

Lauri Valli

Pölyntorjunta ja P1-puhtausluokka korjausrakentamisessa

Opinnäytetyö

Syksy 2020

SeAMK Tekniikka

Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma

SeAMK 

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Tekniikan yksikkö

Tutkinto-ohjelma: Rakennustekniikka

Suuntautumisvaihtoehto: Talonrakennustekniikka

Tekijä: Lauri Valli

Työn nimi: Pölyntorjunta ja P1-puhtausluokka korjausrakentamisessa

Ohjaaja: Olli Isopahkala

Vuosi: 2020

Sivumäärä: 48

Liitteiden lukumäärä: 1

Tässä työssä avattiin pölyntorjuntaa ja P1-puhtausluokitusta käsiteltäviä asioita sekä ohjeita korjausrakentamisessa. Työssä käsiteltiin puhtaudenhallintaa koskevia ohjeita ja määräyksiä. Työssä otettiin esille puhtaudenhallinnan ohjeita, pölyntorjuntamenetelmät ja työmenetelmät, haitalliset rakennuspölyt, rakennuksen puhtausluokitus ja P1-puhtausluokitus. Viimeinen kappale käsittelee hieman myös toimintaa P1-puhtausluokan työmaalla.

Tämä työ tehtiin omasta kiinnostuksesta aihetta kohtaan, koska olen ollut töissä P1-puhtausluokan työmaalla. Työ on kirjoitettu työnjohdon näkökulmasta. Työssä käsiteltiin myös yleistä asiaa aiheesta. Tavoitteena oli avartaa omaa näkemystä aiheesta sekä tuoda esille tärkeimmät aiheet puhtaudenhallinnasta.

Avainsanat: pölyntorjunta, korjausrakentaminen, P1-puhtausluokka

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: School of Technology

Degree programme: Construction Engineering

Specialisation: Building Construction

Author: Lauri Valli

Title of thesis: Dust control and P1-purity class in rebuilding

Supervisor: Olli Isopahkala

Year: 2020

Number of pages: 48

Number of appendices: 1

In the thesis dust control and P1-purity class and also directions for rebuilding were studied. Directions for cleanliness management, methods for dust control, methods for working with harmful building dust and P1-purity class of buildings were examined. The working at the building site of P1-purity class was described at the end of the thesis.

Working at such a building site arouse interest in doing the thesis on the subject. The thesis was written from the point of view of a supervisor. The aim was to get more information on cleanliness management and to present the topics, which were important to the subject.

Keywords: dust control, rebuilding, P1-purity class

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract.....	3
SISÄLTÖ.....	4
Kuva-, kuvio- ja taulukkoluettelo.....	6
Käytetyt termit ja lyhenteet.....	7
1 JOHDANTO.....	8
2 KORJAUSRAKENTAMINEN.....	9
2.1 Yleistä.....	9
2.2 Vaatimuksia korjausrakentamisessa.....	11
2.3 Suunnittelu.....	13
2.4 Työturvallisuus korjaushankkeessa.....	14
2.5 Ympäristön suojelu ja jätehuolto.....	17
2.6 Erilaiset luvat korjauskohteessa.....	18
3 PÖLYNTORJUNTA RAKENNUSTYÖMAALLA.....	20
3.1 Aktiivinen ja passiivinen pölyhallinta.....	20
3.2 Osastointi.....	20
3.3 Alipaineistaminen.....	21
3.4 Tilojen yleis- ja kohdepoistot.....	22
3.5 Vesisumutus ja matot.....	23
3.6 Tilojen siivous.....	24
3.7 Sisäilmastoluokat S1, S2 ja S3.....	24
4 TERVEYDELLE HAITALLISET RAKENNUSPÖLYT.....	27
4.1 Homepöly.....	27
4.2 Betonipöly.....	27
4.3 Kivi- tiili- ja laastipöly.....	28
4.4 Eristevillapöly.....	28
4.5 Puupöly.....	29
4.6 Asbestipöly.....	30
5 P1-PUHTAUSLUOKITUS.....	32
5.1 P1-puhtausluokka.....	32

5.2 Suunnittelu	33
5.3 Riskien kartoitus.....	34
5.4 Työmenetelmät	35
5.5 Pölykertymät	36
5.6 Vaatimukset rakennustuotteille	37
6 TOIMINTA P1-PUHTAUSLUOKAN TYÖMAALLA.....	39
6.1 Lähtötilanne	39
6.2 Rakennuttajan velvoitteet työmaalla.....	39
6.3 Urakoitsijan velvoitteet työmaalla	39
6.4 Työnjohdon toiminta.....	40
6.5 Perehdyttäminen	40
6.6 Toimintakokeet.....	41
6.7 Käyttöönotto	42
6.8 Vastaanottotarkastus	42
7 YHTEENVETO.....	44
LÄHTEET	45
LIITTEET	47

Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuva 1. Korjausrakentamisen ja uudisrakentamiset urakat	10
Kuva 2. Pihan laatoitus	10
Kuva 3. Rakennusluvut ja aloitukset vuosina 2001–2019	19
Kuva 4. Osastoitu tila	21
Kuva 5. Alipaineistus asennettu osastoituun tilaan	22
Kuva 6. Kohdepoistossa käytössä oleva rakennuspölynimuri.....	23
Kuva 7. Krysotiili-asbesti	30
Kuva 8. Käyttökohteita asbestille	31
Kuva 9. M1- ja M2- luokkien vaatimukset rakennusmateriaaleille.....	38
Taulukko 1. Syöpävaaralliset aineet	13
Taulukko 2. Ongelmia ja haasteita työturvallisuudessa	15

Käytetyt termit ja lyhenteet

HEPA-suodatin	Suodatin on erinomainen suodatuskyvyltään. HEPA-suodatin poistaa jopa 99,97 % pölyistä, siitepölystä ja bakteereista. HEPA on lyhenne sanoista High Efficiency Particulate Airfilter.
Kohdepoisto	Kohdepoiston avulla pystytään poistamaan epäpuhtaudet muodostumispaikasta ennen pölyn leviämistä sisäilmaan. Kohdepoisto voidaan liittää työkoneeseen esim. hiontakoneeseen tai sirkkeliin.
Alipaineistaja	Alipaineistus laite imee eristettyä korjattavaa tilaa ja puhaltaa ilmaa suodatettuna toiseen tilaan tai suoraan ulos. Tällöin aiheutuu korjattavaan tilaan alipaine verrattuna muihin tiloihin.
Pölypitoisuus	Rakennuksen ilmassa oleva pölymäärä. Yksikkö on yleensä mg/m ³ tai µg/m ³ .
Pölykertymä	Pölymäärä, joka on kertynyt rakennuksen seinä- lattia ja muille pinnoille. Pölykertymä mitataan geeliteippimenetelmällä.
Osastointi	Tilat, joissa tehdään pölyäviä töitä, eristetään suojaseinillä muista tiloista. Osastoinnilla estetään epäpuhtauksien pääsy muihin rakennuksen tiloihin.
Vesisumutus	Vettä sumutetaan materiaaliin tilassa, jossa tehdään pölyäviä töitä. Sumutus täytyy olla jatkuvaa sen toimivuuden kannalta.
Energiatehokkuus	Energiatehokkuus on energiansäästöä eli energian käytön tehokkuuden parantamista niin, että energian ominaiskulutus alenee.

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tutkia ja käydä läpi pölyntorjuntaa ja P1-puhtausluokan vaatimuksia sekä pölyntorjunta menetelmiä korjausrakentamisessa. Opinnäytetyössä käydään läpi asioita, joiden ansiosta pölyntorjunta pystytään toteuttamaan helpoiten ja tehokkaimmin saavuttaakseen P1-puhtausluokan edellyttämät vaatimukset. Lisäksi käydään läpi tärkeimpiä vastuualueita, riskejä sekä hieman valtioneuvoston asetuksia.

Nykyään puhtaudenhallinnan merkitys on kasvanut työmailla ja sitä valvotaan paljon tarkemmin. Rakentamisessa otetaan nykyään enemmän huomioon puhtaudenhallinta niin korjausrakentamisessa kuin uudisrakentamisessakin. P1-puhtausluokan ja puhtaudenhallinnan tavoitteena on pitää tilat mahdollisimman puhtaina. Lisäksi estetään epäpuhtauksien ja pölyjen pääseminen rakennukseen ja rakennuksen tiloihin. Rakennuksen käyttäjien ja työntekijöiden viihtyvyys paranee huomattavasti, kun epäpuhtaudet eivät kulkeudu sisäilmaan eikä käyttöön otettaviin tiloihin.

Kiinnostus opinnäytetyön aiheeseen syntyi, koska olen ollut muutama vuosi sitten töissä sairaalan työmaalla, jossa oli P1-puhtausluokan vaatimukset. Siellä oli myös tarkka valvonta pölypitoisuuksista. Kohteeseen tehtiin yhteen sairaalan n.1000m² tilaan peruskorjaus. Tilasta oli purettu kaikki muut rakenteet paitsi ulkoseinät ja katto, kun menin töihin eli se oli vain iso kokonainen tila. Viereiset tilat olivat käytössä ja niihin meni ovet työmaalta. Ovet täytyi tarkasti tiivistää ja suojata ettei sairaalan tiloihin päässyt yhtään pölyä tai epäpuhtauksia. Tilaan rakennettiin uusi ortopedian osasto. Ilmanvaihtokanavat uusittiin kokonaan ja sairaalan katolle rakennettiin uusi IV-konehuone.

