

Työmaan puhtaudenhallinta

AINUTLAATUINEN
KUMPPANI

Saija Korpi

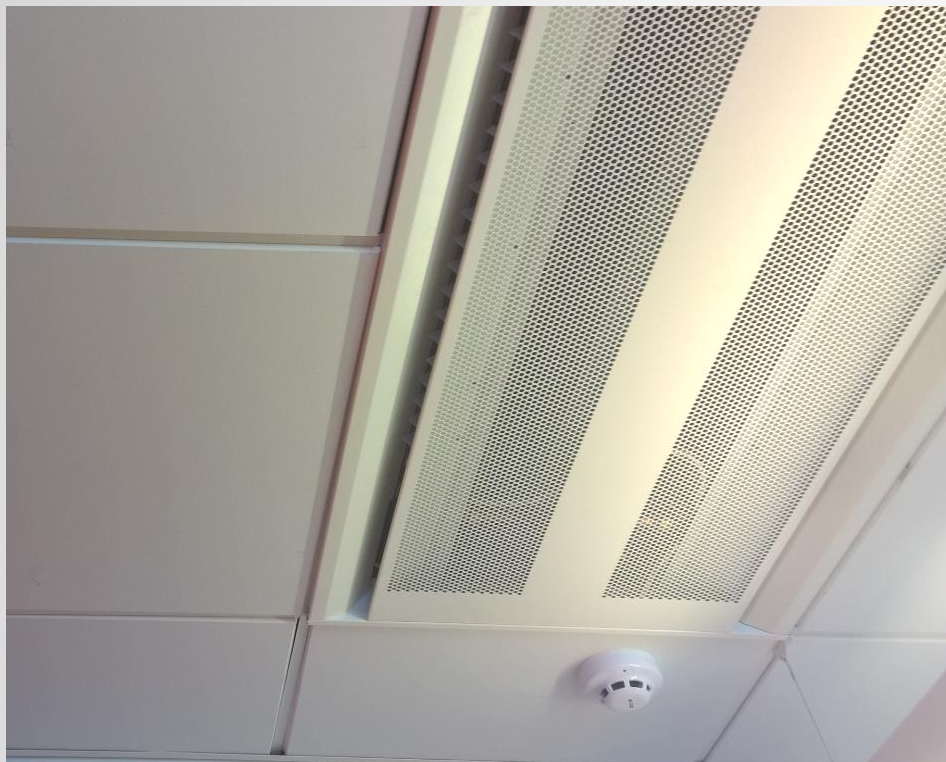


Esimerkkejä epäonnistumisista



- Vuonna 2013 asennettujen uusien tuloilmakoneiden ja -kanavien sisällä esiintyi runsaasti hienojakoista rakennusmateriaalipölyä (mm. kipsi).
- Pattereiden takana esiintyi runsaasti rakennusmateriaalipölyä (kalkkikivi, Fe-oksidi).
- Tasopinnoille laskeutuneessa pölyssä esiintyi runsaasti rakennusmateriaalipölyä (kalkkikivi, kipsi)

Esimerkkejä epäonnistumisista



PP4	Tila A640 (neukkari) tuloilmapalkista	• runsaasti rakennusmateriaalipölyä (erityisesti kipsi, mutta myös silikaattista kiviainespölyä, kalkkikivi, mineraalivillakuituja arviolta 1-5 p-%, lasivilla) • yksittäisesti ulkoilmapölyä (silikaattista kiviainespölyä, itiöt, kasvi-/eläinpölyä, siitepöly) • yksittäisesti huonepölyä (tekstiilikuidut, selluloosa)
Valmistunut vuonna 2014		

Esimerkkejä epäonnistumisista



Valmistunut vuonna 2005, tilamuutoksia vuonna 2015. Oireet alkaneet/ voimistuneet tilamuutosten jälkeen.

Toimistoh. 282, Tuloilmapalkin sisällä oleva pöly	• Runsaasti ulkoilmapölyä (silikaattista kiviainespölyä, kasvi-/eläinpölyä) • Runsaasti rakennusmateriaalipölyä (silikaattista kiviainespölyä, kipsi, kalkkikivi), mineraalivillakuituja arviolta yli 5 p-%, kivivilla
Toimistoh. 278, Tuloilmapalkin sisällä oleva pöly	• Runsaasti ulkoilmapölyä (silikaattista kiviainespölyä, kasvi-/eläinpölyä) • Runsaasti rakennusmateriaalipölyä (silikaattista kiviainespölyä, kipsi, kalkkikivi), mineraalivillakuituja arviolta yli 5 p-%, kivivilla

Esimerkkejä epäonnistumisista



- Lokakuussa 2014 valmistuneen rakennuksen käyttäjät kokevat rakennukseen liitettyjä oireita ja epäilivät aluksi oireiden johtuvan rakennusaikaisesta pölystä, jota laskeutui tasopinnoille pitkään rakennuksen valmistumisen jälkeen.

