

# Pölytön työmaa – työntekijän ja rakennuksen käyttäjän etu

Jorma Säteri, diplomi-insinööri  
Toiminnanjohtaja, Sisäilmayhdistys ry  
jorma.sateri@sisailmayhdistys.fi

2

Rakennustyömaalla syntyvät ja rakennukseen jäävät pölyt aiheuttavat terveys- ja viihtyisyys-haittoja sekä rakennustyöntekijöille että valmiin rakennuksen käyttäjille. Likaisella ja pölyisellä työmaalla työntekijät altistuvat hengitysteitä ja limakalvoja ärsyttävälle ja syöpävaarallisille aineille. Valmiiseen rakennukseen saattaa jäädä kymmeniä kiloja tätä samaa pölyä, joka ajan kuluessa kiertää rakennusten käyttäjien hengitysilmassa.

## Työmaapölyt ovat terveydelle haitallisia

Terveyden kannalta tärkeimmät rakennuspölyn komponentit ovat betonipöly, kivi- ja tiilipöly sekä puupöly. Niitä kaikkia syntyy tavanomaisessa uudisrakentamisessa ja erityisesti vanhojen rakenteiden purkutöissä.

Rakennuspöly on pääosin betonipölyä. Betoni koostuu sementistä, kiviaineksesta, mahdollisista lisäaineista ja vedestä. Kiviaineksesta riip-

puen betoni- ym. rakennuspöly sisältää muutamia prosentteja kvartsia. Uudisrakennusten pahimmat pölyongelmat syntyvät hionta- ja tasotetöissä, piikkauksessa ja siivouksessa.

Työntekijän altistumisen arvioimiseksi käytetään ilman epäpuhtausmittauksissa ohjearvona haitalliseksi tunnettuja pitoisuuksia [1].

- Epäorgaanisen pölyn (rakennuspöly yleensä) HTP-arvo on  $10 \text{ mg/m}^3$ . Kvartsin HTP-arvo on  $0,2 \text{ mg/m}^3$ .
- Suomessa puupölyyn sovelletaan orgaaniselle pölylle annettua haitalliseksi tunnettua pitoisuutta (HTP8h) ( $5 \text{ mg/m}^3$ ). Monissa maissa raja-arvo on alhaisempi, ja Suomessakin on suositeltu ohjearvojen alentamista.
- Kovapuupölyn sitova työilman raja-arvo on  $5 \text{ mg/m}^3$  (hengitettävä jae).

Monissa muissa maissa, esimerkiksi Ruotsissa ja Yhdysvalloissa, työhygieeninen ohjearvo koviille ja herkistävälle puupölyille on alhaisempi ( $1\text{--}2 \text{ mg/m}^3$ ), koska kovien puiden pölylle (esim. pyökki, tammi, tiikki, apashi) altistumista pide-



Kuva 1. Työmaan siisteydestä ja puhtaudesta tulee huolehtia jo koko rakennushankkeen ajan. Tämä helpottaa työn tekemistä ja edistää myös työturvallisuutta. Tässä esimerkki siististä työmaasta.

tään haitallisempana kuin pehmeiden puiden pölylle (yleensä havupuut, esim. mänty ja kuusi).

### **Puhtaampaa sisäilmaa rakennuksen käyttäjille**

Rakennusvaiheen aikana pinnoille leviävä pöly jää myös valmiin rakennuksen käyttäjien hengitettäväksi. Puhdas ja toimiva ilmanvaihto -tutkimushankkeessa havaittiin, että tavanomaisella rakennustyömaalla, jonka runkotyövaiheessa mitatut pölypitoisuudet olivat n. 1–3 mg/m<sup>2</sup>, suojaamattomien ilmanvaihtokanavien sisäpinnoille kertyi rakennusvaiheen aikana pölyä n. 3 g/m<sup>2</sup>. On perusteltua olettaa, että vähintään saman verran pölyä kertyi myös kaikille muille suojaamattomille vaakapinnoille rakennuksessa. Rakennukseen jää siis helposti kymmeniä kiloja rakennusaikaista pölyä, joka liikkuu ilman mukana myös tulevien käyttäjien hengitettäväksi.