Hyvä sisäilmasto on tärkeä osa rakentamista ja kaikki suunnitelmat sekä tavoitteet tulee huomioida rakentamisen eri vaiheissa koko projektin ajan. Työ on pyritty tekemään työnjohdon näkökulmasta, mutta joitakin käsiteltäviä asioita myös käsitelty työntekijöiden näkökulmasta. Opinnäytetyötä tehdessä yritän kerätä itselleni uutta tietoa pölyntorjunnasta ja P1-puhtausluokituksesta.

2 KORJAUSRAKENTAMINEN

2.1 Yleistä

Korjausrakentamisella tarkoitetaan yleisesti sitä, että kyseisellä korjaustyöllä pyritään parantamaan tai ylläpitämään jo rakennetun rakennuksen kuntoa ja myös sen osien kuntoa. Yleensä korjaustoimenpiteisiin kuuluu myös laitteiden sekä rakenteiden kunnossapitoa. Kiinteistöjen ylläpito- ja vuosikorjaukset luetaan myös usein korjausrakentamiseen. (Tilastokeskus 2020.)

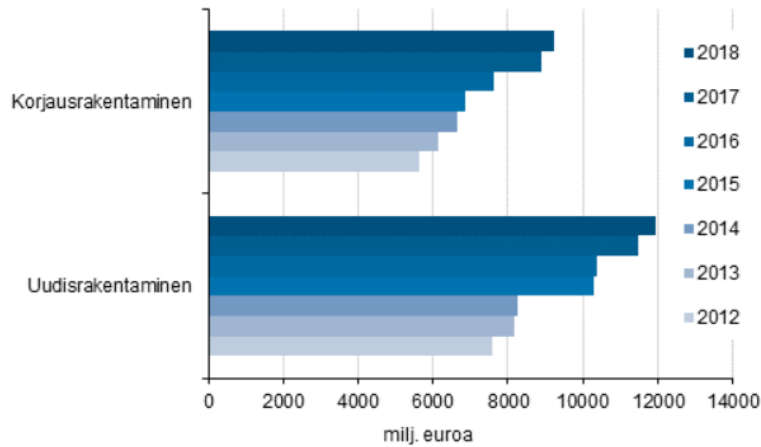
Korjausrakentamisessa on hyvä ottaa huomioon mahdolliset työnaikaiset yllätykset ja ongelmatilanteet, jotka voivat aiheutua vanhoista rakenteista työvaiheiden aikana. Purkutöiden aikana on yleinen käytäntö, että suunnittelija käy työmaalla tarkistamassa kaikkien suunnitelmien sopivuuden siihen tiettyyn työkohteeseen. Tarkistuksen jälkeen suunnittelijan on helpompi tarkentaa korjaussuunnitelmat työkohteeseen ja sopiviksi siten, että kaikki suunnitelmat ovat toimivia myös purkutöiden jälkeen. (Ratu S-1231 2012, 1.)

Korjausrakentaminen on yleisesti ottaen haastavampaa kuin uudisrakentaminen, koska suunnitelmat pitää tehdä paljon huolellisemmin kuin uudisrakentamisessa. Purkutöissä isona vaarana on esim. väliseinän purkaminen ja puretaankin vahingossa kantava seinä. Tärkeää on perehtyä piirustuksiin ja suunnitelmiin ennen töiden aloittamista. Uudisrakentaminen on myös paljon suoraviivaisempaa ja systemaattisempaa kun rakennetaan yleensä rakennus alusta loppuun. (Ratu S-1231 2012, 1.)

Vanhojen ja huonokuntoisten rakennusten arvoa saadaan hyvin nostettua korjausrakentamisella ja tietyillä korjaustoimenpiteillä. Korjaustoimenpiteitä tehdään nykyään aika paljon ihmisten omiin asuntoihin ja yleisiin rakennuksiin. Rakennus kannattaa kartoittaa hyvin ennen työvaiheiden alkamista niin kustannukset ovat alhaisempia. Tilastoissa näkyy korjausrakentamisen nousu ja yleistyminen. Vuonna 2018 korjausrakentamiseen käytettiin 9,2 miljardia euroa, kun rakennusurakoiden arvo oli yhteensä 21,2 miljardia euroa. Korjausrakentamisen osuus oli vuonna 2018 44 % ja vuonna 2017 korjausrakentamisen osuus oli sama kuin vuonna 2018.

Alla olevasta tilastokeskuksen kuviosta (Kuva 1) näkyy rakennusurakoiden arvot vuosittain. (Tilastokeskus 2019.)

Korjausrakentamisen ja uudisrakentamisen urakat



Kuva 1. Korjausrakentamisen ja uudisrakentamiset urakat

(Tilastokeskus 2019)

Ryhdyttäessä korjaustoimenpiteisiin syitä voi olla monia. Tapahtuu iso vesivahinko, voidaan joutua pakostakin aloittamaan korjausrakentaminen rakenteisiin ja pintoihin. Oman asunnon tai talon jälleenmyyntiarvoa monet haluavat nostaa tekemällä pieniä korjaustoimenpiteitä/remonttia sisällä tai ulkona. Isompia toimenpiteitä voivat olla sisällä esim. huoneiden laajentaminen tai käyttötarkoituksen muuttaminen, jolloin yleensä puretaan seiniä ja rakenteita. Myös isompia muutoksia tehdään nykyään paljon piha-alueilla, sillä saadaan myös helposti nostettua rakennuksen arvoa.



Kuva 2. Pihan laatoitus

(Rakentaja.fi)

2.2 Vaatimuksia korjausrakentamisessa

Suomessa korjausrakentaminen on aika yleistä nykyään ja tietyissä kohteissa myös suosiossa. Korjausrakentamista on syytä arvostella ja laatua tarkkailla saman arvoisesti kuin uudisrakentamisessakin, jolloin laatukin parantuu samalla. Rakentajilta ja suunnittelijoilta vaaditaan ja odotetaan paljon. Korjausrakentamisessa suunnittelijoilla pitää olla tietoa monista erilaisista rakenteista ja rakentamistavoista vielä vähän enemmän kuin uudisrakentamisessa. Muuttaessa rakennuksen käyttötarkoitusta on hyvä ottaa tarkasti selvää, että se on siihen paikkaan mahdollista ja laillista. Historiallisia- ja arvorakennuksia korjattaessa pitää huomioida paljon ympäristöllisiä asioita ja säilyttää rakennuksen piirteet museoviraston laatimien kriteerien mukaan. Erityisesti pitää olla tarkkana mahdollisissa purkutöissä ja säilyttää arvorakennus mahdollisimman alkuperäisenä. (Ratu KI-6019 2011, 13.)

Korjausrakentamisessa on tiettyjä vaatimuksia, joita on hyvä noudattaa, että projekti onnistuu ilman suurempia ongelmia viranomaisten kanssa. Tällöin korjaushanke saadaan suoritettua hyvin alusta loppuun. Energiatehokkuus ja energiamääräykset ovat sellaisia vaatimuksia, joihin on asetettu tietyt pykälät maankäyttö- ja rakennuslaissa. Maankäyttö- ja rakennuslaissa on määritelty reunaehdot energiatehokkuuden parantamiselle. Siinä on annettu konkreettiset vaatimukset ympäristöministeriön asetuksella, joka sisältää rakennuksen energiatehokkuuden parantamisen korjaus- ja muutostöissä. Nämä vaatimukset astuivat voimaan vuonna 2013 ja vaatimukset ovat historian ensimmäiset varsinaiset korjausrakentamiseen tarkoitetut vaatimukset. (Korjausrakentamisen energiamääräykset 2017.)

Rakennustyömaiden pölynhallinnan vaatimuksia kiristetään uudella valtioneuvoston asetuksella, joka astui voimaan 1.1.2020. Asetus koskee pääsääntöisesti aineita, jotka voivat aiheuttaa syöpäsairauden vaaraa. Työnantajalla tulee olla tehtynä luettelo sellaisista työmaalla käytettävistä aineista, seoksista ja työmenetelmistä, jotka voivat aiheuttaa syöpäsairauden riskiä tai vaurioittaa perimää. Nykyään myös

kvartsi eli piidioksidi on määritelty syöpävaaralliseksi aineeksi. Työnantajien tulee ilmoittaa työterveyslaitoksen ylläpitämään ASA-rekisteriin luettelo työntekijöistä, jotka altistuvat näille tekijöille. (Uusi valtioneuvoston asetus kiristää rakennustyömaiden pölynhallinnan vaatimuksia. 2020.)

Ennen rakennustyömailla on keskitytty turvalliseen ja terveelliseen rakentamiseen ja etenkin tehostettu pölyntorjuntaa purkutöissä, joka on yleensä edellyttänyt asbestilainsäädännön noudattamista. Ennen asetusta työmaat ovat kuitenkin pölyttyneet, vaikka vaatimuksia on noudatettu ja säännöllisesti huolehdittu siivoamisesta. Uuden asetuksen myötä painopiste onkin keskittynyt turvalliseen ja terveelliseen työympäristöön. Päästäkseen turvalliseen ja terveelliseen työympäristöön, täytyy huolehtia pölyntorjunnasta koko rakennusvaiheen aikana. Pölyntorjunnan toimenpiteitä tullaan asetuksen myötä pitämään käytössä entistä aktiivisemmin sekä merkitään kaikki työalueet työmaalla mistä voi aiheutua pölyä tai siellä tehdään pölyäviä töitä. (Uusi valtioneuvoston asetus kiristää rakennustyömaiden pölynhallinnan vaatimuksia. 2020.)