Esimerkkejä epäonnistumisista



- Vuonna 2012 valmistuneessa koulurakennuksessa kotelorakenteiden sisällä runsaasti rakennusaikaisia epäpuhtauksia ja läpiviennit epätiivtiit. Kotelorakenteiden sisältä sekoittui voimakkaasti ilmaa sisäilmaan päin.

Puhtaudenhallinnan merkitys terveyden kannalta

Rakennuspölyn terveyshaitat

- Rakennustyömaalla rakennustyöntekijät altistuvat päivittäin merkittäville rakennuspölymäärille eri työvaiheissa. Likaisella ja pölyisellä työmaalla työntekijät altistuvat hengitysteitä ja limakalvoja ärsyttävälle ja syöpävaarallisille aineille.
- Työmaa-aikaisella puhtaudenhallinnalla voidaan vähentää rakennustyöntekijöiden altistumista ja parantaa työmaan viihtyvyyttä mm. rakennustyömaan siivouksella ja pölyämättömien työmenetelmien avulla.
- Puutteellisen pölynhallinnan johdosta valmiiseen rakennukseen saattaa jäädä kymmeniä kiloja rakennuspölyä, joka ajan kuluessa kiertää rakennusten käyttäjien hengitysilmaan ja aiheuttaa rakennukseen liitettyjä terveys- ja viihtyisyyshaittoja.

Rakennustyön aikaiset terveyshaitat

Terveyshaitan aiheuttaja	Välitön oire	Suurin haitta	Vaikutuksen nopeus
Kemialliset epäpuhtaudet	viihtyvyyshaitta (tunkkaisuus, hajut) ärsytysoireet (silmät, nenä, kurkku), limannousu, hengenahdistus, päänsärky, väsymys	hengitystiesairauksien paheneminen,	vakavat kun kyseessä suuret pitoisuudet ja pitkäaikainen altistuminen
Mineraali- ja lasivillakuidut	ihon, silmien ja hengitystieteiden ärsytysoireet, äänen käheytyminen ja äänen käytön ongelmat	ylähengitysteiden tulehdukset	
Betonipöly (pH 10...12) sisältää kvartsia Sementti	ihon ja hengitysteiden ärsytys allerginen ihottuma (sementin sisältämä nikkeli ja koboltti)	altistuminen kvartsipölylle voi johtaa pölykeuhkosairauteen (silikoosi), keuhkosityöpään ja munuaissairauteen sekä olla laukaisevana tekijänä eräissä reumaattisissa sairauksissa	Vakavat kun kyseessä on pitkäkestoinen voimakas altistuminen
Kivi- ja tiilipöly	silmien, nenän ja kurkun ärsytysoireet	altistuminen kvartsipölylle voi johtaa pölykeuhkosairauteen (silikoosi), keuhkosityöpään ja munuaissairauteen sekä olla laukaisevana tekijänä eräissä reumaattisissa sairauksissa	vakavat kun kyseessä on pitkäkestoinen voimakas altistuminen
Kalkkipohjainen rakennuspöly	viihtyvyyshaitta ja ärsytysoireet silmissä, iholla, hengityselimissä sekä limakalvoilla. Pölymateriaalin pH:lla on merkitystä ärsyttävyyteen – mitä emäksisempi sen ärsyttävämpi.	allergia (pitkäaikaisvaikutus)	
Puupöly	hengitysteiden ärsytysoireet	kovapuupölyn syöpävaarallisuus (nenäsyöpä), ulkomaisen puun hengitysteiden herkistävyys	

Työn tavoite

Työn tavoite

- Opinnäytetyön tarkoituksena oli syventyä työmaa-aikaisen puhtaudenhallinnan ohjeistuksiin, rakennussiivouksen toteutuksen suunnitteluun sekä menetelmiin, joilla työmaiden puhtaudenhallinta sekä puhtaus on varmistettavissa.
- Mitä tarkoittaa puhtaudenhallintaohje ja mitä sen tulisi pitää sisällään? Millä menetelmillä ja toimenpiteillä voidaan varmistaa puhtaudenhallinnan onnistuminen?
- Miten P1- loppusiivous poikkeaa tavanomaisesta rakennussiivouksesta?

Puhtaudenhallinnan ohjeistukset

Puhtaudenhallintaan liittyviä ohjeita

- Hyviä ohjeita rakentamisen aikaiseen puhtaudenhallintaan liittyen mm.:
 - RT 07-10946; Sisäilmastoluokitus 2008. Sisäympäristön tavoitearvot, suunnitteluohjeet ja tuotevaatimukset. 2009
 - RT 07-10832; Terveen talon toteutuksen kriteerit. Kriteerit ja ohjeet asuntorakentamiselle. 2004
 - RT 07-10805; Terveen talon toteutuksen kriteerit. Kriteerit ja ohjeet toimitilarakentamiselle. 2003
 - Puhtaan ilman vaihdon suunnitteluohje, Sisäilmayhdistys ry, Julkaisu 16. 2002
 - Ilmanvaihtojärjestelmän puhtauden tarkastusohje, Sisäilmayhdistys, julkaisu 18. 2011
 - Ilmanvaihtojärjestelmän puhtauden varmistaminen, Sisäilmayhdistys ry, Opas 8. 2006
 - Puhtaan rakentamisen opas. Sisäilmayhdistys ry. opas 9. 2010
 - Rakennussiivous, Suomen siivoustekninen liitto ry. Andersson, T. 2004.

Puhtaudenhallinnan onnistumisen edellytykset

Puhtaudenhallinnan onnistumisen edellytykset

- Puhtaudenhallinnan onnistumiseen vaikuttaa monet tekijät rakennushankkeen aikana ja sen johdosta Sisäilmastoluokitus, Terveen talon toteutuksen kriteerit sekä rakennustyön puhtaudenhallinta on otettava huomioon rakennushankkeen jokaisessa vaiheessa.
- Puhtauden merkitys korostuu tavoiteltaessa parempia sisäilmaluokituksen S1- ja S2 -tasoja.
- Jo rakennushankkeen alussa yleissuunnitteluvaiheessa tulee rakennuttajan, tilaajan, rakennuttajakonsultin määritellä ja valita sisäilmastoa, siihen vaikuttavien rakennustöiden puhtautta ja rakennusmateriaalien päästöjä koskevat tavoitearvot yhdessä suunnittelijoiden kanssa ja rakennuttajan tulee ohjata suunnittelua kirjaamalla sisäilmastotavoitteet selkeästi kaikkein suunnittelijoiden tiedoksi.

Puhtaudenhallinnan onnistumisen edellytykset

- Luonnossuunnitteluvaiheessa tehdään lähes lopulliset valinnat arkkitehtuurin, rakenneratkaisujen, teknisten järjestelmien ja rakennusten tyypillisten tilojen osalta. Tällöin myös sisäilmastotavoitteet on otettava huomioon vaihtoehtoisten ratkaisujen ja niiden kustannusvaikutusten tarkasteluissa.
- Luonnossuunnitteluvaiheessa tehtävät valinnat vaikuttavat mm. tilojen ja materiaalien puhdistettavuuteen ja kestävyYTEEN sekä puhtaana pysymiseen.
- Valittu sisäilmastoluokka vaikuttaa myös ilmanvaihdon osalla mm. epäpuhtauksien suurimpiin sallittuihin pitoisuuksiin ja sitä kautta luokitus vaikuttaa myös valittaviin ilmapirtoihin, tuloilman suodatusluokkiin sekä ilmanvaihtojärjestelmän puhtaustasoon (pöly-, metallijauhe- ja öljyjäämät).

Puhtaudenhallinnan onnistumisen edellytykset

- Rakentamisen valmisteluvaiheessa valitut sisäilmastotavoitteet tulee esittää ja kirjata selkeästi ylös tärkeimmissä asiakirjoissa, kuten urakkaohjelmassa ja urakkarajaliitteessä, jotta tavoitteet on kaikkien osapuolien tiedossa. Sopimusasiakirjoissa kannattaa käyttää mahdollisimman täsmällisiä ja yksilöityjä viittauksia.
- Tarjouspyyntöasiakirjoissa ja tarjouksissa sisäilmaston laatuluokka, puhtausluokka, kosteudelle arkojen rakennusosien suojaukset tulee liittää keskeisiin urakkakyselyihin sekä urakka- ja hankesopimukseen.

Puhtaudenhallinnan onnistumisen edellytykset

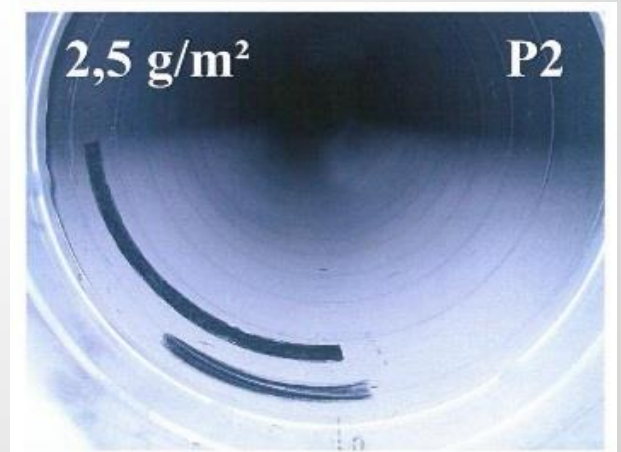
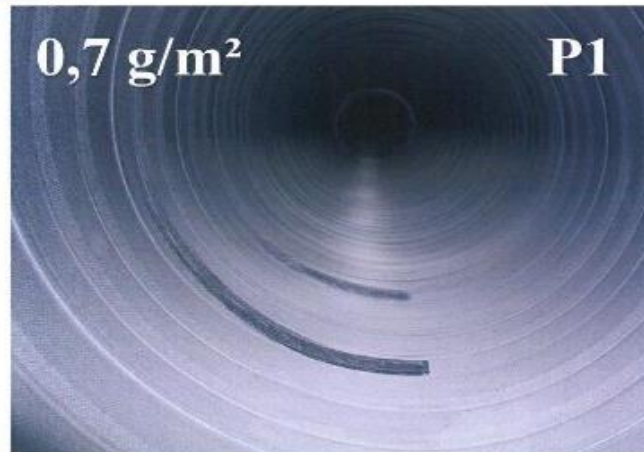
- Rakennusvaihe on yksi hankkeen kriittisimpiä vaiheita, minkä johdosta hyvällä työmaasuunnittelulla on keskeinen vaikutus sisäilmariskien ja työmaa-aikaisen puhtaudenhallinnan onnistumiseen.
- Valitun sisäilmastoluokan toteutumiseen vaikuttaa ratkaisevasti pölyn, kosteuden ja vedenpoiston hallinta rakennustyö aikana. Hyvällä työmaa- ja puhtaudenhallintasuunnittelulla on keskeinen vaikutus sisäilman riskien hallinnassa ja hallinnan onnistumista tulee seurata työmaalla.
- Työmaan henkilökunnan tulee myös olla motivoitunut ja perehtynyt terveeseen talon toteutukseen sekä puhtaan ja toimivan ilmanvaihdon asentamiseen.
- Sisäilmastoluokituksen ja Terveen talon kriteereiden ja ohjeiden toteutumista tulee myös seurata ja varmentaa työmaalla valvojien tai erikseen palkattujen asiantuntijoiden toimesta.

Yhteenveto

- Vaikka puhtaudenhallinnan onnistumisen varmistamiseksi on olemassa runsaasti erilaisia hyviä ohjeita, ei työmaa-aikainen puhtaudenhallinta kokemusteni mukaan aina onnistu eli hyvistä ohjeistuksista huolimatta on käytännön työssä nähty runsaasti epäonnistumisia.
- Yksi syy puhtaudenhallinnan puutteisiin voi olla se, että esim. Sisäilmastoluokituksen tai Terveen talon toteutuksen mukaiset puhtaudenhallintaan liittyvä ohjeet eivät ole viranomaisen antamia ohjeita, vaan vaatimukset muuttuvat rakennushankkeen osapuolia sitoviksi vasta sitten kun niihin viitataan sopimusasiakirjoissa.
- Niissäkin tapauksissa joissa tavoitellaan parempia sisäilmastoluokituksen tasoja puhtaudenhallinnan epäonnistumisiin voivat vaikuttaa esimerkiksi puhtaudenhallinnan riittämätön huomioon ottaminen suunnitteluvaiheessa tai rakennusvaiheessa puutteellinen tarvikkeiden suojaus/ varastointi, puutteellinen siivous sekä vähäinen motivaatio tai puutteellinen valvonta.

Pohdinta

- Keskeinen sisäilman laatuun vaikuttava tekijä on tuloilman puhtaus. Sisäilmastoluokitus 2008:n mukaan ilmanvaihtojärjestelmässä pölykertymä saa keskimäärin olla puhtausluokassa P1 alle $0,7 \text{ g/m}^2$ ja luokassa P2 alle $2,5 \text{ g/m}^2$.
- Mielestäni ko. ohjearvot ovat korkeat varsinkin puhtausluokassa P2, koska pölykertymä on jo merkittävä ja selvästi visuaalisesti havaittavissa. Ohjearvot ovat ongelmallisia siinäkin tapauksessa, kun tuloilmakanavat ovat likaantuneet rakennustyön aikana eli tuloilmakanavan sisäpinnalla oleva pöly sisältää pääosin rakennuspölyä, kuten kipsipölyä tai mineraalivillakuituja. Eli voiko ohjearvot alittava pölykertymä olla sisäilman laadun kannalta ongelma, kun pöly sisältää runsaasti rakennuspölyä ja tulisiko kanavapölyn koostumukselle antaa erilliset ohjearvot?





Kiitos!