi tarkastuslistoja huolellisesti, ohessa kuvat täydennetyistä pölynhallinnan tarkastuslistoista.