Työnantajilla on vastuu valmistella työpäiväkohtainen riskiarvio syöpävaarallisille pölyille altistumisesta, koska hyvin tehty arviointi helpottaa rakennusprojektia. Altistumista täytyy joskus mitata kuten asetuksessa todetaan, että ”Työnantajat ovat velvollisia arvioimaan ja seuraamaan työntekijöiden altistusta säännöllisesti”. Jos työntekijöiden altistumista syöpäsairaudesta aiheuttaville tekijöille tai perimää vaurioittaville aineille ei voida muutoin luotettavasti arvioida, työnantajan on suoritettava työpaikalla säännöllisesti työhygieenisia mittauksia ja työntekijöiden biologisia altistumismittauksia.” (Vna 1267/2019)

Kovapuupöly	Trikloorietyleeni	Etyleenikloridi
Kromi	Akryyliamidi	Hydratsiini
Tulenkestävät kuidut	2-nitropropani	Bromietyleeni
Kiteinen piioksidipöly	o-toluidiini	Kadmium
Bentseeni	4,4-metyleenidianiliini	Beryllium

Vinyylikloridi-monomeeri	Epikloorihydriini	Arseeni
Etyleenioksidi	Etyleenidibromidi	4,4-metyleenibis
1,2-epoksipropani	1,3-butadieeni	Hiilivetyjen seokset

Taulukko 1. Syöpävaarallisia aineita (Consair Oy)

Työsuojelun ja uuden asetuksen noudattamista työmailla seuraa aluehallintovirasto (AVI). Aluehallintovirasto hoitaa myös Suomen lainsäädännön toimeenpano-, ohjaus- ja valvontatehtäviä. (Vna 1267/2019)

2.3 Suunnittelu

Suunnittelu korjausrakentamisessa on hyvin tärkeässä asemassa ajatellen myöhempiä korjaustoimenpiteitä. Suunnitteluvaihe tulee toteuttaa hyvin, niin säästytään isoimmilta ongelmilta sekä viivästymisiltä aikataulussa. Rakennuksen korjaus- ja muutostöissä tulee ottaa suunnitteluvaiheessa huomioon sen soveltuvuus, erityispiirteet sekä ominaisuudet sen aiottuun käyttöön. Maankäyttö- ja rakennuslaki on säätänyt ns. varovaisen korjaamisen säännöksen, jolla pyritään edistämään rakennusten kunnostamista ja korjaamista sekä niiden pysymistä käyttökunnossa. (Rakennuksen ominaispiirteiden huomioiminen korjaamisessa 2013.)

Varhaisessa vaiheessa on hyvä jo alkaa inventoimaan jo olemassa olevia lähtökohtia. Apuna siinä on hyvä käyttää vanhoja piirustuksia ja selostuksia, jotka ovat laadittu eri aikoina rakennuksesta. Ennen suunnittelua on myös hyvä tehdä uudet mittaukset rakennuksesta, koska myöhemmässä vaiheessa täytyy olla tarkat ja paikkaansa pitävät mitat kohteesta. (Ratu S-1231 2012, 2–3.)

Pääsuunnittelija käy kaikki hankesuunnitelmavaiheen asiakirjat läpi liittyen suunnitteluun ja varmistaa, että ne ovat ajan tasalla eivätkä sisällä ristiriitaisuuksia muiden asiakirjojen välillä. Lopulliset toteutusasiakirjat laaditaan hankesuunnitelmavaiheen asiakirjojen pohjalta. Projektisuunnitelma on tärkeä osa korjausrakentamisen suunnittelua, koska sen tarkoituksena on ottaa huomioon hankkeen erityispiirteet. Riskianalyysi on hyvä myös olla käytännön tasolla. Se

myös määrittää, kuinka rakennusurakoitsija soveltaa omia menettelytapojaan yksittäisissä projekteissa. Aikataulu tietenkin huomioidaan suunnitelmissa. Korjausrakentamisessa aikataulujen tekeminen voi olla vähän haastavampaa kuin uudisrakentamisessa. Aikatauluissa pitää huomioida enemmän asioita, koska aina korjattaessa vanhaa rakennusta voi tulla yllätyksiä ja haasteita enemmän mitkä voivat viivästyttää työmaata. (Ratu S-1231 2012, 2–3.)

Aluesuunnitelma ja kalustosuunnitelma ovat tärkeitä korjausrakentamisen hankkeen suunnittelussa. Aluesuunnitelma laaditaan samalla tavalla kuin muissakin rakennusprojekteissa eli pyritään suunnittelemaan työmaa-alue mahdollisimman turvalliseksi ja helppo kulkuseksi. Varmistetaan, että kaikki jätteet viedään oikeisiin roskalavoihin ja logistiikka pääsee kulkemaan työmaalla hyvin huomioiden työturvallisuus. Koneet ja kalustot työmaalle myös suunnitellaan ja mitoitetaan sopiviksi työmaa-alueen kokoon nähden. Siinä samalla myös laaditaan nostosuunnitelma, jossa katsotaan työmaalla oikeat nostopaikat, ettei maa vajoa tai petä koneiden alta. Kalustoluetteloon merkitään teho- ja kapasiteettivaatimukset ja aikataulut eri kalustoista, josta nähdään hyvin kaluston ja koneiden käyttötarve työmaalla. (Ratu S-1231 2012, 15.)

2.4 Työturvallisuus korjaushankkeessa

Työturvallisuus rakentamisessa on aina tärkeässä roolissa, mutta erityisesti korjausrakentamisessa. Työturvallisuus suunnitellaan todella tarkasti korjausrakentamisessa ja sitä valvotaan koko rakennusprojektin ajan sekä kehitetään koko ajan paremmaksi työmaalla. Hyvällä suunnitelulla varmistetaan työmaan turvallisuus, ympäristön suojelu sekä kunnossapidon vaatimukset turvallisuudelle. Korjausrakentamisessa voi monesti esiintyä enemmän yllättäviä työturvallisuuteen liittyviä ongelmia (Taulukko 2.) kuin uudisrakentamisessa, koska harvoin projektia vetävä työnjohtaja tietää kaiken mitä vanhat rakenteet sisältävät. (Ratu S-1231 2012, 16.)

<p>Korjaustyömaan turvallisuuden ongelmia ja haasteita</p>	<p>Turvallisuuteen kiinnitetään erityistä huomiota suunniteltaessa</p>
---	---

Työhygieeniset ongelmat	Purkutöitä
Väärät työmenetelmät, töiden raskaus	Räjätys-louhinta- ja kaivutöitä
Työnjärjestelyt, ahtauden tuomat rajoitteet	Maapohjan kantavuutta ja kaivantojen tuentaa
Epävarmuus rakennuksen kunnosta	Työnaikaista sähköistystä ja valaistusta
Asukkaat käyttäjät kohteessa	Koneiden ja laitteiden käyttöä
	Nostoja ja siirtoja
	Putoamissuojauksia
	Tuntojen, elementtien ja muiden suurten rakenteiden asennusta

Taulukko 2. Ongelmia ja haasteita työturvallisuudessa (Ratu S-1231.)

Jos rakennuskohteessa tehdään purkutöitä, laaditaan aina purkusunnitelma, jossa esitetään kaikkien purkutyövaiheiden vastuuhenkilöt, purkutöiden aikataulu, purettaviin rakenteisiin liittyvien asiakirjojen tunnisteet. Purkusunnitelma tehdään kahdesta eri osiosta, jotka ovat purkutyön toimenpiteet ja purkutöiden suunnittelu. Aina kun on kyseessä esim. vaikea, vaativa tai laajempi purkukohde laaditaan purkutyösuunnitelma. Jos purkusunnitelmaa ei laadita tai se tehdään huolimattomasti, niin työntekijöiden turvallisuus voi olla vaarassa. Purkusunnitelmaa tehdessä kartoitetaan mahdollisia työvaiheen riskejä, ettei riskit tule yllätyksenä työntekijöille. Tällä pystytään minimoida vaaratekijät mahdollisimman pieniksi. (Ratu S-1231 2012, 17.)

Korjauskohteen vesi- ja viemärijärjestelmä kartoitetaan ennen töiden aloittamista mahdollisten vesivahinkojen välttämiseksi sekä merkitään pääsulut ja tarkistetaan niiden kunto. Kun kattorakenteita tai muita rakenteita avataan, otetaan huomioon sadevesi ja sen pääsy sisälle sekä rakenteisiin. Suojataan läpiviennit ja aukot sadevedeltä. Sulkuventtiilit merkitään korjaustöiden ajaksi kilvellä, missä on kielto ulkopuolisille sulkuventtiileiden avaamisesta. Jos rakennuskohteessa asuu ihmisiä,

heille ilmoitetaan vesi- ja viemärlaitteistojen käytöstä ja annetaan asukkaille selkeät ohjeet korjaustöiden ajaksi. Työmaasuunnitelmassa tulee olla yksiselitteiset ohjeet veden käytöstä vesivahinkojen välttämiseksi. (Ratu S-1231 2012, 17.)

Paloturvallisuus korjattavassa rakennuksessa tulee olla koko rakennusvaiheen aikana vähintään samaa tasoa kuin alkuperäisen ja sitä valvotaan koko ajan. Jos rakennuksen paloturvallisuudessa on puutteita eikä paloturvallisuusluokka vastaa alkuperäistä, nostetaan suojaustasoa. Palo-osastoinnista huolehditaan siten, että se pidetään kunnossa rakennusvaiheen ajan ja läpiviennit tiivistetään ja aukot suljetaan palo- ja murtosuojuukseksi. Tulityöt hoidetaan lähes samalla tavalla kuin uudisrakentamisessakin. Sprinkleri ja paloilmoitin järjestelmät pyritään pitämään päällä koko ajan, mikäli se on mahdollista. Järjestelmät saa kytkeä irti vain laitteiston nimetty hoitaja. Tulitöitä tehdessä tulee olla voimassa oleva tulityökortti, kirjallinen tulityölupa sekä tulityövärtija. Nimetään tulityövärtija, joka valvoo tulityöaluetta vähintään tunnin ajan tulitöiden loputtua. Työmaalla tulee olla riittävä alkusammutuskalusto sekä tulitöitä tehdessä ne täytyy olla riittävän lähellä. (Ratu S-1231 2012, 17–18.)

Vuonna 2016 käynnistettiin valtakunnallinen kaksivuotinen työturvallisuushanke, joka keskittyi korjausrakentamiseen ja siitä vastasi työsuojeluviranomaiset. Tarkistuksia tehtiin yhteensä noin 1300 kappaletta. Tarkistukset koskivat rakennusalan päätoteuttaja-, purku- ja pinnoitusyrityksiä sekä asbestipurkutöitä suorittavia yrityksiä. Eniten kehitettävää oli asbestipölynhallinnan suojauksissa, altistumisalueen puhtauden varmistamisessa ja asbestityön suorittamisen edellytyksissä. Huomauttamista oli ollut kemikaaliluetteloiden ja käyttöturvatiedotteiden puuttumisessa sekä pölyntorjunnassa ja henkilökohtaisten suojainten käytössä. Puutteita oli myös asbestityön ennakoilmoituksissa ja niiden antamisessa. Tavoite tässä hankkeessa oli ehkäistä kemiallisten tekijöiden aiheuttamaa terveysvaaraa ja niistä aiheutuvia haittoja työmailla. (Korjausrakentamisen työturvallisuudessa on paljon kehitettävää 2017.)

2.5 Ympäristön suojeleminen ja jätehuolto

Toiminnanharjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista, ympäristöriskeistä sekä mahdollisuuksista vähentää haitallisia vaikutuksia työmaalla. Työmaan ympäristön mahdolliset haitalliset vaikutukset täytyy myös toiminnanharjoittajan huomioida rakennusvaiheen aikana. Ympäristösuojelulaki velvoittaa toiminnanharjoittajan toimimaan edellä mainituilla tavoilla. Työmaalla ympäristön suojelemaan liittyvät asiat ovat ihan jokapäiväistä toimintaa. Ennen työmaan aloitusta kartoitetaan ympäristöön liittyviä asioita kuten esimerkiksi pohjaveden hallinta, kemikaalien huolellinen käsittely, ettei sitä joudu turhaan ympäristöön. Tiedon kulku täytyy olla hyvä työmaalla. Kaikkien työmaalla työskentelevien pitää tietää miten työmaalla tulee toimia ympäristöön liittyvissä asioissa ja ymmärtää asian tärkeys. (Kekki, [viitattu 12.5.2020])

Ympäristösuunnittelu ja ympäristösuunnitelma ovat tärkeitä työkaluja työnjohtajalle työmaalla. Jos kyseessä on isompi kohde, tehdään erillinen ympäristösuunnitelma. Pienemmissä kohteissa, joissa riskit ovat pienemmät on ympäristösuunnitelma osa laadunvarmistussuunnitelmaa. Ympäristökartoituksessa huomioidaan aina positiiviset sekä negatiiviset vaikutukset ympäristöön. Ympäristösuunnitelma laaditaan ennen kuin työmaalla aloitetaan varsinaiset työt. Suunnitelman tekee työmaan vastaava työnjohtaja ja/tai ympäristövastaava sekä myös työpäällikkö ohjeistaa yrityksen toimintajärjestelmään liittyvissä asioissa. Työmaalla ympäristöön liittyvät reklamaatiot merkitään työmaapäiväkirjaan. Niihin liittyviä ympäristöasioita seurataan urakoitsijapalaverissa ja viikkotarkistuksissa. (Ratu S-1231 2012, 20.)

Jätehuolto suunnitellaan ennen työmaan aloittamista. Suunnittelussa otetaan huomioon jätelavojen paikat työmaalla. Ne sijoitetaan sellaiselle alueelle, johon on mahdollisimman helppo kuljettaa rakennusjätettä työmaalta. Logistiikan on myös päästävä mahdollisimman helposti hakemaan lavat pois työmaalta tyhjennystä varten. Jätelavat merkitään aina aluesuunnitelmaan. Eri työvaiheista saadaan isompia määriä eri rakennus- ja ongelmajätteitä sekä työmaan edetessä pidemmälle, muuttuu jätehuollon toiminta. (Ratu S-1231 2012, 21.)

Rakennusjätettä pystytään vähentämään, kun käytetään määrämittäisiä rakennustarvikkeita, pidetään rakennusmateriaalit hyvin suojattuna, valitaan oikeat

työmenetelmät sekä käytetään uudelleen rakennusmateriaaleja. Purkutyövaiheessa syntyy aina paljon rakennus- ja ongelmajätettä. Rakenteista syntyvät vaaralliset aineet huolehditaan oikeisiin jätelavoihin. Varmistetaan jätehuolto kuljetusyrityksen kanssa niin, että jätteet kuljetetaan varmasti oikeaan paikkaan. Ylimääräiset rakennusmateriaalit pyritään käyttämään uudelleen mahdollisimman hyvin tai hyödyntämään myöhemmin seuraavissa rakennuskohteissa. (RT 69-11183 2015, 4–5.)

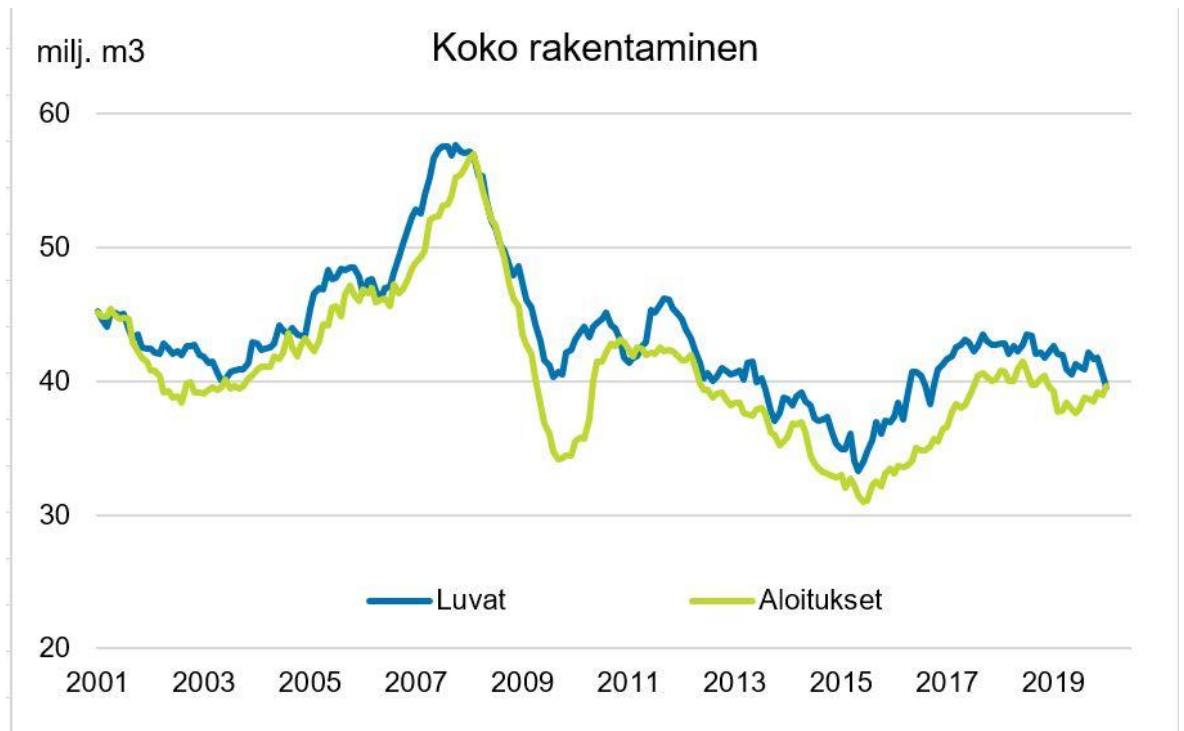
Kaikista jätelajien kuljetuksista ja käsittelyistä laaditaan sopimus jätehuoltorekisteriin merkityn kuljetusyrityksen tai ympäristöluvallisen vastaanottopaikan kanssa. Jos vastaanottava yritys huolehtii jätteen kuljettamisesta, siirtyy vastuu käsittelijälle jätteen lähdettyä työmaalta. Hyvin hoidettu siivous työmaalla sekä jätehuolto ennaltaehkäisee työturvallisuus- ja ympäristöriskejä. (RT 69-11183 2015, 3, 9.)

2.6 Erilaiset luvat korjauskohteessa

Rakennuslupa vaaditaan yleensä, kun tehdään korjaus- tai muutostöitä. Rakennuslupa vaaditaan aina, kun työ on verrattavissa uuden rakentamiseen, rakennuksessa tehdään laajennusta, kerrosalaa lisätään. Työturvallisuuteen ja terveyteen liittyvät vaikutukset voivat myös vaatia rakennusluvan hankkeelle. Rakennuslupa vaaditaan, jos rakennuksen tai tilan käyttötarkoitus muuttuu suuresti, kantavaa rakennetta muutetaan tai muutostyöllä on merkittävä vaikutus energiatehokkuuteen. Korjausrakentamisessa monesti voidaan tarvita myös purkamislupa ja toimenpidelupa. (RT 11-10781 2002, 6.)

Toimenpidelupa vaaditaan, jos rakennuksen huoneistojärjestely muuttuu eli huoneistoja yhdistetään ja jaetaan. Julkisivutoimenpiteisiin vaaditaan myös toimenpidelupa, jos julkisivua, kattomuotoa, katteen tai sen väriä muutetaan. Katukuvaan vaikuttavat toimenpiteet kuten ikkunajaon, ulkoverhouksen tai sen väriä muuttaminen kuuluvat myös julkisivutoimenpiteisiin. (RT 11-10781 2002, 8.)

Asemakaava-alueilla ja rakennuskieltoalueilla vaaditaan aina purkamislupa, jos tehdään purkutöitä. Purkamisluvan myöntäminen edellyttää, että purkamistyö ei tarkoita ympäristön arvojen hävittämistä eikä vaikuta kaavoituksen toteuttamiseen. Kaikki käyttökelpoiset rakennusmateriaalit hyödynnetään ja työn järjestäminen sekä jätteen käsittely selvitetään tapauskohtaisesti. Purkamisilmoitus tehdään rakennusvalvontaviranomaisille 30 päivää ennen työn aloittamista, vaikka kohteessa ei vaaditakaan purkamislupaa. (RT 11-10781 2002, 10.)



Kuva 3. Rakennusluvut ja aloitukset vuosina 2001–2019

3 PÖLYNTORJUNTA RAKENNUSTYÖMAALLA

3.1 Aktiivinen ja passiivinen pölynhallinta

Korjauskohteessa esiintyy aktiivista ja passiivista pölynhallintaa sekä korjaavia toimenpiteitä. Kun työntekijä on aktiivinen tekijä pölyntorjunnassa, silloin kyseessä on aktiivista pölynhallintaa. Työntekijällä on vastuu noudattaa pölynhallinnan kannalta oikeita työtapoja ja käyttää esimerkiksi kohdepoistolaitteita. (Aktiivinen pölynhallinta, [viitattu 27.6.2020]).

Alipaineistus, osastoinnit voivat olla esimerkiksi passiivista pölynhallintaa työmaalla eli työntekijä ei ole keskeinen tekijä passiivisessa pölynhallinnassa. Passiivinen pölynhallinta toimii ihan ilman työntekijöiden yksittäisiä toimenpiteitä. Työmaalla pystytään hallitsemaan tietyillä toimenpiteillä työmaalla leijuvia pölyhiukkasia esimerkiksi pitämällä pölyävät ja pölyämättömät työtilat erillään. Ulkoilmasta tuodaan puhdasta ilmaa sisälle ja kierrätetään puhdas ilma pölyämättömien tilojen kautta pölyäviin tiloihin ja ohjataan likainen ilma suodattimien kautta ulos. (Passiivinen pölynhallinta, [viitattu 27.6.2020]).

Passiivinen pölynhallinta toimii ns. aktiivisen pölynhallinnan varajärjestelmänä. Ne täydentävät käytännössä toisia ja näin saadaan rakennuksesta hienopöly ohjattua pois huoneilmasta. Tämä mahdollistaa sen, ettei hienopöly jää kohdepoistolaitteisiin jo aktiivisessa pölynhallinnassa. Molemmat pölynhallinta menetelmät ovat tärkeitä, mutta isompi merkitys on aktiivisessa pölynhallinnassa. (Passiivinen pölynhallinta, [viitattu 27.6.2020]).

3.2 Osastointi

Osastoinnin tarkoituksena on eristää korjattava alue/tila muista tiloista. Tällä estetään pölyn leviäminen korjattavasta tilasta puhtaaseen tilaan. Käytännössä osastointi toteutetaan tekemällä seinät tilan ympärille käyttämällä esimerkiksi rakennusmuovia ja tiivistämällä tila mahdollisimman tiiviiksi. Osastoitava tila yleensä vielä alipaineistetaan muihin tiloihin verrattuna, että ilmavirta olisi

osastoitavaan tilaan päin. Osastoinnissa hyödynnetään myös olemassa olevia rakenteita, kun rakennetaan suojaseinät. Kulkuaukot voidaan tehdä käyttämällä esimerkiksi valmiita muovisia vetoketjullisia ovia. Sulkutila voidaan rakentaa kahdesta oviaukosta, jos epäillään että epäpuhdasta ilmaa pääsee viereiseen tilaan eli sulkutila jää kahden oviaukon väliin. (Ratu TT 09-01061 2013, 6.)



Kuva 4. Osastoitu tila (Rakennuskone Oy.)

3.3 Alipaineistaminen

Alipaineistus toteutetaan alipaineistusrakenteiden avulla. Alipaineistetun tilan laitteet mitoitetaan niin, että ilma siellä tilassa vaihtuu 6–10 kertaa tunnissa. Yleisimmin poistoilma pyritään johtamaan suoraan pihalle osastoitavasta tilasta. Tällä estetään sisätilojen ilman turha pölyntyminen. Ilmanvaihtuvuuden täytyy olla vieläkin suurempi, jos purkutöissä on purettu vaarallisia materiaaleja sisältäviä rakenteita.

Tila, joka on osastoitu, tulisi olla 5–15 Pa alipaineinen. Liian suuri alipaine voi aiheuttaa rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmään häiriöitä ja rikkoa suojaseinien tiivistyksiä sekä estää ovien aukeamista. Yleensä pelkkä osastointi ei riitä, jolloin tarvitaan alipaineistus osastoituun tilaan. (Ratu TT 09-01061 2013, 6.)



Kuva 5. Alipaineistus asennettu osastoituun tilaan (Lindrak Oy.)

3.4 Tilojen yleis- ja kohdepoistot

Pölypitoisuuksia työmaalla voidaan vähentää yleispoistomenetelmällä eli tehostamalla rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän tehokkuutta. Yleensä yleispoistomenetelmä ei yksinään toimi tarpeeksi tehokkaasti. Yleispoistoa käytettäessä ilmaa imetään pölysuodattimilla varustetulla ilmanpuhdistajalla sekä tilan poistoilma johdetaan ulkoilmaan käyttäen muovisukkaa tai -putkea. (Ratu 1225-S 2009, 15.)

Kohdepoistoa käytetään, kun työskytetään mekaanisesti rakenteita. Pölynerottimia, jotka ovat varustettu hieno- sekä HEPA H13 suodattimilla käytetään työstä vapautuvan pölyn keräämiseen. Liikuteltavia rakennuspölynimureita käytetään

korkeapaineisessa kohdepoistossa. Rakennuspölynimuri liitetään käytettävään koneeseen esim. jyrtimeen tai hiomakoneeseen, joten saadaan suurin osa pölystä imettyä suoraan pölynimuriin. (Ratu 1225-S 2009, 16.)

Purkukohteen kohdepoistoissa käytetään myös matalapaineisia kohdepoistoja. Tällaisia ovat esim. HEPA H13 suodattamalla varustettu ilmanpuhdistaja, johon on yhdistetty myös karkeasuodattimella varustettu pölynkerääjä. Karkeasuodattimella varustettu pölynkerääjä kerää käytännössä työstä aiheutuvan pölyn. Matalapaineisissa kohdepoistoissa voidaan käyttää samoja laitteita ilmanpuhdistukseen kuin osastoinnin alipaineistuksessa. Johdetaan poistoilma työskentelytilasta pois eli yleensä suoraan pihalle, jos se on mahdollista. (Ratu 1225-S 2009, 16.)



Kuva 6. Kohdepoistossa käytössä oleva rakennuspölynimuri (Hilti.fi)

3.5 Vesisumutus ja matot

Vesisumutuksen tarkoituksena on sumuttaa vettä pölyvässä tilassa materiaaliin pölyn leviämisen estämiseksi. Sumutuksen tulee olla jatkuvaa, joka mahdollistaa sumutuksen toimivuuden. Isommissa porauksissa ulkotiloissa voidaan myös

suihkuttaa suoraan vettä porauksen yhteydessä esim. kallioporauksissa kaupunkialueilla. Tällä estetään porauksissa pölyn leviäminen ilmaan sekä naapureiden piha-alueille tai yleisille alueille. Vesisumutusta käytetään pääsääntöisesti ulkotiloissa, koska sisätiloissa sumutuksesta nouseva kosteus voi haitata ilmanpuhdistimien ja niiden suodattimien toimintaa sekä heikentää työolosuhteita. Pölynhallinnassa käytettäessä vettä tai vesisumutusta, täytyy aina tarkistaa työalue turvalliseksi. Sähkölaitteita ei saa olla käytössä lähellä vesisumutusta. (Ratu TT 09-01061 2013, 3.)

Pölyä sitovia mattoja voidaan myös käyttää työmailla. Niihin tarttuu suurin osa pölystä ja muista epäpuhtauksista sisätiloihin mentäessä. Matot laitetaan kaikkien ulko-ovien eteen ja käytäville, joissa kuljetaan paljon. Tärkein paikka matoille on kuitenkin osastoitujen tilojen sisäänkäynnit, missä pölyn leviämistä tapahtuu eniten. (Ratu TT 09-01061 2013, 3.)

3.6 Tilojen siivous

Työmailla siivous on isossa roolissa uudisrakentamisessa sekä korjausrakentamisessa. Päivittäinen siivous vähentää huomattavasti pölyn kertymistä ja parantaa myös työturvallisuutta. Rakennusjätteistä muodostuu helposti ilmaan pölyä, joten siivouksella saadaan työtilat puhtaksi ja rakennusjätteet merkityille jätelavoille. Siivouksessa käytetään yleensä rakennuspölyimureita, koska harjaaminen ei ole suositeltavaa pölyämisen takia. Siivouslastoilla monesti siivotaan työmailla, mutta lastatkin nostavat pölyä ilmaan eli siivousmenetelmällä on iso merkitys pölynhallinnan kannalta. (Ratu 1225-S 2009, 16.)

3.7 Sisäilmastoluokat S1, S2 ja S3

Sisäilmastoluokituksia käytetään tavanomaisissa työ- ja asuintiloissa eli asuinrakennuksissa, päiväkodeissa, toimisto- ja julkisissa rakennuksissa sekä kouluissa. Yleisimmät sisäilmastoluokitukset ovat S1 ja S2 ja niitä käytetään yleensä uudisrakentamisessa, koska uudisrakentamisessa tavoitellaan määräystasoa parempaa sisäilmastoa. Luokitus on kolmitasoinen ja luokassa S1 pyritään

pääsemään parempaan käyttäytyvyisyyteen verrattuna luokkiin S2 ja S3. Sisäilmastoluokitus parantaa käyttäjien viihtyvyyttä sekä vähentää ongelmien syntymisen riskejä terveydelle. (RT 07-11299 2018, 5.)

Sisäilmastoluokalla S1 tarkoitetaan yksilöllistä sisäilmastoa. Sisäilman laatu on tässä luokassa todella hyvä sekä tilan rakenteissa ei ole yhtään epäpuhtauksia eikä vaurioita, jotka heikentäisivät ilmanlaatua. S1 luokan tilassa ei esiinny vetoa eikä myöskään yllämpenemistä. S1 luokan tila on myös lämpöoloiltaan hyvä ja viihtyisä. Ääniosuhteet ovat todella hyvät ja ne ovat tilan käyttötarkoituksen mukaiset sekä valaistus on käyttäjän säädettävissä. Käyttäjä voi myös hallitsemaan itse lämpöolosuhteita. Sisäilmastoluokka S1 on luokituksesta parhain eli tila on hyvin viihtyisä, hajuton sekä hyvä terveyden kannalta. (RT 07-11299 2018, 5.)

S2 luokka ei eroa hirveästi luokasta S1. S2 luokan tila on käyttäjälle viihtyvyydeltään keskiluokkaa eli viihtyvyydeltään hyvä. Ilmanlaatu on hyvä eikä myöskään S2 luokan tilassa ole käyttäjää häiritseviä hajuja. Tilassa lämpöolot ovat hyvät eli ei esiinny vetoa, mutta hieman yllämpenemistä voi esiintyä kesäisin. Käyttäjä ei myöskään voi itse hallita lämpöolosuhteita. Valaistus- ja ääniosuhteet ovat hyvät ja vastaavat tilan käyttötarkoitusta. S2 luokka on tosi yleinen ja sen vaatimuksia käytetään aika paljon, koska se ei eroa S1 luokasta aivan hirveästi. S2 luokalla saavutetaan kuitenkin käyttäjälle mukava viihtyvyys. (RT 07-11299 2018, 5.)

Luokka S3 on tyydyttävä sisäilmastoluokka, jota ei käytetä kovinkaan paljon missään kohteissa. S3 luokka saavuttaa maankäyttö- ja rakennuslaissa sekä terveydensuojelulaissa annetut vähimmäismääräykset. Ne koskevat sisäilmanlaatua, lämpöoloja sekä valaistus- ja ääniosuhteita. S3 luokan asetetut arvot monesti esitetään vain vertailun vuoksi. Monissa rakennuskohteissa ei kuitenkaan käytetä S3 luokkaa sen tyytymättömyyden takia. Monissa kohteissa halutaan sisäilmaston olevan vähintään S2 luokan vaatimuksien tasoa. Eri suureiden arvoja voidaan määrittellä tapauskohtaisesti. (RT 07-11299 2018, 5.)

Rakennuskohteen eri osapuolet kuten rakennuttaja, suunnittelijat, omistaja ja käyttäjä käyttävät sisäilmastoluokitusta apuna tavoitetasojen määrittämisessä. Kaikki sisäilmastoluokituksen asiat ovat rakennushankkeessa yhtä tärkeitä kuin muutkin toiminnalliset vaatimukset. Kohteen kannalta sopivimman tavoitetason

yleensä valitsee rakennuttaja. Hän tekee yhteistyötä suunnittelijan kanssa, että tavoitetaso saadaan oikeiden suunnitelmien avulla saavutettua. (RT 07-11299 2018, 5.)

4 TERVEYDELLE HAITALLISET RAKENNUSPÖLYT

4.1 Homepöly

Homepöly on yleinen sisäilmassa esiintyvä pöly varsinkin korjausrakentamisessa sekä vanhoissa rakennuksissa. Homepöly aiheuttaa terveystriskejä, kun sitä on sisäilmassa liiallisessa määrin. Homeet tarvitsevat eläkkeeseen lämpöä, ravinteita sekä etenkin kosteutta. Homeen kasvua voi estää tehokkaasti pitämällä rakennuksessa sisäilma kuivana ja tuulettavana. Purkutöissä ja korjausrakentamisessa kosteuden pääsy rakenteiden sisälle on todennäköisempää kuin uudisrakentamisessa. Vanhat rakenteet voivat altistua helpommin kosteudelle ja saada mikrobipitoisuudet kasvuun. Homekasvustoa on kuitenkin monesti vaikea havaita, koska ne kasvavat yleensä rakenteiden sisällä. Kosteusvauriot näkyvät myös maalien ja pinnoitteiden kupruiluna, rakenteiden värjäytymisenä sekä pintamateriaalien irtoamisena. Purkutyövaiheessa mikrobien määrä voi nousta jopa miljoona kertaiseksi sisäilmassa, jos rakennuksessa on havaittu homevaurioita. (Yleiset pölytyypit, [viitattu 15.8.2020]).

Homepöly aiheuttaa terveyshaittoja esimerkiksi päänsärkyä, nivelkipuja, kuumetta, pahoinvointia, lihaskipuja sekä myös hengenahdistusta, nuhaa, yskää ja hengitysvaikeuksia. Homepölyä sisältävät tilat täytyy eristää muista rakennuksen tiloista, jolloin minimoidaan homepölyn leviäminen muihin tiloihin. Vähintään P2-luokan hengityssuojaimia suositellaan käyttämään kohteissa, joissa esiintyy terveydelle haitallisia pölyjä. (Yleiset pölytyypit, [viitattu 15.8.2020]).

4.2 Betonipöly

Betonipöly on yleisimmistä rakentamisessa esiintyvistä pölytyypeistä ja myös terveydelle hyvin haitallinen. Betonipölyä syntyy piikkauksessa, erilaisissa porauksissa, työmaan siivouksessa, hiomisessa, tasoitetöissä sekä kaikissa purkutöissä. Rakennustöistä aiheutuvaa betonipölyn määrää voi pienentää esim. vesisumutuksella tai käyttämällä vettä työn aikana. Oikeilla työmenetelmillä

saadaan vähennettyä paljon pölyjen muodostumista rakennustyömailla. (Yleiset pölytyypit, [viitattu 15.8.2020]).

Betonipöly sisältää kvartsipölyä, joka pääosin aiheuttaa betonipölystä tulevat terveyshaitat. Betonipöly aiheuttaa silikoosia ja lisää syöpäriskiä. Sementtipöly lisää allergisuuden riskiä sementille, kromille, koboltille sekä nikkelille. Sementtipöly myös lisää hengitystie- ja ihoärsytyksiä, koska sen emäksisyys on pH 10–12. Sementtipöly sisältää lisäaineita, jotka voivat ärsyttää ihoa. Suojakäsineitä ja hengityssuojainta suositellaan käyttämään, kun työskennellään betonipölyn kanssa. (Yleiset pölytyypit, [viitattu 15.8.2020]).

4.3 Kivi- tiili- ja laastipöly

Muuraustyöt aiheuttavat kivi- tiili- ja laastipölyjä. Purkutyöt aiheuttavat kivi- ja tiilipölyjä, jos työmenetelmänä on sahaus tai piikkaus. Tiilien työstämisestä aiheutuu myös pölyjä. Siivoojat altistuvat myös monesti kivi- tiili- ja laastipölyille rakennustyömailla. Etenkin muurarit altistuvat eniten laastipölyille, koska laasti on ennen sekoitusta hyvin hienojakoista ja pölyä helposti. Terveydelle haitallista kvartsia on myös kivi- tiili- ja laastipölyissä 4–10 prosenttia. Kvartsin pitoisuus vaihtelee materiaalin laadun mukaan. (Yleiset pölytyypit, [viitattu 15.8.2020]).

Laastit, joita muurarit käyttävät ovat emäksisiä ja ne voivat ärsyttää voimakkaasti hengitysteitä, ihoa ja silmiä. Pahimmillaan laastit ja laastipölyt voivat olla jopa syövyttäviä. Kalkki- ja sementtilaastit ovat eniten ärsyttäviä laasteja. Kvartsipöly voi aiheuttaa syöpäriskiä ja silikoosia. Laastipölyn koostumusta ei ole tutkittu riittävän tarkasti, joten tutkimustietoa on vähän ja perusteelliselle selvitykselle on selkeä tarve. (Yleiset pölytyypit, [viitattu 15.8.2020]).

4.4 Eristevillapöly

Eristeiden asennuksessa syntyy paljon eristevillapölyä sekä eristeiden leikkauksissa, purkamisessa, puhallusvillan levityksessä ja eristystöiden jälkeisissä

töissä. Siivoajat altistuvat myös aika paljon eristevillapölylle. Eristeiden siivoamisessa kannattaa käyttää esim. rakennuspölynimuria siivouslastan sijasta. Eristevillapöly leviää ja kulkeutuu helposti tilasta toiseen sekä pöly tarttuu vaatteisiin ja kenkiin helposti. Eristeistä muodostuva pöly aiheuttaa kutinaa ihossa. Eristeitä käsitellessä suositellaan käyttämään pitkähihaista paitaa tai työtakkia, suojarahanskoja sekä hengityssuojainta. (Yleiset pölytyypit, [viitattu 22.8.2020]).

Eristevillapölyt sisältävät paljon erilaisia kuituja ja kuidut sidotaan sideaineilla yhteen, joiden pitoisuus eristeen massasta on vain muutamia prosentteja. Keuhkoihin asti kuiduista pääsee vain pieni määrä. Terveysvaikutuksia kuiduista tulee silti merkittävästi, koska suurin osa sideaineista on eristeen pinnassa. Eristevillapölyistä tulevat terveysvaikutukset liittyvät yleensä hengitysteiden, nenän, kurkun ja ihon ärsytykseen ja myös silmät ärsyyntyvät helposti pölystä. Pölyävyys eristeissä vaihtelee, mutta mineraali- ja lasivillat pölyävät eniten. Pölyäviä eristeitä ovat myös selluloosapohjaiset irtoeristeet ja perliitti, joka on raemainen kivieriste. (Yleiset pölytyypit, [viitattu 22.8.2020]).

4.5 Puupöly

Puupöly on rakennustyömailla merkittävässä roolissa. Sitä esiintyy monessa työvaiheessa projektin aikana esim. hiomisessa, parkettien asennuksessa, materiaalien sahauksessa, levyjen asentamisessa, sisäpaneloinnissa ja listoitustyössä. Puupölyllä arvioidaan olevan suurimmat altistumistasot rakennussektorilla yhdessä huonekaluteollisuuden kanssa. Kohdepoistoa suositellaan käyttämään kaikissa työvaiheissa, joissa se on mahdollista. Sillä estetään hienon puupölyn leviäminen työmaalla. (Yleiset pölytyypit, [viitattu 22.8.2020]).

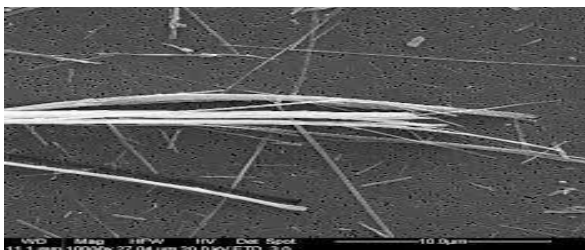
Tyypillisiä terveyshaittoja ovat silmien ärsytysoireet, sidekalvon tulehdukset, krooninen keuhkoputkentulehdus, astma, pitkittynyt nuha, hengenahdistus, yskä, keuhkoärsytys sekä erilaiset iho-oireet. Haitallisille terveysvaikutuksille altistutaan yleensä suurien pölypitoisuuksien vuoksi. Suuret pölypitoisuudet voivat aiheuttaa terveyshaittoja sekä allergisen että ei-allergisen vaikutuksen kautta. Henkilöillä, jotka altistuvat puupölylle on yli 10-kertainen riski sairastua nenän ja sen sivuontelon

syöpään. Eniten riskiä syövälle lisää etenkin kovapuupöly esim. tammen ja pyökin puupölyt. Suomessa täytyy työnantajan ilmoittaa tammen ja pyökin pölylle altistuvat työntekijät ASA-rekisteriin. (Yleiset pölytyypit, [viitattu 22.8.2020]).

4.6 Asbestipöly

Asbestia käytettiin rakentamisessa vuosien 1910–1992 välisenä aikana ja asbestin valmistus ja maahantuonti kiellettiin vuoden 1993 alussa. Asbestin myyminen ja käyttöönotto kiellettiin vuoden 1994 alussa. Vuosina 1965–1975 käytettiin Suomessa noin 10 000–17 000 tonnia asbestia vuodessa. Vuonna 1976 Suomessa kiellettiin krokidoliitin ja asbestiruiskutuksen käyttö. Asbestikartoitus kannattaa tehdä aina vanhoihin rakennuksiin. Aina kun avataan rakennuksen rakenteita eikä olla täysin varmoja rakennuksen asbestipitoisuudesta, tehdään asbestikartoitus. (RT 18-11246 2016, 1–2.)

Asbestipöly on hienojakoista, joka sisältää asbestikuituja. Asbestipölyä leviää ilmaan, kun käsitellään asbestia sisältäviä materiaaleja ja rakenteita. Asbestipölyä harvoin erottaa paljaalla silmällä, koska asbestikuidut voivat olla alle 10 µm:n pituisia. Asbestikuitujen, jotka ovat halkaisijaltaan 0,5 µm:n laskeutumisenopeus on 0,4 m tunnissa liikkumattomassa huoneilmassa, joten kuituja on mahdoton siivota normaaliin tapaan pinnoilta pois. Pölyntorjunta menetelmät ovat nykyään hyvin tehokkaita, joten asbestipölyn leviäminen toisiin työtiloihin saadaan hyvin estettyä. Oikeiden hengityssuojainten käyttö pienentää asbestialtistumisen jopa tuhannesosaan. (RT 18-11246 2016, 2.)

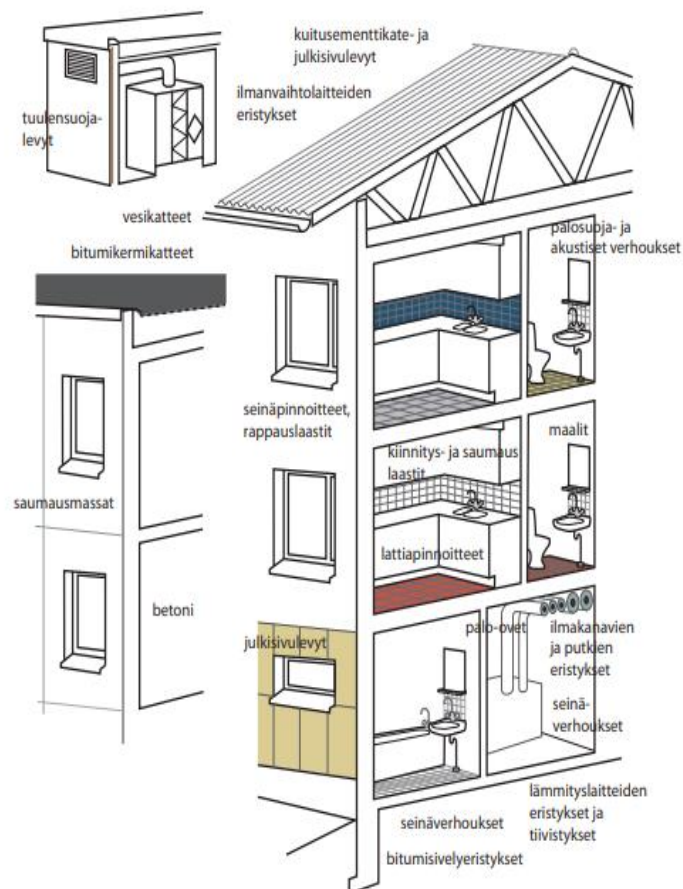


Kuva 7. Krysotiiliasbesti (RT 18-11246 2016)

Huonetilassa esiintyvä asbestipöly vaarantaa pitkään jälkeenpäinkin tilassa työskentelevien työntekijöiden terveyttä sekä muita tilassa oleskelijoita.

Asbestipölyä sisältävät tilat on puhdistettava ja siivottava. Tilan huoneilma on puhdistettava tai vaihdettava mikrosuodattimella. Asbestipöly kertyy elimistöön, koska se on lähes liukenematon biologisessa ympäristössä. (RT 18-11246 2016, 2.)

Asbestipöly on ihmisen terveydelle todella haitallista, joten työskenneltäessä vanhoissa rakennuksissa. Asbestikartoitus täytyy olla tehtynä aina ennen töiden alkua. Asbestikartoituksella saadaan varmuus mahdollisiin asbestia sisältäviin rakenteisiin ja tiloihin. Asbestikartoituksella minimoidaan kaikki työntekijöiden terveyteen liittyvät riskit. Altistuminen asbestiin voi aiheuttaa vaarallisiakin terveysriskejä kuten asbestipölykeuhkoja, keuhkosyöpää, keuhkopussin tai vatsaontelon seinämän kasvainta ja keuhkopussin sairauksia. Lisäksi altistuminen lisää riskiä sairastua kurkunpään ja ruoansulatuskanavan syöpiin. (RT 18-11246 2016, 3.)



Kuva 8. Käyttökohteita asbestille (RT 18-11246 2016)

5 P1-PUHTAUSLUOKITUS

5.1 P1-puhtausluokka

P1-puhtausluokitus koskee toimistoja, julkisia rakennuksia, päiväkoteja, kouluja ja asuinrakennuksia. Puhtausluokituksessa on annettu selkeät tavoitteet työ- ja asuintiloille ja tilojen puhtaudelle. Puhtausluokituksen avulla pyritään pitämään tilat käytön aikana puhtaana, ettei tiloihin kulkeudu mistään epäpuhtauksia rakentamisen aikana. Puhtausluokituksen avulla pystytään varmistamaan rakennuksen ja tilojen puhtaudet, että tilat voidaan luovuttaa käyttäjälle. Rakennus ja rakennuksen tilat täytyy olla niin puhtaat, että käyttäjä voi välittömästi ottaa tilat käyttöönsä. (RT 07-11299 2018, 12.)

P1-puhtausluokan tavoitteiden toteutumiseksi täytyy rakennuksen ja tilojen oltava täysin puhtaita sekä pölyttömiä ennen kuin voidaan ottaa ilmanvaihtojärjestelmistä suojat pois ja käynnistää päätelaite. Tällä estetään mahdollisten rakennuspölyjen pääsy ilmanvaihtokanaviin kuten esim. hienojakoisten betoni-, kipsi-, puu- tai kivipölyjen. Tällä estetään myös pölyjen nousemisen pinnoilta ilmatilaan laitteiden ollessa käynnissä. Kaikki rakennusjätteet ja rakennusmateriaalit on poistettava tiloista, jos niistä aiheutuu haittaa pintojen puhdistukseen. Rakennusjätteistä kulkeutuu myös helposti epäpuhtauksia tilaan. Suojauksien poistojen jälkeen tilassa ei saa tehdä enää mitään pölyä aiheuttavia töitä. (RT 07-11299 2018, 12.)

Tiedottaminen on myös tärkeä osa eri rakennusprojekteja. Työmaan mahdollisista puhtausluokituksista ja toimintatavoista täytyy tiedottaa tietyille osapuolille aikaisessa vaiheessa. Tiedottaminen edistää, että epätietoisuudet puhtausluokitukseen liittyvistä asioista olisi mahdollisimman pieniä. Ensimmäisessä kokouksessa tiedotetaan kaikki sisäympäristötavoitteet ja toimenpiteet tavoitteiden saavuttamiseksi. Kokoukseen osallistuu yleensä rakennuttaja, urakoitsijat sekä suunnittelijat. Materiaali-, puhtaus- ja sisäilmastoluokista koskevista asioista tehdään kirjallinen tiedote kaikille työmaalla työskenteleville työntekijöille. Tiedottamisen lisäksi urakoitsijoille ja työntekijöille järjestetään koulutus ennen töiden alkamista. Koulutuksessa käydään läpi kaikki ohjeet ja toimintatavat koskien puhtausluokitusta sekä tuodaan esille kohteen sisäympäristötavoitteet.

Urakkarajaliitteeseen merkitään koulutuksen ajankohta, josta sovitaan osapuolten kanssa erikseen. (RT 07-11299 2018, 14.)

5.2 Suunnittelu

Suunnittelu on etenkin korjausrakentamisessa hyvin tärkeää. Korjausrakentamisessa ei pystytä ennakoimaan tai vaikuttaa kaikkiin asioihin kuten uudisrakentamisessa esim. maaperään, pohjaveden korkeuteen, rakennuspaikkaan sekä kaikkiin mahdollisiin yllätyksiin rakenteissa. Suunnitteluvaiheessa valitaan yhdessä suunnittelijoiden kanssa päästöjä koskevat tavoitearvot ja valinnat liittyen sisäympäristöön. Tavoitearvot ja sisäympäristöön vaikuttavat toimenpiteet täytyy tiedottaa rakennushankkeessa kaikille osapuolille. (RT 07-11299 2018, 10.)

Suunnittelua ohjaa rakennuttaja ja hän kirjaa sisäilmastotavoitteet selkeästi kaikkien suunnittelijoiden nähtäväksi. Sisäilmastoluokan suunnitteluun osallistuu kaikki suunnittelijat. Heidän kaikkien täytyy olla tietoisia rakennuttajan antamista tavoitteista. Kaikkien suunnittelijoiden täytyy huolehtia, että valitun sisäilmastoluokan edellyttämät suunnitteluratkaisut esitetään asiakirjoissa. Suunnitteluratkaisut esitetään työmaan laatusuunnitelmassa, työselostuksissa, piirustuksissa ja urakkarajaliitteessä. Valittujen sisäilmaston suunnitteluratkaisujen ristiriidattomuus täytyy hankkeeseen ryhtyvän varmistaa. (RT 07-11299 2018, 10.)

Sisäympäristön laadun varmistamiseksi tehdään urakkarajaliite, joka on tärkeä asiakirja sisäympäristön laadun kannalta. Sopimusasiakirjoihin laaditaan ohjeet ja veloitteet. Työselostuksiin laaditaan yksityiskohtaisemmat menettely- ja toimintatavat. Urakkarajaliitteeseen merkitään maininta, kenen tehtävä on huolehtia esim. alla olevista seikoista:

- rakenteiden suojaus
- rakenteiden ja läpivientien liitoskohtien tiivistys
- aikataulu (rakenteiden kuivuminen, talotekniikan toimintakokeet, puhtaustason tarkistaminen ennen toimintakokeita)

- työmaan laatusuunnitelma
- rakennusaikainen vedenpoisto
- kosteudenhallintasuunnitelma
- rakenteisiin tuettavien värähtelevien taloteknisten laitteiden ja putkistojen paikan päällä tapahtuva tärinän- ja ääneneristys
- edellytykset toimintakokeiden suorittamiselle
- koulutus suunnittelijoille ja urakoitsijoille sisäilmastoluokituksen edellyttämiin asioihin
- luokiteltujen rakennusmateriaalien ja ilmanvaihtotuotteiden puhtaat ja kuivat varastointitilat

(RT 07-11299 2018, 10.)

5.3 Riskien kartoitus

Rakennuttajalla on vastuussa tehdä riskien kartoittaminen ja esiselvityksiä suunnittelua varten valtioneuvoston asetuksen (VNa 205/2009) mukaisesti. Rakennuttaja tai asiantuntija kasaa tunnistetuista haitta- ja vaaratekijöistä tiedot turvallisuusasiakirjaan. Esiselvitykset liitetään samaan turvallisuusasiakirjaan. Riskien kartoitus ja arviointi alkaa yleensä jo tarjous- ja sopimusvaiheessa. (Ratu 1225-S 2009, 1.)

Päätoteuttaja hyödyntää riskien arvioinnissa rakennuttajan turvallisuusasiakirjaa, alustavia tuotantosuunnitelmia ja piirustuksia. Tuotantosuunnitelmissa täytyy ottaa huomioon vaara- ja haittatekijät. Huomioinnissa otetaan huomioon myös vaaratekijät, joita ei pystytä poistamaan yleissuunnitteluvaiheessa tai joiden muodostamaa riskiä ei pystytä pienentämään hyväksytylle tasolle. Nämä siirretään tehtäväkohtaiseen arviointiin. (Ratu 1225-S 2009, 1.)

Ennen töiden aloitusta tehdään korjauskohteeseen tarvittavat rakennustekniset suunnitelmat ja valitaan korjausmenetelmä. Turvallisuusasiakirjaan täytyy määritellä kaikki terveydelle haitalliset aineet ja niiden käsittelyn aiheuttamat toimenpiteet, jotka esiintyvät rakennuksessa. Myös purkusuunnitelman laajuus määritellään turvallisuusasiakirjaan ja suunnittelu tehdään turvallisuusasiakirjan laajuudessa. (Ratu 1225-S 2009, 1.)

5.4 Työmenetelmät

Työmenetelmien valinta on osa pölyntorjuntaa ja sen toteutumista varsinkin korjausrakentamisessa. Ennen varsinaista työtä mietitään järkevä ja toimiva työmenetelmä kyseiseen työhön ottaen huomioon pölyntorjunta ja työn tekemisen toimivuus. Paljon pölyävissä työvaiheissa ja työmenetelmissä käytetään lisäksi vielä kohdepoistoa tai tehdään pölyävät työt erillisessä tilassa. Oikeiden työmenetelmien valinta vaikuttaa etenkin työpisteiden pölynhallintaan ja pölypitoisuuksiin. Oikeilla työmenetelmillä edistetään pölynhallintaa kokonaisuudessaan. Esimerkkejä:

- Kivi- ja tiililaattojen katkaisuun valitaan oikea katkaisulaite, joka synnyttää mahdollisimman vähän pölyä
- