



OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

RAKENNUTTAJAN PUHTAUDEN- HALLINTA-ASIAKIRJA

Vaatimukset sekä ohjeistus

TeKIJÄ: Erik Udd

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Koulutusohjelma Rakennustekniikan koulutusohjelma	
Työn tekijä Erik Udd	
Työn nimi Rakennuttajan puhtaudenhallinta asiakirja, vaatimukset sekä ohjeistus	
Päiväys	11.11.2015
Sivumäärä/Liitteet	37/21
Ohjaajat Matti Ylikärppä, pt. tuntiopettaja Savonia-AMK Hannu Haaranen, pt. tuntiopettaja Savonia-AMK	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani Ilkka Kauppinen, Talonrakennusmestari, Nurmeksen Kaupunki Minna Laurinen, Rakennusterveysasiantuntija, Sisäilmatalo Kärki Oy	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyön tavoitteena oli tehdä pölynhallinta-asiakirja ja siten kohentaa rakennuskohteiden puhtautta. Asiakirjan tuli sisältää rakennustyömaita koskevat puhtausvaatimukset niin, että ne ymmärretään. Sen lisäksi piti tehdä ohjeistus, kuinka vaatimuksiin päästään sekä työkalu ohjeiden valvomiseksi.</p> <p>Opinnäytetyön teoriaosiossa on kerrottu puhtaudenhallinnan kannalta oleellisimmista asioista kuten suunnitelmista, pölyntorjunnasta työmaalla ja valvontatoimista. Työ painottui suurimmalta osin P1-puhtausluokan vaatimuksiin ja opinnäytetyö pyrittiin tekemään sen mukaan. Teoriaosan pohjana toimi Sisäilmaluokitus 2008, mutta varsinkin pölyntorjunta osiossa käytettiin muita lähteitä, kuten Suojaus (RATU 84–0386) sekä Putusa-ohjeita. Tietoa saatiin keskusteluissa rakennustyömaiden puhtauteen liittyvistä asioista ja ongelmista yhteistyökumppanin, tilaajan ja Nurmeksen kaupungin työntekijöiden kanssa.</p> <p>Opinnäytetyön tuloksena laadittiin asiakirja, josta löytyy puhtauteen liittyvät vaatimukset, ohjeistus purkamiseen, rakentamiseen ja viimeistelyvaiheeseen sekä näille vaiheille omat tarkastuskortit. Oleellista puhtaudenhallinnan kannalta on, että valvojat, urakoitsijat ja työntekijät ymmärtäisivät asiakirjan asiat ja tekisivät yhteistyötä puhtaamman päämäärän saavuttamiseksi. Toisaalta on muistettava se, ettei puhtaudenhallinta yksinään riitä takamaan laadukasta lopputuotetta, vaan kaikkien laatuun liittyvien osapuolten on oltava kunnossa.</p>	
Avainsanat puhtaudenhallinta, pölyntorjunta, siivous, kohdepoisto	

Field of Study Technology, Communication and Transport		
Degree Programme Degree Programme in Construction Engineering		
Author(s) Erik Udd		
Title of Thesis Cleanliness Control Document, Requiements and Instructions of the Builder		
Date	November 11, 2015	Pages/Appendices 37/22
Supervisor(s) Mr. Matti Ylikärppä, Lecturer, Savonia University of Applied Sciences Mr. Hannu Haaranen, Lecturer, Savonia University of Applied Sciences		
Client Organisation /Partner Mr. Ilkka Kauppinen, Construction Foreman, Nurmeksen Kaupunki Ms. Minna Laurinen, Building Health Expert, Sisäilmatalo Kärki Oy		
<p>Abstract</p> <p>The purpose of this final project was to draw up a dust control document and thus improve the purity of the construction work. The document was to contain the purity requirements for construction sites in an understandable way. In addition, instructions for how to achieve the requirements were to be given, as well as a tool for monitoring the guidelines.</p> <p>The theoretical part of the thesis describes the most essential aspects such as plans, dust control on the site and control measures. The work focuses on P1-purityclass requirements. The theoretical part is based on Sisäilmaluokitus 2008, but other sources have been used especially in the dust control section, such as Suojaus (RATU 84-0386), as well as Putusa guidelines. Discussions about the issues and problems related to the purity of construction work with the partner, customer and with workers of the city of Nurmes also provided information.</p> <p>As a result of the thesis, a document including requirements for the cleanliness, instructions for demolition, construction and finishing phases and boarding passes for these phases was made. It is essential that the supervisors, contractors and employees would understand the document and work together improve cleanliness. On the other hand, it must be remembered that cleanliness control alone is not enough to guarantee a high quality of the final product.</p>		
Keywords cleanliness control, dust control, cleaning, local exhaust ventilation		

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	6
1.1	Taustat ja tavoitteet.....	6
1.2	Tilaaaja ja yhteistyökumppani	6
1.3	Lyhenteet ja määritelmät.....	7
2	RAKENNUSTÖIDEN PUHTAUDEN SUUNNITTELU	8
2.1	Sisäilman laadulliset vaatimukset	8
2.2	Sisäilmastoluokitus (S)	9
2.2.1	S1: Yksilöllinen sisäilmasto.....	9
2.2.2	S2: Hyvä sisäilmasto	9
2.2.3	S3: Tyydyttävä sisäilmasto.....	10
2.3	Puhtausluokitus (P)	10
2.3.1	Puhtausluokka P1	10
2.3.2	Puhtausluokka P2.....	11
2.4	Rakennusmateriaalien päästöluokitus (M)	12
2.5	Ilmanvaihtotuotteiden puhtausluokitus (M).....	13
2.6	Suunnittelun ohjaus	13
2.7	Aikataulukutus	14
3	URAKOITSIJAN VALINTA.....	15
3.1	Tarjouspyyntö ja valintakriteerit.....	15
3.2	Urakoitsijalta vaadittavia laatusuunnitelmia.....	16
4	PUHTAUDENHALLINTA RAKENTAMISVAIHEESSA	18
4.1	Epäpuhtaudet ja niistä aiheutuvat terveyshaitat	18
4.2	Purkamis- ja rakentamisvaiheen pölyntorjunta	19
4.2.1	Osastointi ja alipaineistus	19
4.2.2	Kohdepoisto, koneet ja laitteet.....	22
4.2.3	Materiaalien varastointi ja suojaus.....	24
4.2.4	Jätteen käsittely ja kuljetus	24
4.2.5	Siivoaminen	26
4.2.6	Henkilökohtainen suojautuminen.....	27
4.3	Viimeistelyvaiheen pölyntorjunta	27
4.3.1	Loppusiivouksen ensimmäinen vaihe	27

4.3.2	Loppusiivouksen toinen vaihe.....	28
4.3.3	Loppusiivouksen laadunseuranta	29
4.4	Toimintakokeet ja luovutusvaihe	29
4.5	Epäpuhtauksien todentaminen ja mittaus	30
4.6	Rakennustyön vastuut, valvonta ja opastus	31
4.7	Jälkiseuranta ja takuu	32
5	YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	33
	LÄHTEET	35
	LIITTEET	37

1 JOHDANTO

1.1 Taustat ja tavoitteet

Rakentamisen eri vaiheissa muodostuu valtavasti pölyä, mikä heikentää rakennustöiden laatua, sekä ilmassa leijuvat epäpuhtaudet lisäävät työntekijöiden terveysongelmia. Työmaiden siisteyteen voidaan vaikuttaa jo suunnitteluvaiheessa, mutta suunnitelmat ovat toteutettava oikein laadun ja turvallisuuden takaamiseksi. Puhtaudenhallinnan suurimpia ongelmia ovat useasti muuttuvat työvaiheet ja -ympäristö, sekä urakoitsijoiden ajatusmaailma laatuasiakirjojen suhteen. Tällaisiin haasteisiin on hyvä varautua päivitettyillä ja kunnollisilla purku- ja puhtaudenhallintasuunnitelmilla. Toimivilla suunnitelmilla ja -ohjeilla vähennetään mm. työntekijöiden riskiä sairastua epäpuhtauksien aiheuttamiin sairauksiin, lisätään työympäristön viihtyvyyttä ja saadaan näin parempaa rakennusjälkeä aikaiseksi.

Nurmeksen kaupungin rakennustyöt ovat suurimmalta osalta korjausrakentamistyötä, jolloin pölyä leviää mm. purkamisen, kuljetuksien ja uudelleenrakentamisen aikana. Työmaat ovat yleensä sellaisia kohteita, missä on käynnissä normaalia työskentelyä, jolloin rakennuskohteiden tilojen osastointi on erittäin tärkeää. Esimerkkikohteita ovat päivä- ja vanhainkodit. Talo-osaston henkilöstö on itse oppinut pölyntorjunta- ja osastointikeinonsa, mutta ongelmana on taitojen ja tietojen opastus toisille ja uusille työntekijöille. Myöskään kaikki urakoitsijat eivät ole ammattitaitoisia pölyntorjunnan suhteen. Opinnäytetyön tarkoituksena on tehdä rakennuttajan puhtaudenhallinta-asiakirja, jossa on selostettu puhtaudenhallintaan liittyvät vaatimukset, ohjeistus, kuinka vaatimukseen päästään sekä työkalu valvontaa varten. Opinnäytetyössä tarkastellaan puhtaudenhallintaa mm. suunnitteluvaiheen, urakoitsijan valitsemisen ja itse rakentamisen osalta. Rakennusvaiheen puhtaudenhallinta on jaoteltu vielä purkamis- ja rakentamis- sekä viimeistelyvaiheeseen, jolloin saadaan tarkempia ohjeita rakennustyön toteutukseen.

Opinnäytetyössäni tutkin rakentamisen puhtaudenhallintaan liittyviä määräyksiä yleisesti ja pyrin etsimään keinoja, joilla näihin määräyksiin päästään. Kerron pölynaiheuttamista vaaroista ja kuinka puhtaudenhallinnalla terveysriskejä voidaan välttää. Esittelen työssäni keinoja, joilla voidaan vähentää rakennustyössä muodostuvien epäpuhtauksien määrää ja kuinka estetään niiden leviäminen muualle rakennettavaan kohteeseen.

1.2 Tilaaja ja yhteistyökumppani

Opinnäytetyöni tilaajana toimi Nurmeksen kaupungin talo-osasto. Nurmes on noin 8000 asukkaan pieni kaupunki Pielisjärven pohjoispäässä. Kaupunki on muuttotappiollinen paikkakunta, joten uusia asuinkerrostaloja rakennetaan harvoin. Rakentaminen on lähinnä pientalo- ja saneerausrakentamista. Itse Nurmeksen kaupungin omana työnä tehtävät kohteet ovat lähinnä vain korjausrakentamiskohteita, mutta myös uutta rakennetaan mm. kesällä 2015 kesäteatterin katsomon katos. Talo-osastoon rakennusmestarina on Ilkka Kauppinen, joka johtaa 10–20 henkilöä, joista noin puolet on vakituisia työntekijöitä. Työntekijät koostuvat pääsääntöisesti kirvesmiehistä, rakennusmiehistä ja LVIS-työntekijöistä. Opinnäytetyön tukena ja yhteistyökumppanina on Sisäilmatalo Kärki Oy:n rakennusterveysasiantuntija Minna Laurinen. Heidän yritys tarjoaa asiakkailleen niin rakennus- kuin

kosteusteknisiä kuntotutkimuksia. Sisäilmatalo Kärki Oy:llä on toimipisteitä mm. Joensuussa, Kuopiossa ja Vantaalla, ja yrityksen asiakkaina ovat monet kaupungit ja kunnat ympäri Suomea.

1.3 Lyhenteet ja määritelmät

ELPI (Electrical Low Pressure Impactor) = sähköinen alipaineimpaktori

HEPA (High Efficiency Particulate Air filter) = korkea tehoinen hiukkasilmansuodatin

HTP -arvo = Haitalliseksi tunnettu pitoisuusarvo

IV = Ilmanvaihto

INSTA 800 = Standardi siivouksen teknisen laadun määrittelemiseen

IOM -keräin = Hengittyvien pölyjen keräin

LVI = Lämpö, vesi ja ilmanvaihto

PM₁₀ (Particulate Matter<10) = Hiukkanen, jonka halkaisia alle 10 mikrometriä

SMPS (Scanning Mobility Particle Sizer) = Skannaava kokoluokittelija

VOC-yhdiste (Volatile Organic Compounds) = haihtuvat orgaaniset yhdisteet

2 RAKENNUSTÖIDEN PUHTAUDEN SUUNNITTELU

2.1 Sisäilman laadulliset vaatimukset

Puhtaudenhallintaa suunnitellessa on muistettava, mitä laatu tarkoittaa. Laatutasoa määriteltäessä kokonaisuuden ymmärtäminen on tärkeää. Kun suunnitelmissa on huomioitu kaikki osa-alueet, eivät yksittäiset työt heikennä lopputuotteen laatua. Laatukäsittä voidaan tulkita erilailla riippuen tarkastelunäkökulmasta. Yleisesti laadulla käsitetään asiakkaan vaatimusten täyttymistä liikeyrityksen kannalta mahdollisimman tehokkaasti ja kattavasti. Pää tarkoituksena ei siis ole asiakastyytyväisyys johon on päästävä hinnalla millä hyvänsä. Laatuun sisältyy myös tarve jatkuvasti parempaan suoritus tasoon, mahdollisimman nopeasti kehityksen salliessa sen. Kehittämispulsseja saadaan, niin omasta laatutyöstä kuin ulkopuolisestakin maailmasta. Innovaatiot, muiden yritysten toiminta, markkinoiden ja yhteiskunnan käänneet muodostavat tilanteita, joiden takia laadulle asetetaan uusia vaatimuksia. Laadun määritelmää on luonnehdittu alusta alkaen, niin ettei virheitä tehdä. Asiat tehdään joka kerta ensimmäisellä kerralla oikein, mutta kokonaislaadun kannalta on vielä tärkeämpää tehdä oikeat asiat, kuin virheettömyys. (Lecklin 2006, 18–20.)

Hyvä sisäilmasto on tärkeimpiä tekijöitä, kun tarkastellaan rakentamisen laatua. Sisäilmanlaatuun vaikuttavat monet tekijät kuten rakennusmateriaalit, ilmastointilaitteet ja itse rakentaminen. Myös valmiin rakennuksen käyttö ja kunnossapito vaikuttavat sisäilmastoon. Moitteettoman sisäilmaston saavuttamiseksi on huomioitava edellä olevat asiat jokaisessa rakentamisen vaiheessa. Sisäilmastoluokitus on tarkoitettu rakennustekniseen suunniteluun, ja sitä voidaan käyttää urakoinnin ja rakennusteollisuuden apuna, kun päämääränä on terveellisempi ja turvallisempi rakentaminen. Luokitus on tarkoitettu käytettäväksi uudisrakentamiseen, mutta sitä voidaan käyttää soveltaen myös korjausrakentamisessa. Luokituksesta selviää sisäilmalle annettavat suunnittelu- ja tavoitearvot. Sisäilmaluokituksen tarkoitus on tukea urakoitsijoiden, suunnittelijoiden, laitevalmistajien, rakennuttajien ja työntekijöiden työtä. Sisäilmastoluokitus kirjassa olevia tavoitearvoja voidaan käyttää sisäilmanlaadun varmistamiseen, mutta on huomioitava se, että ihmisten herkkyys epäpuhtauksille on erilainen, joten luokituksessa annetut tavoitearvot eivät takaa täydellisesti sisäilman turvallisuutta. Toisaalta tämänhetkisten tietojen mukaan, arvojen ylitys ei aiheuta välitöntä vaaraa. (Sisäilmastoluokitus 2008 Ratu 437-T 2009, 3.)

Sisäilmaston tavoitearvoja voidaan mahdollisuuksien mukaan liittää kiinteistöhoitosopimuksiin. Tällöin on erittäin tärkeää, että määritelmät avataan selkokieltä käyttäen, jotta luokkien vaatimukset ymmärretään oikein. Työselostuksiin on tärkeää kirjoittaa ne vaatimukset, jotta kyseessä olevaan luokkaan päästään. Tavallisessa rakennushankkeessa ja -työssä sisäilma-asiat otetaan huomioon samalla tavalla kuin muutkin toiminnalliset vaatimukset. Rakennuttajalla on vastuu valita rakennuskohteeseen sopiva tavoitetaso ja suunnittelijoiden vastuulla on toimivien ratkaisujen laatiminen, joilla haluttu vaatimustaso saavutetaan. Urakoitsijan vastuulle jää suunnittelijoiden ratkaisujen toteutus. Urakoitsijan työtä on valvottava vaatimustasojen saavuttamisen varmistamiseksi. (Sisäilmastoluokitus 2008 Ratu 437-T 2009, 4.)

Puhtaudenhallintaan vaikuttavien suunnitelmien laadinnassa otetaan huomioon seuraavat kohdat (Ohjeita korjausrakentamisen pölyntorjuntaan 2013, 3):

- Suunnitellaan kohteeseen hyvät pölyämättömät työmenetelmät.
- Suunnitellaan rakennustyö hyvin aikataulun, vaiheistuksen ja osastoinnin osalta niin, että pölyntorjunta on jatkuvaa ja hallittua koko hankkeen ajan.
- Toteutetaan pölynhallinta taloudellisesti ja tavoitteiden mukaisesti valitsemalla oikeat menetelmät ja työlaitteet.
- Käytetään luotettavia menetelmiä pölyntorjunnan todentamiseen.
- Kuinka koulutetaan ja motivoidaan työntekijöitä.

2.2 Sisäilmastoluokitus (S)

Sisäilmastoluokkia on kolme: S1, S2 ja S3. Luokka S1 on kaikkein vaativin, ja näin ollen paras, kun taas luokka S3 on vain tyydyttävä täyttäen vähimmäisvaatimukset. Luokan asettaminen kohteelle edesauttaa rakentamiskohteen parissa olevien henkilöiden yhteistyötä, ja näin saadaan aikaan parempaan ja terveellisempää rakennusjälkeä. (Sisäilmastoluokitus 2008 Ratu 437-T 2009, 4.)

2.2.1 S1: Yksilöllinen sisäilmasto

Kun kohteen sisäilmastoluokitus on S1 eli yksilöllinen sisäilmasto, kohteen sisäilmastossa ei ole havaittavissa mitään hajuja, ja sisäilmanlaatu on todella hyvä. Kohde ei saa olla yhteydessä sellaisiin tiloihin tai rakenteisiin, missä on sisäilmastoa heikentäviä epäpuhtauksia taikka vaurioita. Lämpöolosuhteet ovat laadukkaat, eikä kohteessa ole vetoa saatikka yllämpenemistä. Käyttäjällä on mahdollisuus yksilöllisesti ohjata kohteen lämpötilaa ja valaistusta, sekä ilmanvaihtoa voi tarvittaessa tehostaa. Tilassa on todella hyvät ääniosuhteet. (Sisäilmastoluokitus 2008 Ratu 437-T 2009, 4.) S1-sisäilmastoluokka vaatii, että rakennusaikaiset työt ovat tehty P1-puhtausluokan mukaan, P1-luokan ilmanvaihtojärjestelmää sekä M1-luokan rakennusmateriaalien ja ilmanvaihtotuotteiden käyttöä. (Sisäilmastoluokitus 2008 Ratu 437-T 2009, 8).

2.2.2 S2: Hyvä sisäilmasto

Kun kohteen sisäilmastoluokitus on S2 eli hyvä sisäilmasto, rakennuskohteessa sisäilmanlaatu on hyvä, eikä sisäilmassa ole häiritseviä hajuja. Kohde ei saa olla yhteydessä sellaisiin tiloihin tai rakenteisiin, missä on sisäilmastoa heikentäviä epäpuhtauksia taikka vaurioita. Kesäisin mahdollinen yllämpeneminen on mahdollista, mutta muuten lämpötilaolot ovat normaalit. Vedontunne on hyvin vähäistä tai sitä ei esiinny lainkaan. Kohteen ääni- ja valo-olosuhteet ovat tarkoituksenmukaiset ja hyvät. (Sisäilmastoluokitus 2008 Ratu 437-T 2009, 4.) S2-sisäilmastoluokka vaatii, että rakennusaikaiset työt ovat tehty P1-puhtausluokan mukaan, P1-luokan ilmanvaihtojärjestelmää sekä M1-luokan rakennusmateriaalien ja ilmanvaihtotuotteiden käyttöä. (Sisäilmastoluokitus 2008 Ratu 437-T 2009, 8).

2.2.3 S3: Tyydyttävä sisäilmasto

Kun kohteen sisäilmastoluokitus on S3 eli tyydyttävä sisäilmasto, kohde täyttää rakentamismääräysten vähimmäisvaatimukset, niin valaistus- ja ääniosuhteiden kannalta kuin sisäilmanlaadun ja lämpötilojen suhteen (Sisäilmastoluokitus 2008 Ratu 437-T 2009, 4). S3-sisäilmastoluokka vaatii, että rakennusaikaiset työt on tehty P2-puhtausluokan mukaan, jolloin rakennustöiden puhtaudelle ei ole erityisvaatimuksia (Sisäilmastoluokitus 2008 Ratu 437-T 2009, 11).

2.3 Puhtausluokitus (P)

Puhtausluokkia on vain kaksi kappaletta, P1- ja P2-luokka. P1 on vaativampi luokka, koska sillä pyritään pääsemään sisäilmastoluokkien S1 ja S2 vaatimuksiin. P2-puhtausluokalla pyritään vain luokkaan S3, joten luokan puhtaustaso on vain välttävä. Puhtausluokituksen tarkoitus on varmistaa, että rakennuskohteen tilat ovat siistit, kun tilat luovutetaan kohteen käyttäjille, ja ettei rakennuksen käytön aikana sisäilmaan pääse rakennusvaiheen aikana muodostuneita epäpuhtauksia. Luovutusvaiheessa rakennettujen tilojen on oltava niin puhtaita, että tilat voidaan ottaa heti käyttöön luovutuksen jälkeen. (Sisäilmastoluokitus 2008 Ratu 437-T 2009, 10–11.)

Rakentamisen aikana muodostuneiden epäpuhtauksien kulkeutuminen sisäilmaan on hyvin epätoivottavaa, jos kohteen ilmanvaihtojärjestelmä on puhtausluokka P1 mukaan tehty ja sisäilmaan yhteydessä olevissa tiloissa ei ole merkittäviä pölyjämiä (taulukko 1). Edellä olevien asioiden varmentamiseksi tulee kohteen puhtaus tarkastaa ennen kuin ilmanvaihtojärjestelmän toimintakokeet aloitetaan. Puhtausluokituksessa esitetään vaatimustavoitteita tavallisille asuin- ja työtilojen puhtaudelle. Tällaisia tiloja sijaitsee mm. julkisissa- ja toimistorakennuksissa sekä päiväkotien, koulujen ja asuinrakennuksissa. Vaatimusten taso ja laajuus riippuu sisäilmastoluokasta, johon pyritään. Rakennuksen samankaltaisille tiloille on järkevää valita sama puhtausluokka. (Sisäilmastoluokitus 2008 Ratu 437-T 2009, 11.)

2.3.1 Puhtausluokka P1

Luokka P1 koskee asuin- ja työtiloja, joissa tähdätään sisäilmastoluokan S1 tai S2 mukaiseen puhtaaseen sisäilmanlaatuun. Rakennuskohteen tulee olla puhdas ennen ilmanvaihtojärjestelmien päätelaitteiden suojien poistoa ja toimintakokeiden aloittamista. Pintojen tulee olla puhtaita, eikä niissä saa olla irtolikaa kuten kipsi-, betoni- tai puupölyä, jotka voivat nousta sisäilmaan ilmavirtojen tai kosketuksen takia. Rakennusmateriaalien säilyttäminen tiloissa tulee välttää silloin, kun ne estävät pintojen siivoamisen. (Sisäilmastoluokitus 2008 Ratu 437-T 2009, 11.)

Kun suojapahvit ja muovit on poistettu, rakennuskohteen tiloissa voidaan tehdä ilman erityistoimia ainoastaan pölyttömiä töitä, kuten ilmanvaihdon toimintakokeita, paikkamaalauksia ja siivousta. Nämä työt tehdään viimeistelyvaiheessa. P1-luokka vaatii, ettei luovutusvaiheessa saa olla näkyvissä epäpuhtauksia, kuten pölyä, irtolikaa, roskia, pinttynyttä likaa taikka tahroja. (Sisäilmastoluokitus 2008 Ratu 437-T 2009, 11.)

Taulukko 1. Suurimmat sallitut pölykertymät P1-luokassa (Sisäilmastoluokitus 2008 Ratu 437-T 2009, 11.)

Tarkastusajankohta	Arvioitavat pinnat	Pölykertymä %
Ennen ilmanvaihtokoneiden toimintakokeita	• Alakaton yläpinnat	5,0
	• Pinnat yli 180cm	5,0
	• Pinnat alle 180cm(pl. lattiapinnat)	5,0
Ennen rakennuksen luovutusta	• Pinnat yli 180cm	1,0
	• Pinnat alle 180cm	1,0
	• Lattiapinnat	3,0

Kun kohde on puhtausluokiteltu P1:n mukaan, on puhtauden oltava hyvällä tasolla myös purkamisen rakentamisen ja viimeistelyvaiheen aikana ja sen jälkeenkin. Purkamis- ja rakentamistöissä on käytettävä kohdepoistolaitteita ja työnaikainen siivoaminen on oltava päivittäistä ja systemaattista. P1-luokan siivousta tehdessä on käytettävä imuria, jonka suodatin teho on yli 98 % 3 mikrometrin hiukkasista. Muun muassa HEPA -suodatin soveltuu käytettäväksi P1-luokan siivoukseen.

P1-puhtausluokka vaatii ilmanvaihtojärjestelmältä seuraavaa (Sisäilmastoluokitus 2008 Ratu 437-T 2009, 15.):

- Kanavanosat ja tuloilmakanavat ovat puhtausluokitelluista tuotteista tehty tai samaan tasoon puhdistetuista samankaltaisista tuotteista.
- Käytettävät tiivistemateriaalit kuuluvat päästöluokkiin M1 tai M2 tai ovat emissioiltaan alhaisiksi tiedettyjä.
- Luovutusta vaille valmiin ilmanvaihtojärjestelmän sisäpintojen pölykertymän keskiarvo ei saa ylittää 0,7g/m² suodatinmenetelmällä mitattuna tai aistinvaraisesti arvioituna.
- Tuloilmassa hajusteiden käyttö on kiellettyä.
- Kohteessa ei käytetä palautusilmaa ottamatta lukuun vain yhtä asuntoa tai tilaa palvelevia ilmanvaihtolaitteita.
- IV-koneille tuloilmapuolelle laitetaan kaksiportainen suodatus, jonka erotusaste näkyy taulukosta 2.

Taulukko 2. Tuloilman suodatusluokat ja ilmanvaihdon puhtausluokka (Sisäilmastoluokitus 2008 Ratu 437-T 2009, 15.)

Suure	S1	S2	S3
Suodatusluokka	F8	F7	F6
Ilmanvaihtojärjestelmän puhtausluokka	P1	P1	P2

2.3.2 Puhtausluokka P2

Luokka P2 koskee tavallisia asuin- ja työtiloja, joissa tähdätään sisäilmastoluokka S3 ilmoittamaan sisäilman laatuun. Rakennustöidenpuhtaudelle ei ole erityisvaatimuksia. (Sisäilmastoluokitus 2008

Ratu 437-T 2009, 11.) Vaikka rakennustyö tehdään ilman erityisempiä puhtausvaatimuksia, on rakennustyö tehtävä Suomen Rakentamismääräyskokoelman vaatimusten mukaan. Kun työ on toteutettu vaatimusten mukaan, lopputulos on verrattain hyvä. Ongelmana P2-luokassa on, kun työlle ei ole määritelty yksiselitteisiä toimintaohjeita eikä mitattavia raja-arvoja pölylle. Tämä saattaa aiheuttaa erimielisyyksiä ja epävarmuutta tilaajan ja urakoitsijan välille. (Ohjeita korjausrakentamisen pölyntorjuntaan 2013, 4.) Tästä syystä olisi hyvä asettaa joitakin vertailuarvoja pölymäärille, joihin voidaan vedota tarvittavissa kokeissa. Näin vältetään erimielisyyksiltä eri tahojen osalta.

P2-puhtausluokka vaatii ilmanvaihtojärjestelmältä seuraavaa (Sisäilmastoluokitus 2008 Ratu 437-T 2009, 15.):

- Tuloilmakanavat ovat puhtausluokitelluista tuotteita tehty tai samaan tasoon puhdistetuista vastaavista tuotteista.
- Luovutusta vaille valmiin ilmanvaihtojärjestelmän sisäpintojen pölykertymän keskiarvo ei saa ylittää $2,5\text{g}/\text{m}^2$ suodatinmenetelmällä mitattuna tai aistinvaraisesti arvioituna.
- Tuloilmassa hajusteiden käyttö on kiellettyä.
- Kohteessa voidaan käyttää poistoilmaa palautusilmana, silloin kun tilat ovat puhtaudeltaan samanarvoiset. Palautusilma on suodatettava luokitetulla suodattimella tuloilmasuodatusta vastaavaksi.
- IV-koneille tuloilmapuolelle laitetaan kaksiportainen suodatus, jonka erotusaste näkyy taulukosta 2.

2.4 Rakennusmateriaalien päästöluokitus (M)

Rakennusmateriaaleista vapautuu sisäilmaan erilaatuisia kemikaaleja. Kemikaalit ovat peräisin mm. käytetyistä raaka-aineista, rakennusmateriaalien vanhenemisesta, valmistusprosessin virheistä tai niitä voi muodostua silloin, kun rakennusmateriaalia käytetään väärin.

Tämä päästöluokitus esittää vaatimukset tavallisissa asuin- ja työtiloissa käytettäville rakennusmateriaaleille. Päämääränä on käyttää vähäpäästöisiä rakennusmateriaaleja, niin ettei ilmanvaihtoa tarvitse lisätä. Vähäpäästöisten materiaalien käyttö ei aina takaa parasta mahdollista sisäilmaa. Lisäksi on oltava riittävä ilmanvaihto ja materiaaleja on käytettävä tuoteselostusten mukaan. Yleensä rakennusmateriaalit eivät kestä kostumista tai kiinnitystä kosteaan alustaan. (Sisäilmastoluokitus 2008 Ratu 437-T 2009, 17.)

Rakennusmateriaalien päästöluokituksessa on kolme luokkaa M1, M2 ja M3. M1-päästöluokitus on näistä vaativin ja siten ollen paras. M3-luokka sallii eniten epäpuhtauksia ja on täten vain tyydyttävä. Sisäilmastoluokkiin S1 ja S2 tähdätessä on pyrittävä välttämään rakennusmateriaaleja, jotka kuuluvat päästöluokkiin M2 ja M3. (Sisäilmastoluokitus 2008 Ratu 437-T 2009, 17.) M1-luokkaan kuuluvista tuotteista ja materiaaleista löytyy luettelo rakennustiedon internetsivustolta.

Materiaaleja valittaessa on huomioitava se, että materiaalit tulisivat olla puhdistettavissa vaivatta ja etteivät ne pölisisi. Pölisevistä materiaaleista lähtevät hiukkaset leijailevat ilmanvaihtokoneisiin ja -

kanaviin, jolloin niiden puhdistaminen on vaikeaa ja kallista. Tällaisia materiaaleja ovat mm. eräät akustiikkalevyt. Mattopäällysteistä linoleumipäällysteitä tulisi välttää, koska kosteuteen yhdistettynä linoleumi muodostaa mm. mikrobikasvustoa, karboksyylihappoja ja aldehydejä.

2.5 Ilmanvaihtotuotteiden puhtausluokitus (M)

Ilmanvaihtotuotteiden puhtausluokituksessa on esitetty tuotteiden puhtausvaatimuksia sekä ilmanvaihtojärjestelmän toteutuksen suunnittelulle asetetut vaatimukset puhtauden kannalta. Tämän luokituksen tarkoitus on varmistaa uuden ilmanvaihtojärjestelmän läpi kulkeutuvan tuloilman laatu. Ilmanvaihtotuotteille on vain yksi puhtausluokka.

Ilmanvaihtokoneiden puhtausluokan vaatimukset ovat seuraavat sisäilmastoluokituksen mukaan (Sisäilmastoluokitus 2008 Ratu 437-T 2009, 15.):

- Tuote ei saa kasvattaa viihtyisyyden tai terveyden kannalta haitallisia epäpuhtauksia tuloilmassa eikä ilmanvaihtojärjestelmässä.
- Tuote ei saa aiheuttaa tuloilman laatua huonontavia hajuja eikä hiukkasia.
- Tuote on oltava helposti puhdistettava.

Edellä mainitut vaatimukset on määritetty vain kanaville, niiden osille, äänenvaimentimille, säätö- ja palopelleille ja suodattimille. (Sisäilmastoluokitus 2008 Ratu 437-T 2009, 15.) Tarkemmat puhtausvaatimukset kanaville, kanavanosille, säätö- ja palopelleille, ilmansuodattimille, äänenvaimentimille ja ilmanvaihtokoneiden muille osille on esitetty sisäilmanlaatu 2008 -kirjan kohdassa 3.2.2 *Ilmanvaihtotuotteiden puhtausvaatimukset*.

2.6 Suunnittelun ohjaus

Sisäilmatavoitteita tehdessä rakennuttajan tulee ohjata suunnittelua selkeästi mm. sisäilmaluokituksen avulla. Halutun sisäilmastoluokan toteutuminen ja suunnittelu eivät voi olla yksittäisen suunnittelijan tehtävä, vaan kaikkien suunnittelijoiden on tiedettävä rakennuttajan tavoitteet. *Rakennuksen sisäilmasto* RT-ohjekortissa on kerrottu eri suunnittelijoiden tehtävistä vaaditun sisäilmastoluokan varmistamiseksi. Suunnittelijoiden tulee huolehtia osaltaan, että halutun sisäilmastoluokan edellyttämät suunnitteluratkaisut ovat esillä seuraavissa asiakirjoissa: urakkarajaliitteessä, työselostuksissa, piirustuksissa ja työmaan laatusuunnitelmassa. Hankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava siitä, että asiakirjat eivät ole ristiriidassa haluttujen sisäilmaston suunnitteluratkaisujen kannalta. (Sisäilmastoluokitus 2008 Ratu 437-T 2009, 8.) Taulukossa 3 on kerrottu, missä vaiheessa eri laatusuunnitelmat tulee tehdä.

Taulukko 3. Laatusuunnitelmat rakentamisen eri vaiheissa (Työmaan laatusuunnitelma Ratu-1180-S, 2.)

Tarvesel- vitys	Hankesuunnittelu	Rakennussuunnittelu	Rakentamisvaihe	Takuuaika ja jälkihoito
	Hankkeen laatu- suunnitelma	Suunnittelijoiden laa- tusuunnitelmat	Työmaanlaatusuunnitelma <ul style="list-style-type: none"> • Laadunvarmistus • Työturvallisuus • Aikataulut • Aliurakat 	Rakennuk- sen huolto- kirja

Kun urakoitsijalta on saatu tarvittavat laatusuunnitelmat, alkaa rakentamisvaihe. Rakennusvaiheen aikana suoritettavalla vaativalla valvonnalla taataan työmaalle haluttu lopputulos, ja näin vähennetään virheiden määrää. Urakoiden sopimuslaatuun kuuluvat aikataulussa pysyminen sekä mak-
suerien sopimuksenmukaisuus. Rakennushankkeen lisätöitä hallitaan mm. työmaakokousmenette-
lyllä, jolla turvataan tilaajan edut. Riskeihin pitää varautua jo ennen virallista rakennuspäätöstä. Ra-
kennushankkeessa on hyvä olla mukana rakennuttajakonsultti, joka on opastaa rakennushanketta
sovittujen tavoitteiden ja aikataulun mukaan kohti yhteistä päämäärää. Tämä henkilö vahvistaa pää-
suunnittelijan ja rakennuttajan yhteistyön onnistumisen kertomalla suunnitteluvaiheessa oikea-ai-
kaista ja oikealaista tietoa, ja näin rakennushankkeella on hyvät mahdollisuudet onnistua urakkalas-
kenta- ja toteutusvaiheessa. Rakennuttajakonsultin työnkuvaan voidaan lisätä kohteen valvontapal-
velut rakennushankkeen erityispiirteet huomioiden. Avainasemassa olevan asiantuntijan työ poh-
jautuu korjaus- ja rakennushankkeen kokonaisuuksien hallintaan aina suunnitteluvaiheen päätökseen-
teosta sopimuslaadun varmistamiseen ennen kohteen luovutusta. Onnistunut hanke on aina yhtei-
nen tavoite. (Rakentaja.fi) Onnistuneessa rakennushankkeessa on tärkeää, että yhteistyö eri tahojen
osalta toimii koko hankkeen ajan.

2.7 Aikataulut

Aikataululla ja sen tiukkuudella on merkittävä vaikutus puhtaudenhallintaan työmailla. Tiukassa aika-
taulussa olevalla työmaalla on karsittava jostain työvaiheista, yleensä siivouksesta. Jatkuvassa kii-
reessä olevat työntekijät tekevät rakennusvirheitä, mikä lisää jätteen määrää työmaalla ja lisää ta-
paturmariskiä. Toisaalta rakennusaikaa ei voi liialti venyttää kustannusten karttuessa liian suuriksi.
Aikataulun suunnittelussa olisi tärkeää ottaa huomioon siivoukseen kuluva aika. Myös viimeistelyvai-
heeseen ja loppusiivoukseen on hyvä lisätä pelivaraa, jotta saadaan varmasti tuotettua puhdas ja
laadukas rakennus ennen sen luovuttamista.

3 URAKOITSIJAN VALINTA

Tilaaaja valitsee rakennusurakan toteutusmuodon, eli kuinka rakennustyö suoritetaan. Urakka voidaan tehdä omana työnä tai se voidaan teettää urakoitsijalla. Omana työn edut ovat, että muutosten hallinta on helppoa ja riskivaraukset vältetään. Toisaalta oman työn huonoja puolia ovat mm. tehtävien ja vastuiden epäselvyys sekä se, ettei keskitytä suunnitteluun ja valvontaan, jolloin työ on katkonaista ja aikataulut eivät pidä. Urakalla teettämisessä pyritään valitsemaan ammattitaitoinen ja edullinen urakoitsija. Urakalla teettämisen hyviä puolia ovat mm. ajallisesti nopeampi toteutus ja vastuut sekä tehtävät ovat selkeitä. Muutosten hallinta ja toteutuksen joustavuus on heikompaa kuin omana työnä tehdessä.

3.1 Tarjouspyyntö ja valintakriteerit

Periaate tarjouspyyntövaiheessa on, että tarjouksia pyydetään useilta yrityksiltä, jolloin saadaan aikaan riittävä kilpailu. Tarjouksia pyydetään ammattitaitoisilta ja luotettavilta urakoitsijoilta, joilla uskotaan olevan taloudelliset ja tekniset edellytykset urakan hoitamiseen. Tarjouspyyntöasiakirja tarkoittaa tarjouspyyntökirjettä ja siihen tulevia asiakirjoja, joiden avulla tarjous tehdään. Asiakirjat on luotava niin yksityiskohtaisiksi ja täsmällisiksi, että urakoitsijoiden on helppo laskea urakkahinta ja määrittää työsuorituksensa sen perusteella. Tarjouspyyntöasiakirjoissa on noudatettava rakennus-alalla olevia yleisiä asiakirjamalleja, nimikkeistöjä ja muita tunnettuja tapoja. (Rakennusalan urakkakilpailun periaatteet RT 16–10182, 2.) Tarjouspyyntöasiakirjoissa selostetaan millä perusteella urakoitsija valitaan. Valinta voi pohjautua hintaan, suunnitelmaratkaisuihin tai näiden yhdistelmään. Puhtaudenhallinnan ollessa etusijalla tulisi tarjouspyynnössä painottaa urakoitsijan ammattitaitoa ja kokemusta hyvin hoidetuista P1-puhtausluokitelluista rakennuskohteista. Julkisia hankintoja tehdessä noudatetaan hankintalakia, jolloin julkisethankinnat tehdään avoimesti, yrityksiä syrjimättä ja näin julkistenvarojen käyttö tehostuu.

Tarjous on toimitettava määräaikaan mennessä kirjallisesti. Tarjous jätetään yleensä erityisellä tarjouslomakkeella, jossa on urakoitsijan allekirjoitus ja päivämäärä. Tarjoukseen laitetaan hinnanmäärityisperuste tai urakkahinta ja muut pyydetyt tiedot. Tarjousten vertailukelpoisuuden vuoksi ne eivät saa sisältää omia tarjouspyynnöstä poikkeavia ehtoja ja ne on annettava pyydetyssä muodossa. Tarjousten käsittelyssä on turvattava urakoitsijoiden yhdenmukainen kohtelu. Rakennuttaja ja urakoitsija eivät saa neuvotella yhdessä urakkahinnan muuttamisesta. Yleensä tarjouksia arvosteltaessa on urakkahinta ratkaiseva hyväksymisperuste tarjouksia valittaessa. (Rakennusalan urakkakilpailun periaatteet RT 16–10182, 3.)

Urakan tarjoaja ilmoittaa tilaajan vaatimat tiedot tarjouksessaan. Tällaisia tietoja ovat mm. yrityksen tiedot, urakkaan osallistuvien henkilöiden koulutus- ja työkokemukset, laadunvarmistuksen tiedot sekä muut itselleen arviointimenettelyssä katsottavat edut. Yritykseltä pyydetään toimittamaan myös viimeisimmät referenssit 5-vuodelta vastaavista kohteistaan. Tilaaaja voi halutessaan pisteyttää urakoitsijoiden ammattipätevyyden ja referenssit tietyin prosenttein, jolloin saadaan laadulle painoarvoa

urakoitsijaa valittaessa. Tästä johtuen tiukassa urakkakilpailussa, ei valita välttämättä halvinta urakkatarjousta, vaan laatuhuomioon ottaen kokonaistaloudellisin tarjous. Tilaajan on ilmoitettava jo tarjouspyyntöasiakirjoissa, jos tällaista tai muita mahdollisia valintaperusteita käytetään.

Tarjous hylätään seuraavissa tapauksissa: tarjoushinta on epämääräinen, yritys ei kykene tekemään urakkaa, yritys on toiminut vilpillisesti urakkakilpailussa, tarjous poikkeaa tarjouspyynnöstä, tarjous on myöhässä ja silloin kun tarjoushinta on niin alhainen, ettei sillä voi tehdä kyseessä olevaa urakkaa Jos vertailussa olevan edullisimman tarjouksen hinta on liian korkea, voidaan rakennustyön teettämistä lykätä perusteltujen syiden takia. (Rakennusalan urakkakilpailun periaatteet RT 16–10182, 3.)

3.2 Urakoitsijalta vaadittavia laatusuunnitelmia

Urakoitsijat laativat ennen rakennustyömaan aloitusta tilaajan vaatimat suunnitelmat. Työmaiden puhtauden kannalta oleellisimpia suunnitelmia ovat mm. laatusuunnitelmat purkamistyölle, kosteudenhallinnalle, puhtaudenhallinnalle, rakennustyömaa-alueen käytölle sekä rakennustöiden työturvallisuudelle. Suunnitelmissa otetaan huomioon kohteen sisäympäristön tavoitearvoja, tuotevaatimuksia sekä suunnitteluohjeita. Urakoitsija ja mahdollinen sisäilma-asiantuntija tarkastavat yhdessä laaditut suunnitelmat. Työmaata ei saa aloittaa ennen kuin tilaaja on hyväksynyt suunnitelmat. Tarpeen mukaan suunnitelmia voidaan täydentää hyväksymisen jälkeen. (Puhtaudenhallinta, kosteudenhallinta ja laadunvarmistus, urakka-asiakirja)

Purkutyösuunnitelmassa esitetään purkutyöntoteutus rakennuskohteessa turvallisuuden onnistumiseksi. Urakoitsijan on hyvä käyttää valmiita lomakkeita kuten Ratu 5009 *Purkutoimenpiteet ja -sopimus* ja Ratu 5010 *Purkutyösuunnitelma*. Lomakkeisiin on mahdollista liittää lisäselvityksiä kuten piirroksia, suunnitteluasiakirjojen osia tai laskelmia. (Purkutöiden suunnittelu Ratu 1221-s 2009, 7.)

Kosteudenhallintasuunnitelmalla pyritään vähentämään korjaus- ja uudisrakentamisen kosteusvaurioriskiä. Suunnitelma laaditaan jokaiselle uudisrakennustyömaalle sekä ainakin niille korjausrakennustyömaille, joissa on käytössä sääsuojaus tai kuivataan rakenteita ja tehdään betonivaluja. Kosteudenhallintasuunnitelmassa tulee kartoittaa kosteuteen liittyvät riskit, kuivumisaika-arviot, olosuhteidenhallinta ja -suojaus, kosteus- ja tiiveysmittaussuunnitelmat, organisointi, seuranta ja valvonta sekä raportointi (Puhtaudenhallinta, kosteudenhallinta ja laadunvarmistus, urakka-asiakirja)

Puhtaudenhallintasuunnitelmalla pyritään varmistamaan, että rakennuksen tilat ovat puhtaat silloin, kun ne luovutetaan käyttäjälle, ja etteivät epäpuhtaudet pääse leviämään sisäilmaan rakennuksen käytön aikana. (Puhtaudenhallinta, kosteudenhallinta ja laadunvarmistus, urakka-asiakirja) P1-puhtauden kannalta on myös oleellista, ettei rakentamisen aikana pölyä ja epäpuhtauksia olisi häiritseviä määriä työmaalla.

Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta kertoo rakennustyömaa-alueen käytön suunnitelmasta seuraavaa:

Päätoteuttajan on tehtävä kirjallinen rakennustyömaa-alueen käytön suunnitelma. Päätoteuttajan on riittävän järjestelmällisesti selvitettävä ja tunnistettava kyseessä olevan työmaa-alueen yleiseen järjestelyyn, toteutukseen ja käyttöön liittyvät vaara- ja haittatekijät. Tällöin on otettava huomioon myös rakennuttajan turvallisuusasiakirjan tiedot. Vaara- ja haittatekijät on poistettava asianmukaisesti sekä milloin niitä ei voida poistaa, arvioitava niiden merkitys työmaalla työskentelevien ja muille työn vaikutuspiirissä olevien turvallisuudelle ja terveydelle. (VNA 205/2009, 11 §.)

Rakennustöiden työturvallisuussuunnitelmassa otetaan huomioon rakennustyötä ja -työmaata koskevat yleiset työturvallisuusvaatimukset sekä rakennuttajan ilmoittamat turvallisuusvaatimukset ja -tiedot. Turvallisuussuunnitelmasta löytyy vastauksia rakennuttajan turvallisuusasiakirjassa ilmoitettuihin turvallisuustehtävien ja -vaatimusten hoitamiseen. Suunnitelma vastaa myös siihen, kuinka turvallisuusasiakirjassa esitetyt riskit hallitaan rakennustyömaan aikana. (RAKENNUSTYÖMAAN TURVALLISUUSTEHTÄVÄT. Vtt.)

Turvallisuussuunnitelmasta löytyvät toteutusorganisaatio, tehtävien vastualueet, riskienarviointi, työmaasuunnitelma, liikennejärjestelyt, yleiset turvallisuussuunnitelmat, työmaakohtaiset turvallisuussäännöt ja muut asiakirjat.

4 PUHTAUDENHALLINTA RAKENTAMISVAIHEESSA

Puhtaudenhallinnalla tarkoitetaan rakennusvaiheessa työmaan siisteyden hoitamista torjumalla epäpuhtauksien leviämistä osastoimalla, alipaineistuksella, kohdepoistolla, jätteiden käsittelyllä ja siivouksella. Jotta puhtaudenhallinnassa onnistutaan, jokaisen vaiheen tulee toimia oikein. Toimintaan voidaan vaikuttaa mm. motivoinnilla ja valvonnalla. Myös työvälillä ja työntekijöiden ammattitaidoilla on suuri vaikutus tavoitteiden saavuttamisessa. Laadun kannalta on hyvä ottaa pölyntorjunta huomioon jokaisessa rakentamisen vaiheessa niin purkamisen, uudelleen rakentamisen kuin viimeistelyvaiheen aikana.

Sisäilmanlaatu vaikuttaa moniin asioihin, mitä ei välttämättä rakentamisen aikana tule ajatelleeksi. Pölyhiukkaset voivat olla terveydelle haitallisia tai jopa vaarallisia. Vaikka kyseessä ei olisi vaarallimmat pölyt, torjuntatoimenpiteet on otettava huomioon aina kun pölyä muodostuu. Näin vähennetään työntekijöiden ja muiden tilan käyttäjien altistumista haitallisille hiukkasille.

Pölyntorjunta pienentää kustannuksia mm. seuraavien asioiden ansiosta:

- Siivouksen tarve vähenee.
- Pölystä aiheutuvat sairaudet ja ammattitaudit vähenevät.
- Työkoneiden ja -välineiden käyttöikä pitenee.
- Työilmapiiri on parempi, jollain työntekeä on jouhevampaa.

Myös valtioneuvoston asetus velvoittaa huolehtimaan pölyntorjunnasta seuraavalla tavalla:

Tiilet, betonikappaleet ja purettaessa irtoavat muut rakenneosat on siirrettävä turvallisesti. Pölyävä aine on pudotettava alas riittävän tiiviitä putkia pitkin suojattuun tilaan tai suoraan ajoneuvoon taikka koottava ja vietävä pois säkeissä tai astioissa. Pöly on poistettava ilmastoinnilla, kohdepoistoilla tai muilla tarkoituksenmukaisilla toimenpiteillä. Tarvittaessa pölyn leviäminen on estettävä käyttämällä rakennustyön aikaisia suojaseiniä. Pöly on siivottava riittävän usein työtiloista. (VNA 205/09, 50 §.)

4.1 Epäpuhtaudet ja niistä aiheutuvat terveyshaitat

Rakennustyössä ja sen ympäristössä vapautuu paljon erilaisia ja eri tavoin vaikuttavia epäpuhtauksia. Tällaisia epäpuhtauksia ovat aerosolit, ammoniakki, asbesti, hiilidioksidi, homeet, kreosootti, mineraalivillakuidut, radon, styreeni, tupakansavu, pöly, VOC-yhdisteet sekä muut hajut. Taulukosta 4 näkee, kuinka hiukkasten koko vaikuttaa niiden kulkeutumiseen työntekijän kehoon. Epäpuhtaudet johtuvat mm. rakenne- ja rakennusvirheistä, hyväksi luulluista rakennusmateriaaleista, tekstiileistä, liuottimista ja jopa ihmisistä. Epäpuhtauksien pitoisuuksiin vaikuttavat eri tekijät, kuten ilmanvaihdon toimivuus, rakennuksen ikä ja siivous.

Kaikki epäpuhtaudet eivät ole välttämättä vaarallisia terveydelle, mutta ne voivat häiritä rakennuksissa olevia henkilöitä. Epäpuhtaissa tiloissa olevien henkilöiden viihtyvyys ja tehokkuus laskevat. Lievimät terveyshaitat ovat väsymys, päänsärky sekä ihon ärsytysoireet, jotka aiheutuvat mm. hiilidioksidista ja mineraalivillakuiduista. Pahimmat epäpuhtauksien aiheuttamat terveyshaitat ovat

hengenahdistukset, allergiset reaktiot ja erilaiset syövät, joita aiheuttavat styreeni, kreosootti ja asbesti.

Taulukko 4. Hiukkasten kulkeutuminen kehoon (Hiukkaspitoisuuksien määrittäminen työpaikkojen ilmasta)

Suuret hiukkaset	<ul style="list-style-type: none"> Jäävät suurimmalta osalta nenään ja nieluun.
Karkeat hiukkaset	<ul style="list-style-type: none"> Tunkeutuvat keuhkoputkiin saakka. Poistuvat tuntien kuluessa nieluun ja ruoansulatuskanavaan ja niin pois kehosta.
Pienhiukkaset	<ul style="list-style-type: none"> Tunkeutuvat keuhkorakkuloihin saakka. Ultrapieniä hiukkasia ja liukenevia yhdisteitä voi päästä verenkiertoon. Valkosolut poistavat liukenemattomia hiukkasia hitaasti.

4.2 Purkamis- ja rakentamisvaiheen pölyntorjunta

Parhaisiin sisäilmastoluokkiin S1 ja S2 sekä puhtausluokkaan P1 päästäkseen on oltava oikeat pölyntorjuntakeinot käytössä. Pölyhiukkasia leviää purkuvaiheessa mm. piikkauksessa, hiomistyössä, po-raamisessa, villojen purkamisessa ja purkujätettä kuljettaessa. Ennen purkamistöiden aloittamista ovat purettavan kohteen kalusteet siirrettävä pois, jos kalusteiden siirtäminen on jostakin syystä mahdotonta tai muuten työlästä, ne on suojattava suojamuovilla tai muulla vastaavalla tavalla. Suojauksia on syytä tehdä myös silloin, kun halutaan pitää rakenteet puhtaina, kuivina ja kolhimattomina purkamisen ajan. Lattiat voidaan suojata aaltopahvia tai ohuita levyjä käyttäen. Suojien saumat on teipattava tiiviiksi niin, etteivät saumat vuoda. Myös IV-kanavat ja aukot on teipattava niin tiiviiksi, ettei alipaine riko teippauksia.

4.2.1 Osastointi ja alipaineistus

Osastoinnilla tarkoitetaan purkutilan eristämistä ilmanvaihdollisesti muusta ympäristöstä. Purkutila alipaineistetaan hieno- tai mikro-suodattimella varustetulla alipaine-koneella, ja näin estetään pölyn leviäminen muihin tiloihin. Ilmanvaihtokanavien aukot suljetaan muovikalvolla tai muulla vastaavalla tavalla, ja ne teipataan tiiviiksi. Osastoinnin suojaseinien tiiveys on varmistettava. Purkutilan ovet suljetaan. Ikkunoiden ja ovien aukot ja käyntivälit on teipattava tiiviiksi. Osastointia on käytettävä silloin, kun puretaan asbestia, kosteus- ja mikrovaurioituneita rakenteita sekä silloin, kun halutaan estää pölyhiukkasten leviäminen ympäröiviin tiloihin. (Suojaus. Menekit ja menetelmät Ratu 84–0386 2011, 6.)

Osastointiseinät rakennetaan käyttäen puurimoja ja muovikalvoja. Kalvot olisi hyvä kiinnittää rimojen sisäpuolelle, jolloin vältetään puuosien likaantumiselta. Kalvojen saumakohdat on teipattava tiiviiksi. Lattiat on peitettävä tarpeen tullen muovilla tai aaltopahvilla. Osastoon kuulumattomien tilojen ovet on tiivistettävä. (Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku Ratu 82–0383 2011, 6.)

Osaston sisään on kuljettava sulkutilan kautta. Osastoinnin kylkeen rakennetaan puuta ja muovikalvoja käyttäen sulkutila (kuva 1). Sulkutilan on oltava tarpeeksi suuri, jotta siellä onnistuu niin vaatteen vaihto, peseytyminen kuin imurointikin. Sulkutilaan on tehtävä ovirakenne joka estää ilman kulkeutumisen. Tilan sulkeminen onnistuu siihen tarkoitettulla vetoketjullisella muovikalvolla. (Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku Ratu 82–0383 2011, 6.)



Kuva 1. Tiiviisti tehty sulkutila (Udd Erik 2015)

Sulkutilassa on oltava jätensäkki kertakäyttöisille työvaatteille sekä mikrosuodattimella varustettu imuri työvaatteiden imurointia ja siivousta varten. Sulkutilasta on myös oltava peseytymis- ja puhdistusvälineet työntekijöiden ja suojien puhdistamista varten. Kenkienpohien pudistusta varten sulkutilan tilan ovelelle voidaan sijoittaa kostea matto tai liina.

Sulkutilassa on oltava naulakko työntekijöiden vaatteita varten. Märkätilojen sulkutilana toimii työaluetta edeltävä huone tai tilaan rakennetaan erillinen sulkutila. Alipaineistetussa osastossa työtilasta poistettavan ilman on kulkeuduttava aina puhtaasta likaiseen tilaan päin. Alipaineen määrä on mitoitettava niin, että tilan ilma vaihtuu 6–10 kertaa tunninaikana. Alipaineistuksessa poistoilma on puhdistettava laitteisiin liitettävien mikro-, hieno- tai karkeasuodattimen avulla. Koneet on sijoitettava osaston ulkopuolelle, eikä niitä saa sijoittaa sulkutilaan. Alipainelaitteeseen voidaan liittää joustavan imuletkun kanssa pölynkerääjä, joka sijoitetaan purkamiskohdan läheisyyteen. Suodattimien sijoittamisessa on huomioitava laitevalmistajakohtaiset eroavaisuudet. Esimerkiksi pölynkerääjään liitetään yleensä karkeasuodatin ja laitevalmistajasta riippuen mikro- tai hienosuodatin liitetään joko pölynkerääjään tai alipaineistajan imuysikköön. (Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku Ratu 82–0383 2011, 6.)

Hienosuodattimella olevan alipaineistuskoneen poistoilma on aina johdatettava ulkoilmaan, kun taas mikroosuodattimella varustetun koneen poistoilma voidaan johtaa sisätilaan (kuva 2). On kuitenkin suositeltavaa johdattaa poistoilma ulkoilmaan, etteivät ilmavirrat nostata ympäröivässä tilassa olevaa pölyä ilmaan. (Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku Ratu 82–0383 2011, 6.)



Kuva 2. Alipaineistaja, jolla voidaan johtaa ilma sisätiloihin (Udd Erik 2015)

Pölyn leviämisen hillitsemiseksi on alipaineistuksen oltava jatkuvaa osaston sisällä. On suositeltavaa käyttää kahta alipaineikonetta, jotka ovat kytketty eri virtapiireihin. Näin vältetään alipaineen kokonaiselta katoamiselta siinä tapauksessa, että toinen koneista lakkaa toimimasta. Alipaineistuksen toimintaa seurataan silmämääräisesti ja laitteissa olevien suodattimien kuormitusmittarien avulla. Alipaineistuksen toimivuuden huomaa silmämääräisesti osastoon päin painuneista sulku- ja osastotilan muoviseinistä. (Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku Ratu 82–0383 2011, 6.) Toimivuuden voi varmistaa myös paine-eromittarin avulla.

Osastoinnin suojaukset on purettava ja käytetyt materiaalit on kuljetettava suljettavissa astioissa tai pusseissa jätelavalle. Suojauksien uudelleen käyttö on kiellettyä. Valmiissa tilassa on ilmaa kierrätettävä vähintään yhden vuorokauden ajan siivouksen jälkeen. Rakennustyön loputtua alipaineistuskon-

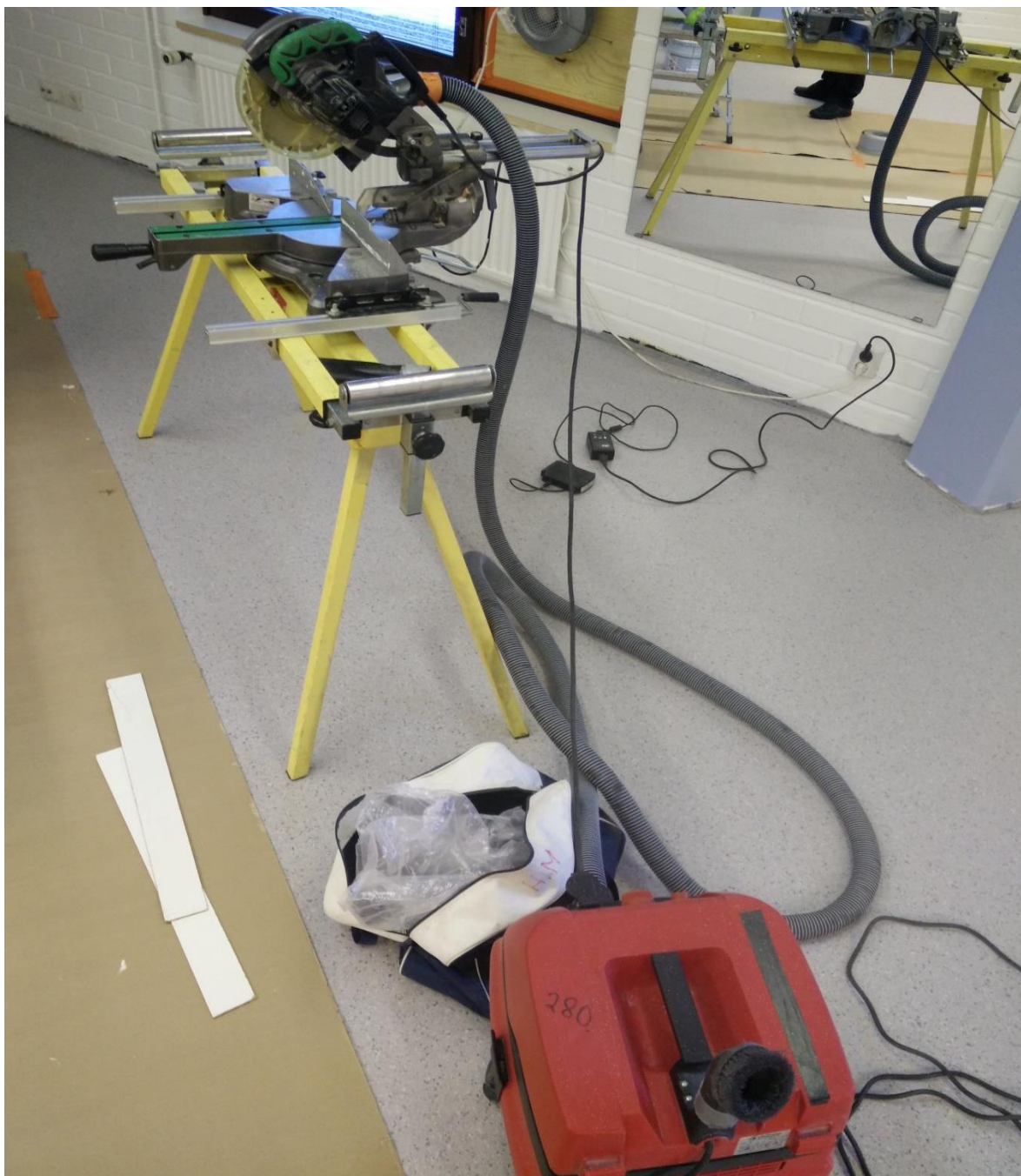
neet, hienosuodattimet ja pölynimurit on puhdistettava ja huollettava ilmastollisesti muusta työympäristöstä eristetyssä paikassa. (Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku Ratu 82–0383 2011, 6.)

Normaali alipaineistettu remonttialue eroaa kosteus- ja mikrobivaurioituneen alueen korjauksesta niin, ettei normaalilla remonttialueella ole todettu mitään kosteus- tai mikrobivaurioita. Kun taas kosteus- ja mikrobivaurioitunut kohde on tutkittu ja todettu vaurioituneeksi. Normaalissa remontointityössä alipaineistus estää pölyhiukkasten leviämisen muihin tiloihin, kun kosteusvaurioituneissa kohdeissa pölyjen lisäksi mikrobihiukkaset poistetaan alipaineistuksella. Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku menetelmäkuvaus antaa varsin hyvät ohjeet osastoinnin ja alipaineistuksen tekemiseen, jolloin sen ohjeita voidaan käyttää soveltaen myös normaalissa rakennustyössä.

4.2.2 Kohdepoisto, koneet ja laitteet

Työmaalla kohdepoistolaitteita käytetään mm. silloin kun porataan, sahataan ja leikataan rakennusmateriaaleja. Kohdepoistolla estetään pölyjen leviäminen työympäristöön heti työstökohdan läheisyydestä. Tämä parantaa työnteon viihtyvyyttä, ja siten nopeuttaa työntekoa sekä lisää työkoneiden käyttöikä. Kohdepoistomenetelmiä ovat matala- ja korkeapaineiset kohdepoistot. Kohdepoistossa työkoneet liitetään liikuteltavaan imuriin, joissa on hienopölysuodatin. Kohdepoistolaitteiden suodattimien kunto on tarkastettava ennen töiden aloitusta. Ylikuormittunutta suodatinta ei saa käyttää, vaan se tulee vaihtaa uuteen. Työntekijöiden tulee olla tietoisia, kuinka koneet toimivat ja kuinka niitä tulee huoltaa.

Korkeapaineisessa kohdepoistomenetelmässä tarvitaan mikrosuodattimella varustettu rakennus- tai keskuspölynimuri. Imurissa on hyvä olla esierotin, sillä se lisää suorituskykyä ja pienentää suodattimen riskiä tukkeutua. Imurin imuletku voidaan liittää työlaitteeseen (kuva 3), jolloin pölynpoisto saadaan lähelle työstökohtaa. Korkeapaineinen kohdepoisto on erittäin toimiva ja edullinen menetelmä pölyntorjuntaan, mutta se ei sovellu kaikkiin rakennustöihin. Tutkimuksissa on todettu, että tällä menetelmällä päästään 80–97 % pölynpoisto tehokkuuteen. Ilman kohdepoistoa pölypitoisuudet voivat nousta jopa 5–10 -kertaisiksi työntekijän hengitysvyöhykkeellä. (Rakennuskone.fi)



Kuva 3. Katkaisusaha on liitettyä imuriin (Udd Erik 2015)

Matalapaineisessa kohdepoistomenetelmässä tarvitaan karkeasuodattimella varustettu pölynkerääjä, joka liitetään hieno- tai mikrosuodattimelliseen ilmanpuhdistajaan tai osastoinnin alipaineistuskoneeseen. Pölynkerääjä on sijoitettava pölyä aiheuttavan rakennustyön läheisyyteen. Poistoilma on johdettava työtilan ulkopuolelle muovisella putkella tai muovisella sukalla. Tässä menetelmässä ilmamäärät ovat suuria ja ilman virtausnopeus on pieni, jolloin laitteen pölyn keräysetäisyys on pieni ja laitetta on siirreltävä usein. Matalapaineista kohdepoistoa käytetään silloin, kun korkeapaineista kohdepoistoa ei voi käyttää. (Rakennuskone.fi)

4.2.3 Jätteiden käsittely ja kuljetus

Jätteitä muodostuu jokaisessa rakennustyövaiheessa, purkamisen aikana purkujätettä, jota voi olla todella paljon ja purkujäte voi olla vaarallista, joten sen oikeanlainen käsittely on tärkeää ja rakentamisen aikana jätettä muodostuu rakennusmateriaalin työstöstä sekä hukkamateriaalista. Jätettä muodostuu myös erinäisistä kemikaaleista ja niiden säiliöistä. Hyvin hoidetulla jätteiden käsittelyllä ja kuljetuksella voidaan parantaa rakennustyömaan siisteyttä.

Jätteiden siirroissa pyritään kuljettamaan jätteet mahdollisimman pölyttömästi. Jäteastiat ja -pussit on pyrittävä puhdistamaan ennen niiden kuljetusta jätelavalle, varsinkin niissä tapauksissa kun joudutaan kuljettamaan jätteitä toimivan tilan läpi. Jättesäkkejä käyttäessä on huomioitava, etteivät pussit repeä kuljetuksen aikana. Ne eivät siis saa olla liian täyteen ahdettuja. Jos purkukohteessa on käytössä purkuputki taikka -kuilu, on sitä käytettävä aina kun mahdollista. Jätelavat voidaan tarvittaessa huputtaa niin, etteivät siellä olevat epäpuhtaudet pääse pölisemään sään vaikutuksesta.

”Jäte on tarpeen mukaan pakattava ja merkittävä ja siitä on annettava tiedot siten, että jätteen säilyttämisestä ja kuljettamisesta ei aiheudu vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle ja että jätelle voidaan järjestää sen laadun mukainen käsittely.” (VNA 179/2012, 7§.)

Jätehuollon suunnittelussa oleellista on karsia muodostuvan jätteen määrää ja ottaa talteen käyttökelpoiset rakennusmateriaalit. Muodostuneet jätteet voidaan joko käyttää energiaksi polttamalla tai hyödyntää muussa käyttötarkoituksessa. Jos jätteiden käyttö ei voida taloudellisesti järjestää, etsitään jätteille oikea loppusijoituspaikka. (Rakennustyön materiaalisat ja -hukat Ratu 1191-s 2000, 7.)

Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava hankkeen suunnittelusta ja toteuttamisesta siten, että jätelain 8 §:n mukaisesti otetaan talteen ja käytetään uudelleen käyttökelpoiset esineet ja aineet ja että toiminnassa syntyy mahdollisimman vähän ja mahdollisimman haitatonta rakennus- ja purkujätettä. (VNA 179/2012, 15§.)

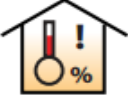




4.2.4 Materiaalien varastointi ja suojaus

Rakennustarvikkeet, jotka tulevat rakenteisiin taikka sisätiloihin, on suojattava kastumiselta ja likaantumiselta kuljettamisen, varastoinnin, välivarastoinnin ja asennustyön aikana. Suojaus onnistuu parhaiten peittämällä ne muovikalvoin niin, etteivät sadevesi ja muu kosteus pääse kastelemaan niitä. Lisäksi materiaalien tulee olla irti maasta, jotta maasta peräisin olevat epäpuhtaudet eivät pääse kosketukseen materiaalien kanssa. Mikäli valmistaja on antanut ohjeet suojaukseen, niitä on noudatettava. Vioittuneet suojaukset on korjattava heti. Yleensä rakennustarvikkeet varastoidaan sisätiloihin ja niiden välivarastoimista on vältettävä. (Sisäilmastoluokitus 2008 Ratu 437-T 2009, 11.) Varastoimalla sisätiloihin vältetään materiaalien likaantumiselta, vioittumiselta sekä kastumiselta. Työn sujuvuuden sekä työmaan siisteyden varmistamiseksi työmaalla tulisi välttää välivarastointia. Välivarastoinnin pois jättämisellä voidaan myös välttää tavarantoimimisesta sekä siirroista aiheutuvat mahdolliset vauriot.

Materiaaleja vastaanottamisessa on huomioitava purkujärjestys niin, että tarvikkeita siirretään tiloihin asennusjärjestyksessä, ja näin vältetään ylimääräisiltä siirroilta. Ylimääräisten siirtojen välttäminen on hyvästä, sillä silloin vähennetään tarvikkeiden riskiä vaurioitua. Tuotteiden vastaanotossa työmaan työntekijät ohjaavat ja valvovat kuljetusliikkeen toimintaa, jotta kuormat puretaan oikeisiin paikkoihin. (Rakennustyömaan sääsuojaus Ratu-1232 2013, 9.) Tavarat varastoidaan paikkaan, jossa muu työmaatoiminta tai liikenne ei pääse vahingoittamaan niitä. Materiaalit varastoidaan valmistajien antamien ohjeiden mukaisesti. Varastointiolosuhteet tehdään sellaisiksi, että ne ovat mahdollisimman lähellä käytön aikaisia olosuhteita (taulukko 3). Ulos tulevat rakennusmateriaalit varastoidaan säältä suojattuna ja sisälle tulevat materiaalit varastoidaan sisäolosuhteisiin. (Rakennustyömaan sääsuojaus Ratu-1232 2013, 9.)

Varastointipaikan alustan on ohjattava vedet pois ja alustan tulee olla lujudeltaan niin vahva, että se kykenee kannattamaan varastoitavan materiaalin. Suojauspeite pyritään pitämään irti rakennusmateriaaleista esimerkiksi puurimojen avulla. Suojapeitteisiin muodostuvat pussit ja taskut kasaavat vettä, joten suojapeite tulee tehdä kaltevaksi niin, että sadevedet eivät muodosta pusseja varaston katolle. Rakennusmateriaalit on suojattava maasta nousevalta kosteudelta, epäpuhtauksilta ja kolhuilta. Suojauksia suunniteltaessa on huomioitava, että kevytpeite ja rakennusmuovi ovat kertakäyttöisiä. (Rakennustyömaan sääsuojaus Ratu-1232 2013, 9.)

Taulukko 3. Ohjeellinen kuvaus materiaalien suojauksesta (Rakennustyömaan sääsuojaus Ratu-1232 2013, 10.)

Käyttötila	Lämmin tila	Sisätila	Suojainen tila	Ulkotila
				
Säilytys lämmitetyssä sisätilassa. Materiaalilla voi olla erityisiä olosuhdevaatimuksia, kuten lämpötila tai ilmankosteus.	Materiaali säilytetään lämmitetyssä sisätilassa.	Materiaali tulee säilyttää sisätilassa kastumiselta. Ei välttämättä lämpötilavaatimusta. Varastointipaikka esim. ulkorakennus tai varastokontti.	Materiaali voidaan säilyttää katetussa ulkotilassa. Esimerkiksi suojapeitteillä tai katoksella suojattu tila.	Materiaalilla ei ole erityistä suojaustarvetta.
Parketit, laminaatit				
Kalusteet				
Matot				
Kipsi- ja lastulevyt				
Pintatuotteet				
Suojaamattomat puuikkunat ja -ovet				
Pintapuutavara				
IV-koneet ja äänenvaimentimet				
			Laastit	
			Runkopuutavara	
			Puuikkunat ja -ovet (lyhytaikainen)	
			Metalli-ikkunat ja -ovet	
			Kuivabetoni	
			Lämmöneristeet	
			Metallikasetit	
			Puuelementit	
			Betonielementit	
			Keramiikka, tiilet ja laatat	
			Raudoitteet	
			Metallivarusteet	
			Maa-ainekset	
			Kattotiilet	
			Ulkovarusteet	

4.2.5 Siivoaminen

Purkamisen ja rakentamisen aikana on siivous suoritettava vähintään kerran päivässä. Työvaiheen päättyessä on hyvä siivota oma työympäristö käyttäen tarkoituksenmukaista imuria. Purkujätteet ja roskat siivotaan käyttäen lapiota ja lastaa tai imuria. Harjan käyttöä on vältettävä. Siivousta voidaan suorittaa myös kosteahkolla liinalla tai pyyhkeellä, jolloin kyseessä on nihkeäpyyhintä.

Purkutöiden jälkeen on siivottava niin, ettei pinnoilla ole roskaa taikka purkujätettä, kun taas rakentamisen jälkeen pinnoilla ei saa esiintyä hienoliikaa, roskaa tai rakennusjätettä. Rakentamisen aikana suoritettavassa siivouksessa on kiinnitettävä erityistä huomiota kalusteiden taakse jäävien ja alakatujen yläpuolisten pintojen puhtauteen. Siivoamisen laiminlyöntiä voidaan ehkäistä sisällyttämällä siivous urakkatöihin.

4.2.6 Henkilökohtainen suojautuminen

Purkutöitä tehdessä käytetään vähintään P2-luokan hengityssuojain, tapauskohtaisesti P3- tai P3/A2 suodattimella varustettua moottoroitua hengityssuojainta. Hengitys suojaimet luokitellaan niiden toimintakyvyn mukaan seuraavasti (suojalaite.fi):

- P2-luokan suodattimella varustettu hengityssuojain suojaa pölyltä, jonka hiukkaskoko yli 0,3 µm.
- P3-luokan suodattimella varustettu hengityssuojain suojaa kiinteiltä, myrkyllisiltä ja neste-mäisiltä hiukkasilta sekä bakteereilta ja viruksilta.
- P3/A2-luokan yhdistelmäsuodattimella varustettu hengityssuojain suojaa silloin, kun tilan ilma on ärsyttävää tai kohteessa esiintyy hajuhaittoja kuten mikrobeja tai kaasumaisia yhdisteitä.

Hengityssuojainten lisäksi purku- ja rakennustöitä tehdessä on hyvä käyttää kertakäyttöisiä suojavaatteita ja käsineitä sekä yleisiä suojarusteita kypärää, suojalaseja, kuulosuojaimia, turvajalkineita ja huomiovärillisiä vaatteita.

4.3 Viimeistelyvaiheen pölyntorjunta

Viimeistelyvaihe voidaan aloittaa silloin, kun kaikki rakennus- ja asennustyöt on saatu päätökseen. P1-puhtausluokan viimeistelyvaiheessa voidaan tehdä ainoastaan ilmanvaihdon toimintakokeita, paikkamaalauksia ja loppusiivousta. Loppusiivous on kaksivaiheinen. Ensimmäisen siivous suoritetaan ennen toimintakokeiden alkua ja kunnes viimeistelyvaiheet ovat lähes valmiit. Toinen siivous suoritetaan ennen luovutus- ja vastaanottotarkastusta, kunnes jokainen toimintakoe on tehty ja kaikki viimeistelytyöt ovat valmiit.

IV-kanavien ja aukkojen teippaukset ja tulppaukset voidaan poistaa kalusteasennuksien jälkeen, viimeistään ennen toimintakokeiden aloitusta ensimmäisen siivouksen jälkeen. Jos viimeistelyvaiheessa on porattava tai tehtävä muuta vastaavaa pölyävää työtä on käytettävä kohdepoistoa. Varsinaisen rakennustyön jälkeen työmaalta poistetaan kaikki ylimääräiset rakennusmateriaalit, mitä ei viimeistelyvaiheessa tarvita.

Ennen loppusiivouksen aloittamista voidaan alipaineistus, suojaukset ja osastointi purkaa siltä osin, etteivät pölyt ja muut epäpuhtaudet pääse leviämään lähes valmiiseen rakennukseen tai toimiviin tiloihin. Alipaineistajat ja työkoneet on puhdistettava, joko imuroimalla tai nihkeäpyyhinnällä ennen niiden kuljetusta ja varastointia. Samoin on tehtävä suojausmuoveille ja osastoinnin osille ennen niiden purkua. Suojausmateriaalit kuljetetaan suljetuissa astioissa tai jätessäkeissä jätelavalle.

4.3.1 Loppusiivouksen ensimmäinen vaihe

Rakennuskohteen tiloista kerätään, erotellaan ja kuljetetaan karkea irtolika ja rakennusjätteet työmaan jätelavoille. Lattiapinnoilla näkyvä runsas lika ja irtoroskat imuroidaan hienosuodattimellisella imurilla tai kootaan yhteen lastalla ja siirretään rikkalapiolla kannelliseen säiliöön. Niin koneiden kuin lattian suoja muovien ja -pahvien poistaminen tulee tehdä varovasti pölyttämättä tilaa. Suojapahvit

ja -muovit eritellään poistamisen yhteydessä ja kuljetetaan jätelavoille. Jos suojapahvit ja -muovit ovat pölyviä, ovat ne imuroitava ennen niiden poistoa, jolloin vähennetään pölyn leviämistä. Lattiapinnat on imuroitava viipymättä suojauksien poistamisen jälkeen. (Työmaan aputyöt ja huolto Ratu 1214-S 2005, 21.)

Irtolika ja pöly siivotaan kaikilta vaaka- ja pystytasoilta ja pinnoilta imuroimalla ja nihkeällä pyyhinnällä. Siivous suoritetaan ylhäältä alaspäin. Epäpuhtaudet poistetaan katosta, seinistä ja lattiasta sekä varusteiden ja kalusteiden jokaiselta tasoilta ja pinnoilta myös sisäpuolelta. Puhdistuksessa on huomioitava myös alakattojen yläpuoliset tilat, ilmastointikoneet, valaisimet, kanavien ja putkien päälliset pinnat sekä kaapelikourut. Suurta huomiota on kiinnitettävä asennusvaiheessa olevien koneiden, varusteiden ja kalusteiden pintojen ja asennuskohtien puhdistukseen. Asennuskohtien piiloon jäävät pinnat puhdistetaan viimeistään loppusiivouksen ensimmäisessä osiossa. Suurissa rakennuskohteissa kuten urheiluhalleissa epäpuhtaudet siivotaan siivoukskoneilla kuten moppauskoneella. (Työmaan aputyöt ja huolto Ratu 1214-S 2005, 21–22.)

Ikkunoista ja ovista poistetaan jäljelle jääneet suojapahvit ja -muovit, tarrat ja teippaukset sekä muut asentamiseen, kuljetukseen tai muuhun käsittelyyn liittyvät lisäosat. Ovet ja niiden karmit ja puitteet puhdistetaan sekä ikkunat puhdistetaan aina valmistajan antamien ohjeiden mukaan. Yleisesti lasiosat puhdistetaan lämpimällä vedellä, jossa on laimeaa pesuainetta. Runsasta veden käyttöä tulee välttää pesutyötä tehdessä. Ovien ja ikkunoiden puhdistuksen aikana on hyvä varmistaa niiden kunto rakenteiden, helojen, ikkunoiden ja tiivisteiden osalta. (Työmaan aputyöt ja huolto Ratu 1214-S 2005, 22.)

Loppusiivouksen ensimmäisen vaiheen puhtaustaso pidetään yllä toimintakokeiden ja luovutuksen välisen ajan. Tarkastussiivouksessa puhdistetaan asennustyössä, koneita säädettäessä ja toimintakokeita tehdessä kohteeseen mahdollisesti muodostuneet epäpuhtaudet imuroimalla ja nihkeäpyyhinnällä. Pölyn leviämisen pysäyttämiseksi P1 -siivoustyötä tehdessä imuroidaan myös kohteeseen liittyvät hissit, kuilut ja porrashuoneet. Kaikissa P1 -puhtausluokan kohteissa on tupakointikiellettyä. (Työmaan aputyöt ja huolto Ratu 1214-S 2005, 22.)

4.3.2 Loppusiivouksen toinen vaihe

Loppusiivouksen toinen vaihe suoritetaan IV-koneiden toimintakokeiden jälkeen. Toisen vaiheen siivous vastaa sisällöltään normaalia siivousta, jolloin puhdistetaan ensimmäisen vaiheen jälkeen pinnoille laskeutunut hieno pöly ja mahdolliset tahrat. Lattiapinnat puhdistetaan ja suojataan sopimuksesta, valmistajilta ja kohteen käyttäjiltä saatujen ohjeiden mukaisesti. Yleensä lattioille tehdään käyttöönottopuhdistus loppusiivouksen toisessa vaiheessa. Tahrojen ja likojen poisto on suoritettava valmistajien antamien ohjeiden mukaisesti mahdollisimman hellästi materiaaleja vaurioimatta. Liottimia käyttäessä on otettava huomioon työntekijän suojautuminen, puhtausluokitus, tuuletus sekä puhdistettavan materiaalin liotinkestävyys. Loppusiivouksen toisen vaiheen jälkeen järjestetään rakennuskohteessa siivoustyön luovutustarkastus. (Työmaan aputyöt ja huolto, RATU 1214-S, 22.)

Loppusiivousta tehdessä käytetään, joko hienopölysuodattimella varustettua imuria tai keskuspölynimuria. Lisäksi siivouksessa käytetään nihkeäpyyhintää sileille ja kovalle pinnoille. Rakennusmateriaalien valmistajat antavat ohjeet pintojen puhdistukseen. Puhdistusaineena on käytettävä vähäpäästöisiä ja hajuttomia aineita. (Sisäilmastoluokitus 2008 Ratu 437-T 2009, 12.)

4.3.3 Loppusiivouksen laadunseuranta

Loppusiivouksen laatu tarkastetaan, kun siivoukset on suoritettu. Kohteen puhtautta verrataan sopimuksissa ilmoitettuun puhtaustasoon. Tarkastuksesta tehdään tarkastuspöytäkirja, joka välitetään päätoteuttajalle. Virheet ja puutteet korjataan ja tarkastetaan ennen kuin tilat otetaan käyttöön. (Työmaan aputyöt ja huolto, RATU 1214-S, 23.)

Siivouksen taso loppusiivouksien jälkeen on seuraavanlainen: Tahroja ja irtolikaa ei saa esiintyä ovissa ja niiden osissa. Myös tarrat ja suojamuovit ovat poistettava pinnoilta. Tahroja ja irtolikaa ei saa esiintyä käsijohteissa ja kaiteissa. Lepotasot ja portaat ovat puhdistettu ja suojattu valmistajien antamien ohjeiden mukaisesti. Hissien sisältä on poistettu suojakalvot. Seinillä ja kytkimissä ei saa esiintyä tahroja ja irtolikaa. Seinien pinnat, kytkimet, pistorasiat ja muut vastaavat laitteet ovat pölyttömiä. Lämmityspatterien sisä- ja ulkopinnoilla ei ole epäpuhtauksia kuten roskia ja tahroja. Tahroja ja irtolikaa ei saa esiintyä ikkunoissa ja niiden osissa mukaan lukien ikkunalaudat. Säleverhoissa ei saa esiintyä näkyvää irtolikaa. (Työmaan aputyöt ja huolto, RATU 1214-S, 23.)

Muovikalvot ja suojat ovat irrotettu kodinkoneista ja kiinteistä kalusteista. Kalusteiden sisä- ja ulkopinnoilla ei ole irtolikaa taikka tahroja. Liikutettavien kalusteiden ja koneiden taakse sekä alle jäävillä pinnoilla ei saa esiintyä näkyvää likaa. Lattiapinnat ovat käsitelty ja suojattu valmistajien antamien ohjeiden mukaisesti. Lattialla ja jalkalistoilla ei saa esiintyä irtolikaa eikä tahroja. Lattiakaivojen kansista on irrotettu suojamuovit eikä kaivojen sisä- ja ulkopinnoilla saa esiintyä irtolikaa tai tahroja. Valaisimien, kanavien, IV-venttiilien ja muiden ylätasojen pinnoilla ei saa esiintyä näkyvää irtolikaa eikä tahroja. Myös näistä on suojamuovit ja -kalvot irrotettava. Alaslaskettujen alakattojen yläpinnat on oltava pölyttömiä. (Työmaan aputyöt ja huolto, RATU 1214-S, 23.)

4.4 Toimintakokeet ja luovutusvaihe

P1-puhtausluokan rakennukset ja tilat tulevat olla puhtaat ennen kuin toimintakokeiden aloittamista. Tällöin pinnoilta ei saa löytyä ilmaan nousevaa hienojakoista likaa kuten betoni, kipsi tai puupölyä. Kohteessa ei saa säilyttää rakennusjätteitä tai -materiaaleja, jotka häiritsevät siivoamista. Suojapahvit ja -muovit ovat poistettu. Toimintakokeet voidaan aloittaa kunnes tilat ovat siivottu edellä mainittuun tasoon. (Rakennuskone.fi) Tilat ovat tarkastettava ja niiden puhtaus on varmistettava ennen kuin toimintakokeet voidaan aloittaa.

Rakennuttajan kannalta toimintakokeilla on kaksi tehtävää. Ensimmäinen on, että laitteet toimivat halutulla tavalla. Havaitut virheet ja puutteet asennustavassa tai toiminnoissa voidaan helposti kor-

jata ennen virallista rakennuksen käyttöönottoa. Toinen tehtävä on tarkastaa, että urakoitsijat pysyvät aikatauluissaan niin, että aikaa jää LVI-laitteiden viritys- ja säätöille ennen rakennuksen luovutusta. Urakoitsija tekee toimintakokeet rakennuttajaa edustavien suunnittelijoiden ja valvojan läsnäollessa. Kokeilla varmistutaan, että kohteeseen on asennettu työselitysten ja piirustusten vaatimat laitteet ja arvioidaan valmius edetä järjestelmäkohtaisiin viritys- ja säätötoimiin. (Rakennuksen vastaan- ja käyttöönotto KH 01-40010 1991, 3.)

Luovutusvaiheessa olevan rakennukset tilat tulee olla niin puhtaat, että tilat pystytään ottamaan heti käyttöön luovutuksen jälkeen. Tällöin pinnoilla ei saa olla näkyvää likaa kuten pölyä, roskaa, irtolikaa tai tahroja. (Rakennuskone.fi)

4.5 Epäpuhtauksien todentaminen ja mittaus

Epäpuhtauksia voidaan todeta ensimmäiseksi aistinvaraisilla keinoilla kuten näkemällä, haistamalla ja tuntemalla. Nämä keinot toimivat silloin, kun likaa on suuria määriä, mutta silloin niiden tarkkaa määrää ei voida sanoa. Kun halutaan saada tarkkoja arvoja hiukkaspitoisuuksista, on käytettävä mittausmenetelmiä kuten geeliteippi- tai suodatinkeräysmenetelmää. Mittaukset on suoritettava vasta, kun hiukkaset ovat laskeutuneet. P1-puhtausluokan enimmäisarvot hiukkasmäärille ovat annettu taulukossa 1. Mikäli rakennuskohteen osapuolet eivät pääse yhteisymmärrykseen puhtauden arvioinnissa, voidaan käyttää pintapölykertymän mittauksissa INSTA 800 -standardin kaltaista menettelytapaa. (Sisäilmastoluokitus 2008 Ratu 437-T 2009, 11.)

Hengittyviä pölyjä voidaan mitata IOM-keräimellä, jolloin pöly kerätään ilmasta pumpun avulla suodattimelle. Mittaus suoritetaan työntekijän hengitysvyöhykkeellä, mutta myös kiinteän pisteen mittauksia tehdään. HTP-arvot annetaan yleensä kahdeksan tunnin pitoisuutena mg/m³. Tarpeen tullen tällä menetelmällä voidaan mitata haitallisia aineita kuten metalleja. Tämä menetelmä on herkkä, sillä se vaatii lähes koko työvuoron kestävän mittauksen, jotta sitä voidaan vertailla HTP-arvoihin. Muita menetelmiä ja laitteita ovat alveolijakeen mittaus, millä mitataan kvartsi pitoisuuksia, optinen hiukkasanalysointilaitteisto, nanohiukkasten mittaus kondensaatiotekniikalla, diffuusioraivauksella, SMPS- ja ELPI -laitteilla. (Hiukkaspitoisuuksien määrittäminen työpaikkojen ilmasta)

PM₁₀-pitoisuuksia mitataan silloin, kun halutaan tietää osastoinnin toimivuus ja kun arvioidaan pölyn leviämistä (Ohjeita korjausrakentamisen pölyntorjuntaan 2013, 7). Mittausten avulla saadaan luotettavaa tietoa, niin toimenpiteiden kuin päätöstenkin tueksi, silloin kun pyritään huolehtimaan työolojen terveellisyydestä, lisäämään motivaatiota ja tuottavuutta sekä kohentaa työntekijöiden viihtyvyyttä (Hiukkaspitoisuuksien määrittäminen työpaikkojen ilmasta). Taulukossa 5 on enimmäisarvoja pölypitoisuuksille, joita voi käyttää soveltaen mittauksia tehdessä.

Taulukko 5. Putusa-tutkimushankkeessa asetetut pölypitoisuuksien enimmäisarvot (Muokattu lähteestä Ohjeita korjausrakentamisen pölyntorjuntaan 2013, 4).

Hengittyvä pöly	5mg/m ³	Hetkellinen ylitys sallittu, ei kuitenkaan yli 10mg/m ³
-----------------	--------------------	--

Alveolijakeinen pöly	0,5mg/m ³	
PM ₁₀ -pitoisuus	50µm/m ³	Korjattavan tilan viereiset tilat

4.6 Rakennustyön vastuut, valvonta ja opastus

Rakennustyö ja sen laatu lähtee rakennustyöntekijän ammattitaidosta ja -pätevyydestä. Työntekijän vastuulla on tehdä laadullisesti hyvää jälkeä työmaalla ja ilmoittaa huomaamistaan virheistä ja puutteista esimiehelle. Työnjohtaja antaa tehtävät työntekijöille heidän pätevyyteen mukaan ja ohjaa heitä tekemään parempaa jälkeä vaatimusten mukaan. Rakennustyönjohtajan vastuulla on valvoa ja suunnitella rakennustyötä niin, että se tehdään suunnitelmien mukaan. Urakoitsijan vastuulla on tuottaa laadullista rakennusjälkeä suunnitellussa aikataulussa. Suunnittelijoiden vastuulla on suorittaa yleisvalvontaa rakennustyönaikana.

Rakennusurakan yleisissä sopimusehdoissa on kerrottu urakoitsijan vastuusta virheellisestä työntuloksesta seuraavaa:

Työntulos tai sen osa, joka työn aikana todetaan sopimuksen mukaisia vaatimuksia vastaamattomaksi, on urakoitsijan korjattava tai korvattava uudella suorituksella. Jos edellä tarkoitettu virhe on sellainen, että sen oikaiseminen ei ole välttämätöntä ja sen korjaaminen olisi kustannuksiltaan kohtuutonta, urakoitsija on korjauksen tai uuden suorituksen sijasta velvollinen hyvittämään arvonalennuksen, jonka suuruus määräytyy sopimusasiakirjojen perusteiden mukaan tai niiden puuttuessa erikseen sovittavalla tavalla. (YSE 1998 27§.)

Urakoitsijan toimintaa voi valvoa rakennuttajan asettama neutraali henkilö. Esimerkiksi työmaalle voidaan asettaa erityinen sisäilma-asiantuntija, joka valvoo kaikkien urakoitsijoiden suorituksia ja vaaditun puhtausluokan toteutumista. Lisäksi asiantuntija ohjaa sisäilmanlaatuun vaikuttavien tekijöiden huomioimista, arvioi ja mittaa puhtaustasoon vaikuttavia olosuhteita koko rakennusprojektin ajan. Työmaanvalvonnan tarkoituksena on laadunvarmistaminen rakennustyömaalla. Valvonnalla pyritään mahdollisimman monipuoliseen ja ennakoivaan toimintaan asukkaan, rakennuttajan tai muun käyttäjän edun varmistamiseksi. Työmaata valvovan on tunnettava urakka-asiakirjat, jolloin hänellä on käsitys halutusta lopputuloksesta. Valvojan on ilmoitettava havainnoistaan välittömästi urakoitsijalle, jotta virheet voidaan ennalta ehkäistä ja välttää. Valvoja voi antaa urakoitsijalle työn suoritukseen liittyviä ja sopimusasiakirjoja selventäviä ohjeita, joita rakennusurakoitsijan on noudatettava. Ohjeet, määräykset, luvat tulee antaa aina kirjallisesti. Työhön liittyvät huomautukset annetaan työnjohdolle. Virheellisen työn estämiseksi, on valvojan käytettävä viipymättä harkintavaltaansa ja valtuuksiaan. (Talonrakennustyön työmaavalvonnan tehtäväluettelo RT 16–11121, 1.)

Puhtaudenhallinnan kannalta oleellisia valvottavia asioita ovat (Talonrakennustyön työmaavalvonnan tehtäväluettelo RT 16–11121, 2-4.):

- Valvotaan laadunvarmistussuunnitelmien tarkistus ja toteutuminen.
- Valvotaan työmaan yleissiisteyttä sekä suojaustoimia.
- Valvotaan, että sään vaikutus on otettu huomioon työnsuorituksessa.
- Seurataan rakenteiden kuivumisaikoja.

- Valvotaan, että työsuoritukset, -menetelmät ja -olosuhteet ovat sellaiset, että työn tulos on teknisesti ja laadullisesti hyvää ja se vastaa urakkasopimusta.
- Varmistetaan urakoitsijan laadunvalvonta ja omavalvonnan toimiminen.
- Selvitetään aliurakoitsijoiden tekninen ammattitaito.
- Huomautetaan virheellisistä työtavoista ja materiaaleista.
- Kirjataan rakennustöihin liittyvät huomautukset ylös.
- Valvotaan, että henkilökunta, joka käyttää ja huoltaa kiinteistöä osallistuu toimintakokeisiin, koekäyttöön ja rakennusurakan vastaanottoon.

Tämän lisäksi valvojalla on oikeus käydä tarkastamassa materiaalien valmistamista, tehdä mittauksia ja käyttää urakoitsijan välineitä niiden suorittamiseksi. Valvojalla on myös oikeus saada rakennusurakoitsijalta laadunvarmistukseen liittyvät mittaustulokset. (YSE 1998, 61 §.)

4.7 Jälkiseuranta ja takuu

Jälkiseurannan aikana valvonnalla on suurimerkitys siihen, että rakennustuote on laadukas myös luovutuksen jälkeenkin. Luovutusvaiheessa ei välttämättä huomata kaikkia virheitä. Osa rakennusvirheistä saattaa tulla esiin jälkikäteen, joten jälkiseuranta on hyvä suorittaa kunnolla. Valvottavia asioita luovutusvaiheen jälkeen ovat mm. seuraavat (Talorakennustyön työmaavalvonnan tehtäväluettelo RT 16–11121, 4.):

- Valvotaan, että kokeet, tarkastukset ja mittaukset ovat tehty tai teetetään sovitulla tavalla.
- Varmistetaan, että takuuajan huolto-ohjelma on tehty.
- Tehdään puute- ja virheluettelot ja valvotaan, että luettelossa olevat asiat korjataan.
- Pidetään jälkitarkastukset.
- Varmistetaan, että urakoitsija on tehnyt sopimuksessa olevat takuuajan huolto-ohjelman mukaiset huollot sekä muut sopimuksessa olevat työt.
- Tarkastetaan, että huolto- ja käyttöohjeen mukaiset työt on tehty takuuajana ja kirjattu huolto- ja käyttöohjeeseen.

Takuutarkastuksesta on kerrottu seuraavaa Rakennusurakan yleisissä sopimusehdoissa:

Ellei toisin sovita, sopijapuolten on toimitettava rakennuskohteessa takuutarkastus aikaisintaan kuukautta ennen vastaanottotarkastuksessa ilmoitettua takuuajan päättymispäivää ja viimeistään sanottuna päättymispäivänä. Mikäli jompikumpi sopijapuoli ei ole ajoissa pyytänyt tarkastusta pidettäväksi määräaikaan mennessä, jatkuu takuu-aika vielä yhden kuukauden, jonka aikana tilaaja edelleen on oikeutettu esittämään urakoitsijan takuuajan vastuuseen perustuvat vaatimuksensa. Takuutarkastukseen nähden on noudatettava soveltuvien osin vastaanottotarkastuksesta annettuja määräyksiä. (YSE 98, 74 §.)

5 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Sisäilmasto on yksi tärkeimmistä laadullisista tekijöistä rakentamisessa nykypäivänä. Puhtauden ja -pölynhallinnan lisäksi sisäilmaston laatuun vaikuttavat mm. kosteudenhallinta, rakennuksen tekniset ominaisuudet, valaistus, lämpö ja ääniolosuhteet. Kun halutaan parasta laatua sisäilman kannalta, kaikkien vaikuttavien tekijöiden on oltava kunnossa. Puhtaudenhallinta ei siis yksin riitä takaamaan hyvää sisäilmaa, vaikka se onkin yksi tärkeimmistä tekijöistä. Jotta puhtaudenhallinnalla voidaan vaikuttaa sisäilmastoon, on siisteyden oltava jokaiselta osa-alueelta kunnossa. Opinnäytetyössä on pyritty ottamaan huomioon puhtaudenhallinnan kannalta oleelliset tekijät, niin suunnittelun kuin rakentamisen eri vaiheiden aikana.

Puhtaudenhallinta on koko rakentamisen ja rakennuksen elinkaaren ajan vallitseva toiminta. Se on otettava huomioon jo suunnitelmissa ja jatkuu vielä luovutuksen jälkeen ylläpitosiivouksissa. Puhtauden kannalta suunnitelmissa on otettava huomioon mm. laadulliset tavoitteet, kuten puhtausluokitus, aikataulu, materiaalit ja tuotteet, urakoitsijoiden valinta sekä valvonta.

Opinnäytetyön tavoitteena oli parantaa puhtaudenhallintaa rakennustyömailla. Työmaiden siisteydessä on oleellista, että puhtausuunnitelmia noudatetaan ja niitä valvotaan. Siisteyteen liittyvät työt osastoinnin teko, alipaineistus, kohdepoistonkäyttö ja siivoaminen ovat avain asemassa, kun halutaan puhdasta jälkeä. Lisäksi on tärkeää, että jokainen työntekijä tietää ja tuntee kohteeseen suunnitellut puhtausasiat ja ovat ammattitaitoisia toteuttamaan vaaditut työt ja heidän on myös hyvä tietää miksi näin tehdään. Opinnäytetyössä puhtaudenhallinta rakentamisvaiheen aikana on jaoteltu kahteen tiiviiseen osaan: purkamis- ja rakentamisvaihe sekä viimeistelyvaihe. Kummassakin kohdassa on opastettu kuinka puhtausluokka P1 toteutetaan rakentamisen eri vaiheissa. Tämän lisäksi on kerrottu epäpuhtauksien aiheuttamista terveysvaaroista, mittauksista ja valvonnasta.

Sisäilmastoluokitus 2008 on antanut arvoja sallituille pölymäärille P1 puhtausluokassa. On tärkeää, että näihin arvoihin päästään ja niitä valvotaan oikeilla mittausmenetelmillä. Kun pölymääriä mitataan, saadaan varmaa tietoa hiukkasmääristä, jolloin palaute pohjautuu varmaan tietoon. Valvonnalla on täten suuri merkitys halutun puhtaustason onnistumiseen rakennustyömailla. Valvonnan on oltava jämäkkää, mutta se pitää toteuttaa järkevästi yhteisymmärryksessä eri osapuolten kanssa. Eri tahojen keskinäinen luottamus on tärkeää, jotta päästään yhteiseen tavoitteeseen. Valvontaa ja luottamusta eri tahojen välillä voi haitata ns. hyvä veli -verkosto.

Opinnäytetyön pohjalta on tehty tiivis, mutta tärkeimmät asiat sisältävä perehdytyspaketti. Tämä asiakirja on tehty avuksi niin rakennuttajalle, valvojille, urakoitsijoille kuin työntekijöillekin. Asiakirjassa on pyritty aukaisemaan puhtausuunnitelmiin tulevat asiat, kuten sisäilmastoluokat ja puhtausluokat. Lisäksi siinä on kirjallinen ohjeistus työntekijälle ja valvonta työkalu valvojille, kuinka päästään puhtausluokkaan p1, niin purkamisen, rakentamisen kuin viimeistelyvaiheen aikana. Asiakirjan

tarkoituksena on vähentää puhtaudenhallintaan liittyvien virheiden määrää opastamalla ja neuvoamalla kuinka työt tulisi suorittaa.

Muita ongelmia, joihin ei puhtaudenhallinta-asiakirjassa suoranaisesti puututtu on, että urakoitsijoilla ei ole ammattitaitoa tehdä siihen liittyviä suunnitelmia, heillä ei ole vaadittavia työkoneita kuten vaadittavia imureita. Nämä ongelmat koskevat lähinnä pieniä yrityksiä, joilla ei ole välttämättä kokemusta puhtautta vaativista rakennustöistä. Kokemuksen ja työkoneiden puuttumisen lisäksi ongelmana on aikataulujen kireys. Aikataulujen höllääminen parantaisi puhtaudenhallinnan lisäksi varmasti myös muita laatuun vaikuttavia tekijöitä, kuten turvallisuutta.

Loppujen lopuksi on kuitenkin muistettava, että rakentaminen on myös paljon muutakin kuin puhtaudenhallintaa. Yksi osapuoli ei saa dominoida koko rakennustyötä niin, että se häiritsee muiden osa-alueiden toteutusta. On siis tärkeää saada laadullisesti hyvää jälkeä rakentamisen jokaiselta osa-alueelta. Kokonaisuuden ollessa kunnossa saadaan aikaan turvallisia, terveellisiä ja viihtyisiä rakennuksia.

LÄHTEET

KOSTEUS- JA MIKROBIVAURIOITUNEIDEN RAKENTEIDEN PURKU. RATU 82–0383. 2011. [online]. Helsinki: Rakennustieto [viitattu 2015-02-24] Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/105794.html.stx>

Lecklin, Olli. 2002. Laatu yrityksen menestystekijänä. 4., uudistettu painos, Jyväskylä: Gummerus kirjapaino Oy.

Puhtaudenhallinta, kosteudenhallinta ja laadunvarmistus, urakka-asiakirja. 2014 [sähköposti]. [Viitattu 2015-03-02] Saatavissa: luottamuksellinen

PURKUTÖIDEN SUUNNITTELU. RATU 1221-S. 2009. [online]. Helsinki: Rakennustieto [viitattu 2015-03-12] Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/102606.html.stx>

RAKENNUSALAN URAKKAKILPAILUN PERIAATTEET. RT 16–10182. [online]. Helsinki: Rakennustieto [viitattu 2015-04-29] Saatavissa: https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/RT_1469.html.stx

Rakennuskone.fi [verkkoaineisto].[viitattu 2015-03-23] Saatavissa: <http://www.rakennuskone.fi/>

RAKENNUSTEN VASTAAN- JA KÄYTTÖÖNOTTO. KH 01-40010. [online]. Helsinki: Rakennustieto [viitattu 2015-03-31] Saatavissa: https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/KH_1610.html.stx

RAKENNUSTYÖMAAN SÄÄSUOJAUS. RATU S-1232. 2013. [online]. Helsinki: Rakennustieto [viitattu 2015-03-03] Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/109926.html.stx>

RAKENNUSTYÖMAAN TURVALLISUUSTEHTÄVÄT. Vtt. [verkkoaineisto].[viitattu 2015-03-10] Saatavissa <http://virtual.vtt.fi/virtual/proj3/ytya/t-suunnittelu.htm>

RAKENNUSTYÖN MATERIAALILISÄT JA -HUKAT. RATU 1191-S. 2000. [online]. Helsinki: Rakennustieto [viitattu 2015-03-05] Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/RTU8094.html.stx>

RAKENNUSURAKAN YLEISET SOPIMUSEHDOT YSE 1998. RT 16–10660.[verkkoaineisto] Helsinki: Rakennustieto Oy 1998-03-01. [Viitattu 2015-04-06.] Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/rt/kortit/10660.html.stx>

Rakentaja.fi [verkkoaineisto].[viitattu 2015-03-27] Saatavissa: www.rakentaja.fi/ Polku: [rakentaja.fi](http://www.rakentaja.fi). Aloit. Rakentamisen suunnittelu. Doventus - suunnittelupalvelut uudisrakentajille. Onnistunut hanke.

SISÄILMASTOLUOKITUS 2008. RATU 437-T. 2009. [online]. Helsinki: Rakennustieto [viitattu 2015-02-02] Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/103691.html.stx>

Suojalaite.fi [verkkoaineisto].[viitattu 2015-02-25] Saatavissa <http://www.suojalaite.fi/etusivu.htm> Polku: [suojalaite.fi/](http://www.suojalaite.fi/) Hengityksensuojaimet

SUOJAUS. MENEKIT JA MENETELMÄT. RATU 84–0386. 2011. [online]. Helsinki: Rakennustieto [viitattu 2015-02-19] Saatavissa <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/105797.html.stx>

TALONRAKENNUSTYÖN TYÖMAAVALVONNAN TEHTÄVÄLUOETTELO. RT 16–11121. [online]. Helsinki: Rakennustieto [viitattu 2015-04-08] Saatavissa <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/109960.html.stx>

TYÖMAAN APUTYÖT JA HUOLTO. RATU 1214-S. 2005. [online]. Helsinki: Rakennustieto [viitattu 2015-3-19] Saatavissa <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/RTU9093.html.stx>

Työterveyslaitos. Hiukkaspitoisuuksien määrittäminen työpaikkojen ilmasta [verkkoaineisto].2012[viitattu 2015-02-23] Saatavissa: http://oske.kestek.fi/Tomi%20Kanerva_Hiukkaspitoisuudet%20tyopaikkojen%20ilmasta.pdf

UDD, Erik 2015-04-16. Alipaineistaja, jolla voidaan johtaa ilma sisätiloihin [digikuva]. Sijainti: Nurmes: Tekijän sähköiset kokoelmat

UDD, Erik 2015-04-16. Katkaisusaha on liitettynä imuriin [digikuva]. Sijainti: Nurmes: Tekijän sähköiset kokoelmat

UDD, Erik 2015-04-16. Tiiviisti tehty sulkutila [digikuva]. Sijainti: Nurmes: Tekijän sähköiset kokoelmat

VALTIONNEUVOSTON ASETUS JÄTTEISTÄ 179/2012, 7§, 15§ [verkkoaineisto]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2012/20120179>

VALTIONNEUVOSTON ASETUS TURVALLISUUDESTA 205/2009, 11§, 50§ [verkkoaineisto]. Saatavissa <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2009/20090205>

VTT EXPERT SERVICE OY. Ohjeita korjausrakentamisen pölyntorjuntaan [verkkoaineisto]. [viitattu 2015-02-16] Saatavissa: http://www.vtt.fi/inf/julkaisut/muut/2013/Puhtusa_ohje_laaja_130415.pdf#search=puhtaus

LIITTEET

**RAKENNUTTAJAN PUHTAUDENHALLINTA-
ASIAKIRJA**

Vaatimukset, ohjeistus ja valvonta

29.9.2015

Tämä asiakirja koskee seuraavia urakoita:

Korjausrakentaminen

Uudisrakentaminen

Sisällysluettelo

Ohjeistus	3
Sisäilman laatuvaatimukset	3
S1: Yksilöllinen sisäilmasto	3
S2: Hyvä sisäilmasto	3
S3: Tyydyttävä sisäilmasto	4
Puhtausluokka P1	4
Taulukko 1. P1-puhtausluokan suurimmat sallitut pölykertymät	4
Puhtausluokka P2	5
Rakennusmateriaalien päästöluokitus	6
Ilmanvaihtotuotteiden puhtausluokitus (M)	6
Purkamisen aikana tehtävät työt	7
Rakentamisen aikana tehtävät työt	9
Viimeistelyvaiheen ja loppusiivouksen aikana tehtävät työt	12
Tarkastukset ja todentaminen	16
Purkutyövaihe	16
Rakennustyövaihe	18
Viimeistely- ja loppusiivousvaihe	20

Ohjeistus

Tämä puhtaudenhallinta-asiakirja on tarkoitettu työmailla pölyntorjunnan ja siisteyden laadun varmistamiseksi. Asiakirjaa voidaan käyttää, niin korjausrakentamisen kuin uudisrakentamisen parissa. Asiakirjasta löytyvät työmaan puhtaudenhallintaan liittyvät vaatimukset, ohjeistus p1-puhtausluokan pölynhallintaan sekä laadun valvontatyökalu rakentamisen eri vaiheille. Työkalulla rakennuskohteen valvojat voivat valvoa, että P1-puhtausluokka toteutuu. Puhtaudenhallinnan kannalta on suotavaa, että jokainen rakentamisen parissa työskentelevä on tietoinen pölyntorjunta toimenpiteistä ja miksi puhtaudenhallinta on tärkeää.

Sisäilman laatuvaatimukset

S1: Yksilöllinen sisäilmasto

Kohteen sisäilmastossa ei ole havaittavissa mitään hajuja ja sisäilman laatu on todella hyvä. Kohde ei saa olla yhteydessä sellaisiin tiloihin tai rakenteisiin missä on sisäilmastoa heikentäviä epäpuhtauksia taikka vaurioita. Lämpöolosuhteet ovat laadukkaat, eikä kohteessa ole vedontunnetta saatikka yllämpenemistä. Käyttäjällä on mahdollisuus yksilöllisesti ohjata kohteen lämpötilaa, valaistusta ja ilmanvaihtoa voi tarvittaessa tehostaa. Tilassa on todella hyvät ääniolosuhteet. (Sisäilmastoluokitus 2008 [RatU 437-T 2009](#), 4.) S1- sisäilmastoluokka vaatii, että rakennusaikaiset työt on tehty P1-puhtausluokan mukaan, P1-luokan ilmanvaihtojärjestelmää sekä M1-luokan rakennusmateriaalien ja ilmanvaihtotuotteiden käyttöä (Sisäilmastoluokitus 2008 [RatU 437-T 2009](#), 8).

S2: Hyvä sisäilmasto

Rakennuskohteessa sisäilman laatu on hyvä eikä sisäilmassa ole häiritseviä hajuja. Kohde ei saa olla yhteydessä sellaisiin tiloihin tai rakenteisiin missä on sisäilmastoa heikentäviä epäpuhtauksia taikka vaurioita. Kesäisin mahdollinen yllämpeneminen on mahdollista, mutta muuten lämpötilaolot ovat normaalit. Vedontunne on hyvin vähäistä tai sitä ei esiinny lainkaan. Kohteen ääni- ja valo-olosuhteet ovat tarkoituksen mukaiset ja hyvät. (Sisäilmastoluokitus 2008 [RatU 437-T 2009](#), 4.) S2-sisäilmastoluokka vaatii että rakennusaikaiset työt on tehty P1-puhtausluokan mukaan, P1-luokan ilmanvaihto järjestelmää sekä M1-luokan rakennusmateriaalien ja ilmanvaihtotuotteiden käyttöä (Sisäilmastoluokitus 2008 [RatU 437-T 2009](#), 8).

S3: Tyydyttävä sisäilmasto

Rakennuskohde täyttää rakentamismääräysten vähimmäisvaatimukset, niin valaistus- ja ääniolosuhteiden kannalta kuin sisäilman laadun ja lämpötilojen suhteen. (Sisäilmastoluokitus 2008 [RatU 437-T 2009](#), 4.) S3- sisäilmastoluokka vaatii että rakennusaikaiset työt on tehty P2-puhtausluokan mukaan, jolloin rakennustöiden puhtaudelle ei ole erityisvaatimuksia (Sisäilmastoluokitus 2008 [RatU 437-T 2009](#), 11).

Puhtausluokka P1

Luokka P1 koskee asuin- ja työtiloja, joissa tähdätään sisäilmastoluokan S1 tai S2 tyyliiseen puhtaaseen sisäilmanlaatuun. Rakennuskohteen tulee olla siisti ennen ilmanvaihtojärjestelmien päätelaiteiden suojeiden poistoa ja toimintakokeiden aloittamista. Pintojen tulee olla puhtaita eikä niissä saa olla irtolikaa kuten kipsi-, betoni- tai puupölyä, jotka voivat nousta sisäilmaan ilmavirtojen taikka kosketuksen takia. Rakennusmateriaalien säilyttäminen tiloissa on kiellettyä silloin, kun ne estävät pintojen siivoamisen. Kun suojelepalat ja muovit on poistettu, rakennuskohteen tiloissa voidaan tehdä ilman erityistoimia ainoastaan pölyttömiä töitä, kuten ilmanvaihdon toimintakokeita, paikkamaalauksia ja loppusiivouksen. Nämä työt tapahtuvat viimeistely vaiheessa. P1 luokka vaatii, ettei luovutusvaiheessa saa olla näkyvissä epäpuhtauksia, kuten pölyä, irtolikaa, roskia, pinttynyttä likaa taikka tahroja. (Sisäilmastoluokitus 2008 [Ratu 437-T 2009, 11.](#))

Kun kohde on puhtausluokiteltu P1:n mukaan, on puhtauden oltava hyvällä tasolla myös purkamisen rakentamisen ja viimeistely vaiheen aikana ja sen jälkeenkin. Purkamis- ja rakentamistöissä on käytettävä kohdepoistolaitteita ja työnaikainen siivoaminen on oltava päivittäistä ja systemaattista. P1 -luokan siivousta tehdessä on käytettävä imuria, jonka suodatin teho on yli 98 % 3 mikrometrin hiukkasista, kuten HEPA -suodatinta

Taulukko 1. P1-puhtausluokan suurimmat sallitut pölykertymät (Sisäilmastoluokitus 2008 [Ratu 437-T 2009, 11.](#))

Tarkastusajankohta	Arvioitavat pinnat	Pölykertymä %
Ennen ilmanvaihtokoneiden toimintakokeita	• Alakaton yläpinnat	5,0
	• Pinnat yli 180cm	5,0
	• Pinnat alle 180cm(pl lattiapinnat)	5,0
Ennen rakennuksen luovutusta	• Pinnat yli 180cm	1,0
	• Pinnat alle 180cm	1,0
	• Lattiapinnat	3,0

P1-puhtausluokka vaatii ilmanvaihtojärjestelmältä seuraavaa(Sisäilmastoluokitus 2008 [Ratu 437-T 2009, 15.](#)):

- Kanavanosat ja tuloilmakanavat ovat puhtausluokitelluista tuotteita tehty tai samaan tasoon puhdistetuista vastaavista tuotteista.
- Käytettävät tiivistemateriaalit kuuluvat päästöluokkiin M1 tai M2 tai ovat emissioiltaan alhaisiksi tiedettyjä.
- Luovutusta vaille valmiin ilmanvaihtojärjestelmän sisäpintojen pölykertymän keskiarvo ei saa ylittää 0,7g/m² suodatinmenetelmällä mitattuna tai aistinvaraisesti arvioituna
- Tuloilmassa hajusteiden käyttö on kiellettyä
- Kohteessa ei käytetä palautusilmaa ottamatta lukuun vain yhtä asuntoa tai tilaa palvelevia ilmanvaihtolaitteita.

- IV-koneille tuloilmapuolelle laitetaan kaksiportainen suodatus, jonka erotusaste näkyy taulukosta 2.

Taulukko 2. Tuloilman suodatusluokat ja ilmanvaihdon puhtausluokka (Sisäilmastoluokitus 2008 [Ratu](#) 437-T 2009, 15.)

Suure	S1	S2	S3
Suodatusluokka	F8	F7	F6
Ilmanvaihtojärjestelmän puhtausluokka	P1	P1	P2

Puhtausluokka P2

Luokka P2 koskee tavallisia asuin- ja työtiloja, joissa tähdätään sisäilmastoluokkaa S3 ilmoittamaan sisäilman laatuun. Rakennustöidenpuhtaudelle ei ole erityisvaatimuksia. (Sisäilmastoluokitus 2008 [Ratu](#) 437-T 2009, 11.) Vaikka rakennustyö tehdään ilman erityisempiä puhtausvaatimuksia, on rakennustyö tehtävä Suomen Rakentamismääräyskokoelman vaatimusten mukaan. Kun työ on toteutettu vaatimusten mukaan, lopputulos on verrattain hyvä. Ongelmana P2-luokassa on, kun työlle ei ole määritetty yksiselitteisiä toimintaohjeita eikä mitattavia raja-arvoja pölylle. (Ohjeita korjausrakentamisen pölyntorjuntaan 2013, 4.) Tästä syystä olisi hyvä asettaa joitakin vertailuarvoja pölymäärille, joihin voidaan vedota tarvittavissa kokeissa.

P2-puhtausluokka vaatii ilmanvaihtojärjestelmältä seuraavaa (Sisäilmastoluokitus 2008 [Ratu](#) 437-T 2009, 15.):

- Tuloilmakanavat ovat puhtausluokitelluista tuotteita tehty tai samaan tasoon puhdistetuista vastaavista tuotteista.
- Luovutusta vaille valmiin ilmanvaihtojärjestelmän sisäpintojen pölykertymän keskiarvo ei saa ylittää 2,5g/m² suodatinmenetelmällä mitattuna tai aistinvaraisesti arvioituna.
- Tuloilmassa hajusteiden käyttö on kiellettyä.
- Kohteessa voidaan käyttää poistoilmaa palautusilmana, silloin kun tilat ovat puhtaudeltaan samanarvoiset. Palautusilma on suodatettava luokitetulla suodattimella tuloilmasuodatusta vastaavaksi.
- IV-koneille tuloilmapuolelle laitetaan kaksiportainen suodatus, jonka erotusaste näkyy taulukosta 2.

Rakennusmateriaalien päästöluokitus (M)

Tämä päästöluokitus esittää vaatimukset tavallisissa asuin- ja työtiloissa käytettäville rakennusmateriaaleille. Päämääränä on käyttää vähäpäästöisiä rakennusmateriaaleja, niin ettei ilmanvaihtoa tarvitse lisätä. Vähäpäästöisten materiaalien käyttö ei aina takaa parasta mahdollista sisäilmaa. Lisäksi on oltava riittävä ilmanvaihto ja materiaaleja on käytettävä tuoteselostusten mukaan. Yleensä rakennusmateriaalit eivät kestä kostumista tai kiinnitystä kosteaan alustaan. (Sisäilmastoluokitus 2008 [Ratu](#) 437-T 2009, 17.)

Rakennusmateriaalien päästöluokituksessa on kolme luokkaa M1, M2 ja M3. M1-päästöluokitus on näistä vaativin ja siten ollen paras. M3-luokka sallii eniten epäpuhtauksia ja on täten vain tyydyttävä. Sisäilmastoluokkiin S1 ja S2 tähdätessä on pyrittävä välttämään rakennusmateriaaleja, jotka kuuluvat päästöluokkiin M2 ja M3. (Sisäilmastoluokitus 2008 [Ratu 437-T 2009](#), 17.) M1-luokkaan kuuluvista tuotteista ja materiaaleista löytyy luettelo rakennustiedon internetsivustolta.

Materiaaleja valittaessa on huomioitava se, että materiaalit tulisivat olla puhdistettavissa vaivatta ja etteivät ne polisisi. Pölyseivistä materiaaleista lähtevät hiukkaset leijailevat ilmanvaihtokoneisiin ja -kanaviin, jolloin niiden puhdistaminen on vaikeaa ja kallista. Tällaisia materiaaleja ovat mm. eräät akustiikkalevyt. Mattopäällysteistä linoleumipäällysteitä tulisi välttää, koska kosteuteen yhdistettynä linoleumi muodostaa mm. mikrobikasvustoa, [karboksyylihappoja](#) ja aldehydejä.

Ilmanvaihtotuotteiden puhtausluokitus (M)

Ilmanvaihtotuotteiden puhtausluokituksessa on esitetty tuotteiden puhtausvaatimuksia sekä [ilmanvaihtojärjestelmän](#) toteutuksen suunnittelulle asetetut vaatimukset puhtauden kannalta. Tämän luokituksen tarkoitus on varmistaa uuden ilmanvaihtojärjestelmän läpi kulkeutuvan tuloilman laatu. Ilmanvaihtotuotteille on vain yksi puhtausluokka.

Ilmanvaihtokoneiden puhtausluokan vaatimukset ovat seuraavat sisäilmastoluokituksen mukaan ([Sisäilmastoluokitus 2008 Ratu 437-T 2009](#), 15.):

- Tuote ei saa kasvattaa viihtyisyyden tai terveyden kannalta haitallisia epäpuhtauksia tuloilmassa eikä ilmanvaihtojärjestelmässä.
- Tuote ei saa aiheuttaa tuloilman laatua huonontavaa hajua eikä hiukkasia.
- Tuote on oltava helposti puhdistettava.

Edellä mainitut vaatimukset on määritetty vain kanaville, niiden osille, äänenvaimentimille, säätö- ja palopelleille ja suodattimille. (Sisäilmastoluokitus 2008 [Ratu 437-T 2009](#), 15.) Tarkemmat [puhtausvaatimukset](#) kanaville, kanavanosille, säätö- ja palopelleille, ilmansuodattimille, äänenvaimentimille ja [ilmanvaihtokoneiden](#) muille osille on esitetty sisäilmanlaatu 2008 -kirjan kohdassa 3.2.2 Ilmanvaihtotuotteiden puhtausvaatimukset.

Ohjeistus P1-puhtausluokan pölynhallintaan

Purkamisen aikana tehtävät työt

- **Kalusteiden siirto**
 - Tapauskohtaisesti rakennettavasta tilasta varastointi tilaan
- **Alipaineistuksen asentaminen**
 - Toiminta varmistettava joko:
 - silmämääräisesti osaston sisäänpäin kaarevista muoviseinistä
 - paine-eromittaria käyttäen
 - tai muulla suunnitellulla tavalla
 - Mitoitettava niin että ilma vaihtuu 6-10 kertaa tunnissa
 - Alipaine oltava jatkuvaa, joten alipainekoneet kytketään eri virtapiireihin jolloin voidaan välttyä alipaineen katoamiselta sulakkeen palaessa
 - Asennetaan osaston ulkopuolelle, yleensä ikkunaan, mutta ei saa sijoittaa sulkutilaan
- **Osastoinnin tekeminen**
 - Puurimoja ja muovikalvoja käyttäen
 - Saumakohtien tiivistäminen teippaamalla
 - Osastoon kuulumattomien tilojen ovien tiivistäminen
 - Ovirakenne joka estää ilmankulkeutumisen, vetoketjuilliset muovikalvot ovat suositeltavia
 - Osastoinnin muovit ja materiaalit on kuljetettava suljetuissa astioissa tai pusseissa jätealavalle. suojauskien uudelleen käyttö on kiellettyä
- **Suojauskien tekeminen**
 - Suojaukset tehdään silloin kun halutaan pitää suojattavat rakenteet puhtaina, kuivina ja kolhimattomina purkamisen ja rakentamisen ajan
 - Seinät, kalusteet ja muut vastaavat osat peitetään muovikalvolla. Ns. magneettikalvon käyttö on hyväksi todettu
 - Lattiat suojataan aaltopahvia tai suojaukseen tarkoitetuilla ohuilla levyillä
 - Suojauskien saumat on teipattava, niin ettei epäpuhtaudet pääse niiden läpi
 - IV-kanavien ja aukkojen teippaaminen tiiviiksi
- **Kohdepoistolaitteiden käyttö**
 - Kohdepoistoa käytetään kun hiotaan, piikataan, porataan, sahataan
 - Kohdepoistoa voidaan tapauskohtaisesti käyttää myös lämmöneristeiden purkamisessa
 - Imureissa on oltava hieno- tai mikrosuodattimet (HEPA-suodatin)
 - Työntekijän on ilmoitettava työnjohdolle kun suodatin on loppuun käytetty

- Vastaavasti työnjohtajan on valvottava, ettei loppuun käytettyä suodatinta käytetä imuroinnissa
 - Työntekijän on tunnettava miten kohdepoisto toimii sekä kuinka huoltaa laitteistoa
 - Työlaitteista on pyyhittävä tai imuroitava enimmäkseen pölyt tarpeeksi usein viimeistään siinä vaiheessa kun ne vietään varastoitavaksi
 - Kuormittuneet kertakäyttöiset suodattimet on kuljetettava suljetussa astiassa jätelavalle
 - Kuormittunutta kertakäyttöistä suodatinta ei saa käyttää uudelleen
 - Kuormittunut monesti käytettävä suodatin voidaan puhdistaa valmistajan antamien ohjeiden mukaan
- **Purkujätteen vähentäminen ja käsittely**
 - Muodostuneet purkujätteet voidaan käyttää energiaksi (puu) tai käyttää uudelleen muussa tarkoituksessa.
 - Tapauskohtaisesti jätteet lajitellaan
 - Jätteitä kuljettaessa ja käsiteltäessä on estettävä pölyn leviäminen toisiin tiloihin esimerkiksi kuljettamalla purkujätteet suljetuissa astioissa taikka jätepusseissa.
 - Purkutupken tai -kuilun käyttö tapauskohtaisesti
- **Siivoaminen**
 - Purkamisen aikana siivoaminen on suoritettava vähintään päivittäin
 - Purkujätteet ja roskat siivotaan käyttäen lapiota, lastaa tai imuria
 - Harjan käyttöä on kiellettyä
 - Purkamistöiden jälkeen on siivottava niin, ettei pinnoilla ole roskia tai purkujätettä
- **Henkilökohtaiset suojavarusteet**
 - Käytetään vähintään P2-luokan hengityssuojain, tapauskohtaisesti P3- tai P3/A2 suodattimella varustettua moottoroitua hengityssuojainta
 - P2-luokan suodattimella varustettu hengityssuojain suojaa pölyltä jonka hiukkaskoko yli 0,3 µm.
 - P3-luokan suodattimella varustettu hengityssuojain suojaa kiinteiltä myrkyllisiltä ja nestemäisiltä hiukkasilta sekä bakteereilta ja viruksilta
 - P3/A2-luokan yhdistelmäsuodattimella varustettu hengityssuojain suojaa silloin, kun tilan ilma on ärsyttävää tai kohteessa esiintyy hajuhaittoja kuten mikrobeja tai kaasumaisia yhdisteitä
 - Kertakäyttöiset suojavaatteet ja käsineet
 - Yleiset suojavarusteet (kypärä, huomiovaatetus, suojalasit, turvajalkineet ja kuulosuojaimet)

Rakentamisen aikana tehtävät työt

- Kun rakentaminen tapahtuu purkamisen jälkeen alipaineistus ja osastointi pysyvät ennallaan ja niiden on toimittava samalla tavalla kuin purkamisen aikanakin. Suojauksia voidaan muokata tarpeen tullen niin, etteivät ne estä rakentamistöitä.
- **Alipaineistus**
 - Toiminta varmistettava esimerkiksi paine-eromittaria käyttäen
 - Mitoitettava niin että ilma vaihtuu 6-10 kertaa tunnissa
 - Alipaine oltava jatkuvaa, joten alipainekoneet kytketään eri virtapiireihin jolloin voidaan välttyä alipaineen katoamiselta sulakkeen palaessa
 - Asennetaan osaston ulkopuolelle, yleensä ikkunaan, mutta ei saa sijoittaa sulkutilaan
 - Alipaineistusta ei saa katkaista rakentamisen aikana
 - Alipainekoneet on sijoitettava niin, etteivät ne ole ilmanottoaukkojen välittömässä läheisyydessä
- **Osastointi**
 - Puurimoja ja muovikalvoja käyttäen
 - Saumakohtien tiivistäminen teippaamalla
 - Osastoon kuulumattomien tilojen ovien tiivistäminen ja merkitseminen
 - Ovirakenne joka estää ilmankulkeutumisen, vetoketjulliset muovikalvot ovat suositeltavia
 - Osastoinnin muovit ja materiaalit on kuljetettava suljetuissa astioissa tai pusseissa jätelavalle. suojauksien uudelleen käyttö on kiellettyä
 - Saumojen pitävyys on varmennettava myös rakentamisen aikana
- **Suojaukset**
 - Suojaukset tehdään silloin kun halutaan pitää suojattavat rakenteet puhtaina, kuivina ja kolhimattomina purkamisen ja rakentamisen ajan
 - Seinät, kalusteet ja muut vastaavat osat peitetään muovikalvolla. Ns. magneettikalvon käyttö on hyväksi todettu
 - Lattiat suojataan aaltopahvia tai suojaukseen tarkoitetuilla ohuilla levyillä
 - Suojauksien saumat on teipattava, niin ettei epäpuhtaudet pääse niiden läpi
 - IV-kanavien ja aukkojen teippaaminen tiiviiksi
 - Suojauksiin voidaan tehdä pienimuotoisia muutoksia niin, etteivät ne estä tai ole esteenä rakentamisen kannalta

- **Rakennusjätteiden vähentäminen ja käsittely**
 - Muodostuneet rakennusjätteet voidaan käyttää energiaksi (puu) tai käyttää uudelleen muussa tarkoituksessa.
 - Tapauskohtaisesti jätteet lajitellaan
 - Jätteitä kuljettaessa ja käsiteltäessä on estettävä pölyn leviäminen toisiin tiloihin esimerkiksi kuljettamalla purkujätteet suljetuissa astioissa taikka jätepusseissa.
 - Purkupuutken tai -kuillon käyttö tapauskohtaisesti
 - Pyritään käyttämään määrämittäisiä materiaaleja ja uusien materiaalien käyttöä pyritään vähentämään käyttämällä jo muodostunutta hukkamateriaalia
 - Työmaalle kuljetetaan vain tarvittava määrä materiaalia

- **Materiaalin käsittely**
 - Materiaalit on pyrittävä varastoimaan niin, että ne ovat asennusjärjestyksessä järkevästi. Näin vältetään ylimääräiset siirrot
 - Materiaaleja vastaan ottaessa työntekijät ohjaavat kuljetusliikkeen henkilöstöä siirtämään kuormat oikeisiin paikkoihin
 - Tavarat on varastoitava niin, etteivät rakennustyö tai muu toiminta pääse vahingoittamaan niitä
 - Kuljetukset on hoidettava niin, etteivät materiaalit ja valmis rakennus kolhiinnu
 - Materiaalit on varastoitava erilleen alustastaan
 - Tavarat on suojattava kosteudelta esimerkiksi muovikalvojen avulla
 - Pyritään käyttämään tai ottamaan talteen materiaalit joita voidaan käyttää
 - Materiaalien suojauksien purkaminen on suoritettava yhdessä paikassa
 - Mitta- ja rakennusvirheitä on vältettävä
 - Jauhemaisia aineita on pyrittävä työstämään yhdessä paikassa

- **Kohdepoistolaitteiden käyttö**
 - Kohdepoistoa käytetään kun hiotaan, piikataan, porataan, sahataan, leikataan
 - Imureissa on oltava hieno- tai mikrosuodattimet (HEPA-suodatin)
 - Työntekijän on ilmoitettava työnjohtolle kun suodatin on loppuun käytetty
 - Vastaavasti työnjohtajan on valvottava, ettei loppuun käytettyä suodatinta käytetä imuroinnissa
 - Työntekijän on tunnettava miten kohdepoisto toimii sekä kuinka huoltaa laitteistoa
 - Työlaiteista on pyyhittävä tai imuroitava enimmät pölyt tarpeeksi usein viimeistään siinä vaiheessa kun ne viedään varastoitavaksi
 - Kuormittuneet kertakäyttöiset suodattimet on kuljetettava suljetussa astiassa jätelavalle
 - Kuormittunutta kertakäyttöistä suodatinta ei saa käyttää uudelleen
 - Kuormittunut monesti käytettävä suodatin voidaan puhdistaa valmistajan antamien ohjeiden mukaan

- **Siivoaminen**
 - Rakentamisen aikana siivoaminen on suoritettava vähintään päivittäin
 - Työntekijän on siivottava omat jälkensä työvaiheen jälkeen
 - Purkujätteet ja roskat siivotaan käyttäen lapiota, lastaa tai imuria
 - Siivousta voidaan tehdä myös nihkeäpyyhinnällä
 - Harjan käyttöä on vältettävä. Mikäli harjaa joudutaan käyttämään, on harjaus suoritettava mahdollisimman pölyttömästi
 - Rakentamisen aikana on kiinnitettävä suurta huomiota alakattojen yläpuolisten pintojen siivoamiseen
 - Pintatöitä ja kalusteasennuksia tehdessä rakennuskohde siivotaan tarpeen tullen päivittäin
 - Kalusteiden taakse jäävät pinnat ovat puhdistettava huolella ennen kalusteasennuksia
 - Rakennustöiden jälkeen on siivottava niin, ettei pinnoilla ole hienoa likaa, roskaa tai rakennusjätettä

- **Henkilökohtaiset suojavarusteet**
 - Käytetään vähintään P2-luokan hengityssuojain, tapauskohtaisesti P3- tai P3/A2 suodattimella varustettua moottoroitua hengityssuojainta
 - P2-luokan suodattimella varustettu hengityssuojain suojaa pölyltä jonka hiukkaskoko yli 0,3 µm.
 - P3-luokan suodattimella varustettu hengityssuojain suojaa kiinteiltä myrkyllisiltä ja nestemäisiltä hiukkasilta sekä bakteereilta ja viruksilta
 - P3/A2-luokan yhdistelmäsuodattimella varustettu hengityssuojain suojaa silloin, kun tilan ilma on ärsyttävää tai kohteessa esiintyy hajuhaittoja kuten mikrobeja tai kaasumaisia yhdisteitä
 - Moottoroitua hengityssuojainta on käytettävä rakentamisen aikana silloin kun käsitellään vahvoja hajuja sisältäviä kemikaaleja
 - Kertakäyttöiset suojavaatteet ja käsineet kemikaaleja käsitellessä
 - Yleiset suojavarusteet (kypärä, huomiovaatetus, suojalasit, turvajalkineet ja kuulosuojaimet)

Viimeistelyvaiheen ja loppusiivouksen aikana tehtävät työt

- **Loppusiivous on kaksivaiheinen.**
 - Ensimmäisen siivous suoritetaan ennen toimintakokeiden alkua ja kunnes viimeistelyvaiheet ovat lähes valmiit.
 - Toinen siivous suoritetaan ennen luovutus- ja vastaanottotarkastusta, kunnes jokainen toimintakoe on tehty ja kaikki viimeistelytyöt ovat valmiit

- **Alipaineistus**
 - Toiminta varmistettava esimerkiksi paine-eromittaria käyttäen
 - Mitoitettava niin että ilma vaihtuu 6-10 kertaa tunnissa
 - Alipaine oltava jatkuvaa, joten alipainekoneet kytketään eri virtapiireihin jolloin voidaan välttyä alipaineen katoamiselta sulakkeen palaessa
 - Asennetaan osaston ulkopuolelle, yleensä ikkunaan, mutta ei saa sijoittaa sulkutilaan
 - Alipaineistusta ei saa katkaista viimeistelyvaiheen aikana
 - Rakennustyön loputtua alipaineistuskoneet ja hienosuodattimet on puhdistettava ja huollettava ilmastollisesti muusta työympäristöstä eristetyssä paikassa

- **Osastointi**
 - Tilakohteittain rakennusta siivottaessa loppusiivottavat tilat eristetään osastoinnilla tiloista, joissa on vielä käynnissä pölyviä työtä
 - Puurimoja ja muovikalvoja käyttäen
 - Saumakohtien tiivistäminen teippaamalla
 - Osastoon kuulumattomien tilojen ovien tiivistäminen
 - Ovirakenne joka estää ilmankulkeutumisen, vetoketjulliset muovikalvot ovat suositeltavia
 - Saumojen pitävyys on varmennettava myös viimeistelyvaiheen aikana
 - Jos osastoinnin muovit ovat pölynpeitossa, ne imuroidaan tai nihkeä pyyhitään ennen purkamista
 - Osastoinnin muovit ja materiaalit on kuljetettava suljetuissa astioissa tai pusseissa jätelavalle
 - Suojauksien uudelleen käyttö on kiellettyä

- **Suojaukset**
 - Suojataan valmiina olevat pinnat ennen kalusteasennuksia, asennuskohteen ympäriltä
 - Suojaukset on pidettävä kunnossa asennuksien ajan
 - Suojaukset tehdään silloin kun halutaan pitää suojattavat rakenteet puhtaina, kuivina ja kolhimattomina purkamisen ja rakentamisen ajan

- Seinät, kalusteet ja muut vastaavat osat peitetään paikallissuojuksin. Ns. magneettikalvon käyttö on hyväksi todettu
 - Lattiat suojataan aaltopahvia tai suojaukseen tarkoitetuilla ohuilla levyillä
 - Suojauksien saumat voidaan teipata, jos asennustyössä muodostuu huomattavia määriä pölyä
 - IV-kanavien ja aukkojen teipit pidetään paikallaan asennustöiden jälkeen
 - Teipit voidaan poistaa asennustöiden jälkeen
 - Suojaukset on imuroitava tai nihkeä pyyhittävä ennen niiden purkamista
 - Suojauksessa käytetyt muovit ja materiaalit on kuljetettava suljetuissa astioissa tai pusseissa jätelavalle
- **Rakennusjätteiden vähentäminen ja käsittely**
 - Viimeistely vaiheessa syntyneet jätteet kuljetetaan niin että pöly ei leviä toisiin tiloihin esimerkiksi kuljettamalla jätteet suljetuissa astioissa taikka jättepusseissa.
 - Työmaalta on poistettu lähes kaikki rakennusjäte ennen viimeistelyvaiheen alkua
 - Suljetut astiat ja pussit on saatava mahdollisimman puhtaaksi ennen niiden kuljetusta jätelavalle
- **Materiaalien ja kalusteiden käsittely**
 - Kalusteiden ja materiaalien vastaanotossa tarkastetaan toimituksen sisältö sekä kunto
 - Ylimääräiset rakennusmateriaalit ovat poistettu työmaalta ennen viimeistelyvaihetta
 - Siivottavilla pinnoilla ei saa olla siivousta häiritseviä materiaaleja tai muita esteitä
 - Materiaalien ja asennettavien koneiden suojauksien purkamisen on hyvä suorittaa yhdessä paikassa
 - Jauhemaisia aineita on pyrittävä työstämään yhdessä paikassa
 - Kalusteet pyritään saamaan työmaalle niin, ettei niitä tarvitse tarpeettomasti välivarastoida
 - Kalusteiden siirrot on suoritettava niin, etteivät ne ja valmis rakennus kolhiinnu
- **Kohdepoistolaitteiden käyttö**
 - Jos viimeistelyvaiheessa on tehtävä mm. porausta tai sahausta, on käytettävä kohdepoistoa
 - Imureissa on oltava hieno- tai mikrosuodattimet (HEPA-suodatin)
 - Työntekijän on ilmoitettava työnjohtajalle kun suodatin on loppuun käytetty
 - Vastaavasti työnjohtajan on valvottava, ettei loppuun käytettyä suodatinta käytetä imuroinnissa
 - Työntekijän on tunnettava miten kohdepoisto toimii sekä kuinka huoltaa laitteistoa
 - Työlaiteista on pyyhittävä tai imuroitava enimmäkseen pölyt tarpeeksi usein viimeistään siinä vaiheessa kun ne viedään varastoitavaksi
 - Kuormittuneet kertakäyttöiset suodattimet on kuljetettava suljetussa astiassa jätelavalle

- o Kuormittunutta kertakäyttöistä suodatinta ei saa käyttää uudelleen
 - o Kuormittunut monesti käytettävä suodatin voidaan puhdistaa valmistajan antamien ohjeiden mukaan
- **Viimeistelyvaiheen siivous**
 - o Viimeistelyvaiheessa on siivottava aina kun pölyä muodostuu
 - o Työntekijän on siivottava omat jälkensä työvaiheen jälkeen
 - o Epäpuhtaudet siivotaan käyttäen lapiota, lastaa tai imuria
 - o Siivous voidaan tehdä myös nihkeäpyyhinnällä
 - o Harjan käyttöä on kiellettyä
 - o Viimeistelyvaiheessa aikana on kiinnitettävä suurta huomiota alakattojen yläpuolisten pintojen puhtauteen
 - Alakattojen yläpinnat on oltava puhtaat ennen alakattokasettien asentamista
 - Yläpinnat on imuroitava tai nihkeäpyyhittävä
 - Paineilman käyttö on ehdottomasti kiellettyä
 - o Kalusteiden taakse jäävät pinnat on puhdistettava ennen kalusteasennuksia
 - o Siivottujen kohteiden sisääntuloihin voidaan sijoittaa vaihtomatot pienentämään asennustöissä tiloihin syntyviä epäpuhtauksia
 - **Loppusiivoamisen 1. Vaihe**
 - o Rakennustyöt lopetetaan 8 tuntia aikaisemmin ennen loppusiivousta
 - o Rakennuskohteesta kerätään, erotellaan ja kuljetetaan karkea irtolika ja rakennusjätteet jätelavoille
 - o Runsaas irtolika ja roskat imuroidaan hienosuodattimella varustetulla imurilla
 - o Irtolika voidaan myös kerätä yhteen lastalla ja siirtää rikkalapiolla suljettavaan säiliöön
 - o Suojamuovien ja -pahvien poisto tulee tehdä pölyttämättä tilaa
 - o Jos suojat ovat pölyisiä, ne tulee imuroida ennen niiden poistoa
 - o Lattiapinnat on välittömästi imuroitava lattiasuojien poiston jälkeen
 - o Irtolika ja pöly siivotaan kaikilta vaaka- ja pystypinnoilta imurilla ja nihkeäpyyhinnällä
 - o Siivous suoritetaan aina ylhäältä alaspäin
 - o Epäpuhtaudet poistetaan jokaiselta pinnalta katosta, seiniltä, lattiasta, varusteiden ja kalusteiden jokaiselta tasolta ja pinnoilta myös sisäpuolelta
 - o Siivouksessa on kiinnitettävä huomiota alakattojen yläpuolisiin pintoihin, ilmastointikoneiden, valaisimien, kanavien ja putkien päällisiin pintoihin sekä kaapelikouruihin
 - o Asennuskohtien piiloon jäävät pinnat siivotaan loppusiivouksen ensimmäisessä vaiheessa
 - o Moppauskonetta käytetään suurissa tiloissa kuten urheiluhalleissa
 - o Ikkunoista ja ovista poistetaan jäljelle jääneet suojapahvit ja -muovit, tarrat ja teippaukset sekä muut ylimääräiset lisäosat
 - o Ovet, niiden karmit ja puitteet sekä ikkunat puhdistetaan valmistajien antamien ohjeiden mukaisesti

- o Yleisesti lasiosat puhdistetaan lämpimällä vedellä, jossa on laimeaa pesuainetta
 - o Runsasta veden käyttöä on vältettävä puhdistus ja pesutyötä tehdessä
 - o Ikkunoiden ja ovien puhdistuksen aikana on hyvä varmistaa niiden rakenteiden, helojen, lasiosien ja tiivisteiden osalta. Jos ikkunoissa tai ovissa huomataan virheitä, on siitä ilmoitettava esimiehelle
 - o Ensimmäisen vaiheen puhtaustaso pidetään yllä toimintakokeiden ja luovutuksen välisen ajan
 - o Tarkastussiivouksessa puhdistetaan asennustyössä, koneiden säädössä ja toimintakokeissa muodostuneet epäpuhtaudet imuroimalla tai nihkeäpyyhinnällä
 - o Pölyn leviämisen estämiseksi P1 – siivoustyötä tehdessä imuroidaan myös kohteeseen kuuluvat hissit, kuulut ja porrashuoneet
 - o Kaikissa P1-puhtausluokan kohteissa on tupakointikiellettyä
- **Loppusiivouksen 2.vaihe**
 - o Loppusiivouksen toinen vaihe suoritetaan IV-koneiden toimintakokeiden jälkeen
 - o Toisessa vaiheessa puhdistetaan ensimmäisen vaiheen jälkeen pinnoille laskeutunut hieno pöly sekä mahdolliset tahrat
 - o Lattioille tehdään yleensä käyttöönottopuhdistus lattiämateriaalin valmistajan ohjeiden mukaisesti
 - o Tahrojen poisto on tehtävä hellävaraisesti niin, etteivät materiaalit vaurioidu
 - o Liuottimia ja puhdistusaineita käyttäessä on huomioitava suojautuminen, puhtausluokitus, tuuletus ja materiaalien liotinkestävyys
 - o Loppusiivouksen toisen vaiheen jälkeen suoritetaan rakennuskohteessa siivoustyön luovutustarkastus
 - **Henkilökohtaiset suojavaarusteet**
 - o Käytetään vähintään P2-luokan hengityssuojain, tapauskohtaisesti P3- tai P3/A2 suodattimella varustettua moottoroitua hengityssuojainta
 - P2-luokan suodattimella varustettu hengityssuojain suojaa pölyltä jonka hiukkaskoko yli 0,3 µm.
 - P3-luokan suodattimella varustettu hengityssuojain suojaa kiinteiltä myrkyllisiltä ja nestemäisiltä hiukkasilta sekä bakteereilta ja viruksilta
 - P3/A2-luokan yhdistelmäsuodattimella varustettu hengityssuojain suojaa silloin, kun tilan ilma on ärsyttävää tai kohteessa esiintyy hajuhaittoja kuten mikrobeja tai kaasumaisia yhdisteitä
 - o Moottoroitua hengityssuojainta on käytettävä rakentamisen aikana silloin kun käsitellään vahvoja hajuja sisältäviä kemikaaleja
 - o Kertakäyttöiset suojavaatteet ja käsineet kemikaaleja käsitellessä
 - o Yleiset suojavaarusteet (kypärä, huomiovaatetus, suojalasit, turvajalkineet ja kuulosuojaimet)

Tarkastukset ja todentaminen

Purkutyövaihe

Työmaan osoite/nimi _____

Tarkastaja (t) _____

Työvaihe	Ok	Korjattavaa
Tavaroiden siirto		
Tavaroiden siirto suojaan		
Tavaroiden suojaus		
Suojaus		
Suojaus on tehty		
Suojaus muoveissa ei reikiä		
Suojauksen saumat on teipattu tiiviiksi		
IV-kanavat ja aukot ovat teipattu		
Kohdepoisto		
Työntekijöille on opastettu kohdepoiston käyttö ja huolto		
Kohdepoistoa käytetään rakennusmateriaalien työstössä		
Imurien suodattimet kunnossa		
Alipaineistus		
Alipaineistus koneet ovat asennettu oikein		
Alipaineistuksen toiminta on varmennettu		
Alipainekoneet ovat kytketty eri virtapiireihin		
Osastointi		
Osastoinnin muovit kunnossa		
Osaston saumat tiiviit		
Osastoinnissa tiivis ovi		
Osastoon kuulumattomien ovien tiivistäminen		
Osastoinnin muoveissa ei reikiä tai viiltoja		
Jätteiden käsittely		
Jätteiden kuljetus on suoritettu suljetuissa astioissa		
Purkukullua on käytetty		
Suojavarusteet		
Työntekijöillä on oikeanlainen hengityssuojain		
Kertakäyttöiset suojavaatteet ovat käytössä		
Yleiset suojavarusteet ovat käytössä		
Siivoaminen		
Siivoaminen on päivittäistä		
Työympäristö on siivottu työvaiheen jälkeen		
Siivouksessa käytetään imuria (HEPA) tai lapiota ja lastaa		
Pinnoilla ei ole huomattavia määriä roskaa eikä purkujätettä		

Korjattavaa/huomioitavaa	Vastuu korjauksesta

Tarkastanut	
Allekirjoitus	
Päivämäärä	

Rakennustyövaihe

Työmaan osoite/nimi _____

Tarkastaja (t) _____

Työvaihe	Ok	Korjattavaa
Työtilan suojaus		
Suojaus muoveissa ei reikiä		
Suojauksen saumat ovat tiiviit		
IV-kanavat ja aukot ovat tiiviit		
Kohdepoisto		
Työntekijöille on opastettu kohdepoiston käyttö ja huolto		
Kohdepoistoa käytetään rakennusmateriaalien työstössä		
Imurien suodattimet kunnossa		
Alipaineistus		
Alipaineistus koneet ovat asennettu oikein		
Alipaineistuksen toiminta on varmennettu		
Alipainekoneet ovat kytketty eri virtapiireihin		
Osastointi		
Osastoinnin muovit kunnossa		
Osaston saumat tiiviit		
Osastoinnissa tiivis ovi		
Osastoon kuulumattomien ovien tiivistäminen		
Osastoinnin muoveissa ei reikiä tai viiltoja		
Jätteiden käsittely		
Jätteiden kuljetus on suoritettu suljetuissa astioissa		
Purkukullua on käytetty		
Työmaalla ei ole ylimääräistä tavaraa		
Hukka materiaalia käytetään rakentamisessa		
Rakennusmateriaalin käsittely		
Rakennusmateriaalit ovat suunnitellussa järjestyksessä varastoitu		
Rakennusmateriaalit varastoitu niin, etteivät ne pääse vahingoittumaan		
Rakennusmateriaalit ovat varastoitu erilleen alustasta		
Rakennusmateriaalit ovat suojattu kosteudelta		
Jauhemaiset aineet ovat sekoitettu yhdessä kohdassa		
Suojavarusteet		
Työntekijällä käytössä on oikeanlainen hengityssuojain		
Hengityssuojainta käytetään kemikaaleja käsitellessä		
Kertakäyttöiset suojavaatteet ovat käytössä kemikaaleja käsitellessä		
Yleiset suojarusteet ovat käytössä		
Siivoaminen		
Siivoaminen on päivittäistä		
Työympäristöt ovat siivottu työvaiheen jälkeen		
Siivouksessa käytetään imuria (HEPA) tai lapiota ja lastaa tai nihkeäpyyhintää		
Alakattojen yläpuolisten pintojen puhtauteen on kiinnitetty huomiota		
Kalusteiden taakse jäävät pinnat ovat puhtaat		

Siivouksen jälkeen lattiatpinnoilla ei esiinny hienoa likaa eikä roskia		

Korjattavaa/huomioitavaa	Vastuu korjauksesta

Tarkastanut	
Allekirjoitus	
Päivämäärä	

Viimeistely- ja loppusiivousvaihe

Työmaan osoite/nimi _____

Tarkastaja (t) _____

Työvaihe	Ok	Korjattavaa
Työtilan suojaus		
Suojaukset ovat kunnossa suojattavilla pinoilla		
Suojauksen saumat ovat tiiviit		
IV-kanavat ja aukot ovat tiiviit		
Kohdepoisto		
Työntekijöille on opastettu kohdepoiston käyttö ja huolto		
Kohdepoistoa käytetään rakennusmateriaalien työstössä		
Imurien suodattimet kunnossa		
Alipaineistus		
Alipaineistus koneet ovat asennettu oikein		
Alipaineistuksen toiminta on varmennettu		
Alipainekoneet ovat kytketty eri virtapiireihin		
Osastointi		
Osastoinnin muovit kunnossa		
Osaston saumat tiiviit		
Osastoinnissa tiivis ovi		
Osastoon kuulumattomien ovien tiivistäminen		
Osastoinnin muoveissa ei reikiä tai viiltoja		
Jätteiden käsittely		
Jätteiden kuljetus on suoritettu suljetuissa astioissa		
Purkukuilua on käytetty		
Työmaalla ei ole ylimääräistä tavaraa		
Hukka materiaalia käytetään rakentamisessa		
Rakennusmateriaalin käsittely		
Rakennusmateriaalit ovat suunnitellussa järjestyksessä varastoitu		
Rakennusmateriaalit varastoitu niin, etteivät ne pääse vahingoittumaan		
Rakennusmateriaalit ovat varastoitu erilleen alustasta		
Rakennusmateriaalit ovat suojattu kosteudelta		
Jauhemaiset aineet ovat sekoitettu yhdessä kohdassa		
Suojavarusteet		
Työntekijällä käytössä on oikeanlainen hengityssuojain		
Hengityssuojainta käytetään kemikaaleja käsitellessä		
Kertakäyttöiset suojavaatteet ovat käytössä kemikaaleja käsitellessä		
Yleiset suojarusteet ovat käytössä		
Loppusiivoamisen 1. vaihe		
Rakennustyöt on lopetettu vähintään kahdeksan (8) tuntia ennen siivouksen aloitusta		

Työympäristöt ovat siivottu työvaiheen jälkeen imurilla ja jätteet kuljetettu jätelavoille		
Siivouksessa käytetään imuria (HEPA) tai lapiota ja lastaa tai nihkeäpyyhintää		
Suojaukset ja osastoinnin osat ovat purettu pölyttämättä tilaa (imuroitu tai nihkeäpyyhitty)		
Lattia on imuroitu välittömästi lattiasuojuksien purkamisen jälkeen		
Siivous suoritetaan ylhäältä alaspäin		
Siivous suoritetaan jokaiselta pinnalta (katot, seinät, lattiat, varusteiden ja kalusteiden jokaiset tasot ja pinnat myös sisäpuolelta)		
Katot puhtaat		
Seinät puhtaat		
Lattiat puhtaat		
Kalusteet puhtaat		
Varusteet puhtaat		
Siivouksessa on kiinnitetty huomiota alakattojen yläpuolisiin pintoihin, ilmastointikoneiden, valaisimien, kanavien ja putkien päällisiin pintoihin sekä kaapelikouruihin (siivous tehtävä imuroimalla tai nihkeäpyyhinnällä)		
Alakattojen yläpuolisilla pinnoilla ei näkyvää pölyä		
Ilmastointikoneiden pinnoilla ei näkyvää pölyä		
Valaisimissa ei näkyvää pölyä		
Kanavien ja putkien päällisillä pinnoilla ei näkyvää pölyä		
Kaapelikouruissa ei näkyvää pölyä		
Kalusteiden taakse piiloon jäävät pinnat ovat puhtaat		
Ikkunoista ja ovista on poistettu tarrat, teippaukset ja kaikki ylimääräiset osat		
Ikkunat ja ovet on puhdistettu valmistajien antamien ohjeiden mukaan tai muuten suunnitellulla tavalla		
Lattiat ovat puhdistettu laimeaa puhdistusainetta käyttäen tai muuten sovitulla tavalla		
P1- puhtausluokkaan kuuluvissa kohteissa on siivottu kohteeseen kuuluvat hissit, kuulut ja porrashuoneet		
P1-puhtausluokkaan kuuluvissa kohteissa ei ole tupakoitu		
Loppusiivouksen 2.vaihe		
Laskeutunut hienopöly ja mahdolliset tahrat ovat puhdistettu		
Lattioille on tehty käyttöönottopuhdistus		
Tahrojen poisto on tehty hellävaraisesti niin, etteivät materiaalit vaurioidu		
Liutoimia ja puhdistusaineita käyttäessä on huomioitava suojauminen, puhtausluokitus, tuuletus ja materiaalien liotinkestävyyys		

Korjattavaa/huomioitavaa	Vastuu korjauksesta

Tarkastanut	
Allekirjoitus	
Päivämäärä	

|