Rakennuksen käyttäjien suojelua rakennusvaiheelta pölyltä on käsitelty Sisäilmastoluokitus 2000:ssa [2]. Työmaan puhtausvaatimukset riippuvat halutusta lopputuloksen, eli sisäilmaston, laadusta. Mikäli rakennuttaja asettaa tavoitteeksi luokan S1 tai S2 mukaisen sisäilmaston, tulee rakennustyöt suorittaa puhtausluokan P1 mukaisesti. Ilmanvaihtokanaviin kertyvän rakennuspölyn määrälle on Sisäilmastoluokituksessa annettu ohjearvot ja esitetty keinoja niihin pääsemiseksi. Ohjearvot rakennustyömaan pölysiyvyydelle ovat vielä kehitteillä, mutta Sisäilmastoluokituksessa esitetään vaatimuksia mm. pölyn leviämisen estämiselle, töiden vaiheistukselle, puhtaampien ja likaisempien tilojen erottamiselle ja rakennusaikaiselle siivoukselle. Ohjeita on täsmennetty Terveen talon toteutuksen kriteerit -oppaissa [3,4].

### **Pölyltä suojautuminen on mahdollista**

Rakennustyöntekijöiden suojele rakennuspölyltä edellyttää vähemmän pölyävien työmenetelmien käyttöä, säännöllistä siivousta ja henkilökohtaista suojautumista. Aiheeseen liittyen on annettu runsaasti ohjeistusta, mm. Rakentamisturvallisuuden kehittäminen RATUKE-hanke sekä RATU-kortisto ja -www-sivut sekä RATKU 2000 -hanke. Tärkeimmät suositukset rakennustyöntekijöiden pölyaltistuksen vähentämiseksi sisältävät mm. seuraavaa:

- vähän pölyä synnyttävien työmenetelmien käyttö
- kohdepoistojen käyttö pölyävissä työvaiheissa
- jätteen poisto työmaalta ja säännöllinen siivous
- pölyä sitovat siivousmenetelmät
- pölyävissä työvaiheissa tarvitaan lisäksi hengityksensuojaimet (P2 tai P3). Myös muut työkohteessa työskentelevät tarvitsevat suojaimia.

Hienojakoinen kevyt pöly leviää herkästi ilmavirtauksien mukana, mutta on vaikeaa poistaa jälkikäteen. Pölyn syntymisen estäminen on avainasemassa työmaan pölyttömyydessä. Tähän on periaatteessa useita eri vaihtoehtoja. Pölyä syntyy sahauskessa, piikkauskessa, hionnassa, pölyävien materiaalien asentamisessa ja purku töissä.

Työmaalla leijuva pöly kertyy vähitellen tilojen suojaisiin paikkoihin, pölysäiliöihin, joista se myöhemmin pääsee takaisin sisäilmaan. Tyyppiisiä pölyn kertymispaikkoja ovat esimerkiksi suojaamattomat rakennusmateriaalivarastot, rikkootuneiden lattiasuojien alapinnat, alakaton yläpuoliset rakenteet sekä avonaiset johtoja sähkökourut.

Pölysäiliöiden syntymistä voidaan ehkäistä keskitämällä rakennusmateriaalien ja -välineiden varastot, suojaamalla rakennusmateriaalit ja asennetut laitteet, kuten lämpöpatterit ja jäädytyspalkit. Säännöllinen siivous vähentää tilassa ja ilmassa olevien hiukkasten määrää ja ennaltaehkäisee myös pölysäiliöiden muodostumista.

Katkaisutöissä syntyvää pölyä voidaan vähentää käyttämällä hienoa pölyä tuottavien työkalujen asemasta esimerkiksi karkeampia sahoja tai leikkureita. Esimerkiksi ilmanvaihtoasennuksissa on saatu hyviä kokemuksia kulmahiomakoneen korvaamisesta leikkureilla, jolloin metallipölyn leviäminen kanaviin ja työmaalle on vähentynyt merkittävästi. Kaikkia sahaustöitä ei tietenkään voida korvata vähemmän pölyävillä menetelmillä. Suuri osa sahaustöistä on kuitenkin mahdollista tehdä asennuspaikan ulkopuolella, esimerkiksi tehtaalla tai työmaalla erillisessä osastoidussa tilassa.

Valmiiden rakennusosien piikkaus- ja hiontatyöt tehdään tietenkin aina työmaalla, joten työn ”ulkoistaminen” ei niissä tule kyseeseen. Avainasemassa on piikkaus- ja hiontatarpeen vähentäminen, eli tarkempi suunnittelu sekä parempi mittatarkkuus ja huolellisuus tasoitusta edeltävissä työvaiheissa. Tämä vähentäisi samalla myös päästöjä sisäilmaan tuovien kittien ja silikonien käytön tarvetta. Kokonaan piikkaus- ja hiontatöistä ei kuitenkaan päästä eroon, joten pölyn leviämisen estoon tarvitaan myös kohdepoistoilla varustettuja työvälineitä ja viimeistelyvaiheessa usein myös osastointia.

Pölyävien materiaalien (esim. villat) asennustyössä voi olla mahdollista käyttää vähemmän pölyäviä tuotteita, mutta usein ainoaksi mahdollisuudeksi estää pölyn leviäminen jäävät kohdepoistot ja/tai osastointi. Sama pätee myös purkutöihin, joskin niissä kannattaa myös pyrkiä viemään purettavat osat mahdollisimman suurina kappaleina rakennuksen ulkopuolelle pilkkottavaksi.

Pölyn leviämistä voidaan siis estää kohdepoistolla. Työkohteissa käytetään tehokkaita imureita, pölyerottimia tai ilmansuodattimia.

Laitteiden poistoilma johdetaan suoraan tilasta ulos tui suodattimien kautta takaisin tilaan. Imuri kiinnitetään työväliseeseen. Korkeapaineinen kohdepoistolaitteisto kohdistetaan mahdollisimman lähelle purkukohdetta. Purkutöissä pyritään käyttämään koneita, joihin imuri voidaan kiinnittää suoraan kiinni. Rakennustyön aikainen keskuspölynimuri-/pölynpoistojärjestelmä helpottaa kohdepoistojen järjestämistä.

Osastoinnissa tila, jossa tehdään pölyviä työvaiheita, eristetään ilmanvaihdoillisesti ympäristöstä. Ilmanvaihdollisesti eristetty kohde alipaineistetaan mikro- tai hienosuodattimella varustetulla alipaineistajalla ja estetään työssä syntyvän pölyn leviäminen osastoinnin ulkopuolelle. Ilmanvaihtokanavien venttiilit, yms. peitetään muovikalvolla ja teipataan tiiviisti. Osastoon johtavat ovat suljettuja ja ovien sekä ikkunoiden käyntivälit teipataan tiiviisti kiinni. Osastointia käytetään mm. asbestipurussa sekä kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purussa sekä silloin kun halutaan estää pölyn leviäminen muihin tiloihin.

Taulukko 1. Sisä rakennustöissä työmaan puhdautta parantavat toimenpiteet. [5]

- työpistekohtaisten jäteastioiden käyttäminen
- jäteastioiden riittävä määrä ja tyhjennysväli
- pakkaus- ja rakennusjätteiden lajittelu päivittäin jätteenkeräysastioihin
- tupakointi sille erikseen varatulla paikalla (rakennuksen ulkopuolella)
- oman työpisteen järjestyksestä huolehtiminen
- pölyämättömien siivousmenetelmien käyttäminen
- työmaan eristäminen käytössä olevista tiloista osastoinnilla
- tilojen alipaineistus
- pölyämättömien työmenetelmien käyttäminen
- kohdepoistolla varustettujen työväliseiden käyttö
- liikaavien työvaiheiden tekeminen kulkualueiden ulkopuolella
- pintojen paikallissuojaus liikaavissa työvaiheissa
- rakennusmateriaalien oikea-aikainen toimitus työmaalle
- rakennusmateriaalien ja työväliseiden varastointi niille varatuissa paikoissa
- rakennusmateriaalien suojaus pölyltä ja kosteudelta
- ulkoalueiden siisteydestä huolehtiminen
- ulkoalueiden pinnoitus ennen sisä rakennustöiden aloittamista.
- asennettujen pintojen suojaus ja rikkoontuneiden suojien uusiminen
- pölyvien työvaiheiden tekeminen puhtaan alueen ulkopuolella
- läpikulun estäminen likaisilta alueilta puhtaille alueille
- ovien ja ikkunoiden kiinni pitäminen.

## P1-puhtausluokan rakennustyömaa

Tähdittäessä hyvään sisäilman laatuun, tulee rakennustyömaan olla puhtaudeltaan P1-luokkaa. Puhtauden saavuttaminen on helpointa, kun pääurakoitsija laatii työmaalle valittujen puhtausluokkien asettamat vaatimukset täyttävän rakennus- ja ilmanvaihtotöiden puhtaus suunnitelman. Se voi olla erillinen asiakirja tai yksi laadunvarmistussuunnitelma-asiakirjoista. Puhtaus suunnitelmassa määritellään rakennustarvikkeiden kuljetus ja varastointi sekä tilojen työaikainen osastointi ja siivous. Kun noudatetaan puhtaan rakentamisen periaatteita, esitetään, miten ilmanvaihtokanavat ja kanavaosat voidaan asentaa ja suojata pölyvien työvaiheiden välissä sekä miten pölyävät ja liikaavat työvaiheet voidaan tehdä loppuun ennen ilmanvaihtolaitteiden toimintakokeita ja säätötyötä. Tilojen työaikainen siivous voidaan toteuttaa esimerkiksi Rakennussiivousoppaan [5] mukaisesti.

Työmaalla syntyy usein tilanne, jossa osa rakennuksesta on jo viimeistelyvaiheessa, kun toisessa osassa tehdään vielä pölyviä töitä. Pölyn leviäminen valmiimpiin tiloihin vaikeuttaa puhtaustavoitteisiin pääsemistä, joten puhtausluokan P1 jo saavuttaneet tilat tulee erottaa muista lohkoista ja merkitä ”P1-lohko”-merkinnällä. Tämä P1-osastointi voidaan tehdä esimerkiksi huoneistoittain tasoitettöiden ja märkätilojen laatoituksen jälkeen, ennen lattiapäällysteitä ja lopullista seinäpintoja. Osastoivana rakenteena voidaan käyttää esimerkiksi työaikaista tai lopullista kerrostaso-ovea. P1-lohkoa ei ole syytä muodostaa liian aikaisin, jottei töiden tekemistä vaikeuteta. Lattioiden hionnan sekä väliseiniä ja märkätilojen pitää olla kuitenkin valmiit ennen P1-vaihetta. Porraskäytävälle ei aseteta P1-vaatimuksia, mutta asuntojen P1-puhtaustason saavuttamisen edellytyksenä on, että porraskäytävän pölyävät työt, kuten tasoitus, hionta ja ensimmäinen maalauskerä, ovat valmiita.

Puhtausluokan P1 saavuttaneen lohkon puhtaustason tulee rakennustöiden aikana olla vähintään ”imuripuhdas”. Piiloon jäävät pinnat kuten kaapistojen aluset ja ylätytteiden taakse jäävät pinnat tulee puhdistaa. Myös alakatet ja kotelot pitää puhdistaa ennen kuin ne koteloidaan. Asiaton kulku P1-lohkoissa tulee kieltää. Kukin lohko kannattaa tehdä kerralla valmiiksi, jolloin ovat voidaan lukita ja myöhemmin tehdä pelkästään puutelistatyöt ja loppusiivous. Näiden tilojen siivouksessa tulee käyttää keskuspölynimuria tai hienopölysuodattimella varustettua imuria.

Jos P1-puhtauden saavuttaneissa tiloissa joudutaan tekemään pölyviä töitä (esim. kalusteasennukset), tulee käyttää kohdepoistolla varustettuja työkaluja ja laitteita tai tehdä pölyävät työt ko. tilojen ulkopuolella.

## Siivous rakennusprosessin osana

Säännöllinen siivous oikeilla menetelmillä on välttämätön edellytys pölyttömyyden aikaansaamiseksi. Siivous tulisi mieltää yhdeksi rakennusprosessin työvaiheeksi, muuten se jää muiden töiden jalkoihin. Loppusiivoukselle tulee varata riittävästi aikaa jo projektisuunnitelmassa. Siivousurakoitsijan tulisi myös osallistua rakennustyömaan vakiintuneisiin yhteistyökäytäntöihin, kuten urakoitsijapalaveriin ja työmaakokoukseen, sillä hyvä tiedonkulku parantaa siivouksen ja muiden urakoiden yhteensovittamista vähentäen turhaa työtä ja turhia kustannuksia.

Rakennussiivouksen välittömiä vaikutuksia ovat työmaan puhtaus ja hyvä järjestys. Välillisiä vaikutuksia ovat alentunut tapaturmariski, parempi työviihtyvyys ja pitkäaikaisaltistumisen vähentyminen ilmassa leijuvalla rakennuspölyllä. Muita välillisiä vaikutuksia ovat jätteiden taloudellinen lajittelu ja pienemmät jätemaksut, pintojen uusimisesta aiheutuvien kustannusten vähentyminen sekä ylläpitossiivouksen kitkaton käynnistyminen kiinteistön käyttöönoton jälkeen.

Rakentamisen aikainen siivous tulee aloittaa muutos- ja peruskorjaushankkeissa heti purkutöiden käynnistyttyä. Uudisrakennushankkeessa rakentamisen aikainen siivous tulee aloittaa runkotyövaiheen loppupuolella ennen sisärakennustöitä. Rakentamisen aikaista siivousta tulee jatkaa, kunnes rakennuksen pinta- ja kalusteasennustyöt päättyvät. Rakentamisen aikaisen siivouksen tavoitteena on estää lian leviäminen syntypaikalta muihin tiloihin. Säännöllisellä siivouksella estetään säilytettävien ja uusien pintojen vaurioituminen ja vähennetään pölyhaittoja mahdollisesti käytössä olevissa tiloissa.

Loppusiivous tulee aloittaa jo ennen ilmanvaihtolaitteiston toimintakokeita. Ensimmäisen vaiheen tavoitteena on puhdistaa rakennuksen pinnoilta pöly, jolloin se ei kulkeudu toimintakokeiden aikana ilmanvaihtokanaviin. Loppusiivouksen toinen vaihe aloitetaan ennen rakennuksen luovutusta. Sen tavoitteena on asiakkaan odotusten ja vaatimusten mukainen tilojen puhtaus. Loppusiivouksen ensimmäisen ja toisen vaiheen välissä huolehditaan tarkistusluontoisella siivouksella siitä, että saavutettu puhtaustaso ei laske.

Taulukko 2. Esimerkki P1-loppusiivouksen tehtävistä. [4]

### Ennen P1-vaiheen aloitusta

- ehdoton tupakointikielto kaikissa sisätiloissa
- porrasluoneet, kuilit ja hissit imuroidaan ennen P1-vaihetta. Tämän jälkeen porrasluoneet tulee ylläpitää pölyttömänä imuroimalla esimerkiksi 2 kertaa viikossa pölyn leviämisen estämiseksi.

### P1-loppusiivouksessa käytettävät välineet, aineet ja laitteet

- hienopölysuodattimella varustettu imuri
- aineet ja laitteet hyvän siivoustavan mukaisia.

### P1-loppusiivouksen kulku

- Ylhäältä alas: alakattojen yläpuoliset tilat, seinät, ikkunat, ovet ja lattiat; kaikki imuroidaan ja pyyhitään. Alakatot, ym. on puhdistettava ennen kotelointia.

### P1-loppusiivouksen tehtävät

- katon nihkeä/kosteapuhdistus. Puhdistuksen piiriin kuuluvat kattopinnat, ylätasot, mahdolliset ilmastointilaitteet, putkien päälliset sekä sähkö-ym. kourut
- seinän nihkeä/kosteapuhdistus
- oven nihkeä/kosteapuhdistus
- lämpöpatterien nihkeä/kosteapuhdistus
- lattian puhdistus
- lattian pesu tilassa, jossa on lattiakaivo
- lattian nihkeä/kosteapyyhintä
- ikkunan pesu
- kovapintaisten kalusteiden nihkeä/kosteapyyhintä.

### P1-loppusiivouksen jälkeen

- porrasluoneet ja hissit imuroidaan jatkossa kaksi kertaa viikossa, ettei siivottuihin tiloihin kulkeudu pölyä ja likaa.
- kun P1-loppusiivous on tehty, tila imuroidaan ja pinnat nihkeä/kosteapyyhitään tason säilyttämiseksi.
- myös varsinainen loppusiivous on ylläpitosiivousta.

## Oikeat siivousmenetelmät eivät levitä pölyä

Työmaan siivouksessa tulee käyttää pölyä tehokkaasti sitovia siivousmenetelmiä, joilla estetään hiukkasten nouseminen pinnoilta sisäilmaan. Jätteet kerätään ensin lapiolla tai lastalla ja kootaan tiiviisiin säkkeihin, liikuteltaviin jäteastioihin tai pudotetaan suoraan jätekuiluun. Karkea irtolika imuroidaan tai kootaan lattiankuivaimella. Hieno irtolika poistetaan sileiltä pinnoilta nihkeä- tai kosteapyyhinnällä. Epätasaiset ja vettä sietämättömät pinnat imuroidaan. Myös alakaton yläpuolelle jäävät rakenteet imuroidaan. Rakennussiivouksessa ei käytetä harjaavia työmenetelmiä, sillä niiden lianpoistokyky on heikko ja ne lisäävät ilman hiukaspitoisuutta.

Keskuspölynimuri tai erikoissuodattimella varustettu imuri ovat hyviä keinoja alentaa pölytasoa. Sisäilman kannalta ne ovat yhtä tehokkaita, sillä pölyn siirtyminen pinnoilta ilmaan johdetaan pääasiassa imuriletkun siirtämisestä. Kannettava pölynimuri on hyvä vaihtoehto, kun sen rakenne on tiivis ja suodatin vaihdetaan riittävän

usein. Sisäilmastoluokitus 2000 edellyttää, että puhtausluokka P1-tilojen imuroinnissa käytettävissä pölynimureissa käytetään hienopölysuodatinta, joka suodattaa vähintään 98 prosenttia alle 3 µm hiukkasista.

Rakentamisen aikaisessa siivouksessa käytökelpoisimpia ovat suurella pölysäiliöllä varustetut teollisuusimurit. Rakentamisen aikainen keskuspölynimurijärjestelmä on vielä harvinainen, mutta toimiva vaihtoehto. Loppusiivouksen aikana tarvitaan kevyttä ja helposti liikuteltavaa laitosimuria, jossa on erilaisia suuttimia kalusteiden ja ahtaiden rakojen imurointia varten. Imurin kunnon ja imutehon varmistamiseksi imuri puhdistetaan aina käytön jälkeen. Suodattimet vaihdetaan valmistajan ohjeiden mukaisesti.

## Pölyttömyys vaatii asennemuutosta

Ongelma käytännön rakennustyömailla ei ole niinkään ohjeiden puute kuin niiden noudattamatta jättäminen. Työmaalla tarvitaan tiedotusta ja koulutusta, jotta jokainen urakoitsija ja työntekijä ymmärtää oman työnsä sekä saumatoman yhteistyön merkityksen rakennusprojektin lopputulokseen. Työmaan puhtaustavoitteet ja niihin pääsemisen keinot tulee sisällyttää tähän toimintaan.

Rakentamisen puhtaudelle asetetuista tavoitteista, työmaan siivouksesta ja urakoitsijoiden velvollisuuksista tulee tiedottaa jo työmaan aloituskokouksessa. Tiedottamista tulee jatkaa koko rakennushankkeen ajan. Työmaan puhtautta tulee käsitellä urakoitsijapalaverissa ja työmaakokouksissa, joissa mm. todetaan siivouksen laadun taso ja päätetään mahdollisten laatuoppokeamien korjaamisesta (toimenpiteet, vastuuhenkilö ja aikataulu).

Sisäilmastoluokitus 2000:n puhtausvaatimukset ovat uusi asia rakennustyömailla. Tämän vuoksi tulee koko työmaan henkilöstölle antaa koulutusta, jossa kerrotaan työmaan puh-

taudelle asetetuista laatuvaatimuksesta, työmaan siivouksesta sekä laadunseurannan toteuttamisesta. Koulutus voidaan toteuttaa kahdessa vaiheessa sisärakennustöiden alkaessa sekä siirryttäessä puhtausluokan P1 tilojen rakentamiseen. Koulutuksen järjestämisestä ja siihen osallistumisesta pitää sopia jo urakka-asiakirjoissa.

Tässä kirjoituksessa käsitellyt keinoja työmaan puhtauden parantamiseksi on testattu jo useissa rakennuskohteissa. Puhtausvaatimukseen on alussa suhtauduttu epäillen ja jopa torjuvasti, mutta työn edetessä eri osapuolet ovat havainneet puhtauden tuomat hyödyt. Työympäristö tulee turvallisemmaksi ja viihtyisämmäksi, materiaalihävikki vähenee ja asiakkaista tulee tyytyväisempiä. Asenteiden muuttamisen ja oikeiden työtapojen oppimisen jälkeen ei puhtaudesta synny edes lisäkustannuksia vaan pikemminkin säästöjä.

## LÄHDEVIITTAUKSET

- [1] HTP-arvot 2002. Sosiaali- ja terveystieteiden tutkimuskeskus, Työsuojeluosasto. Työsuojeludokseja 3. Tampere 2002. 55 s. <http://www.ketsu.net/http/htp2002.pdf>
- [2] RT 07-10741/RT 05-10790, LVI 05-10318, Ratu 424-T. Sisäilmastoluokitus 2000. RT-, LVI- ja Ratu-ohjetiedosto, Rakennustietosäätiö RTS, 2001/2003.
- [3] Terveen talon toteutuksen kriteerit. Kriteerit ja ohjeet toimitilarakentamiselle. Sisäilmaopas 6. Sisäilmayhdistys ry. Espoo 2003. 56 s.
- [4] Terveen talon toteutuksen kriteerit. Kriteerit ja ohjeet asuntorakentamiselle. Sisäilmaopas 7. Sisäilmayhdistys ry. Espoo 2004. 48 s.
- [5] Andersson T. Rakennussiivous. Työnaikainen siivous ja loppusiivous osana rakentamisen puhtauden hallintaa. Suomen siivousteknisen liiton julkaisuja 2:10. Mikkelin 2004. 36 s.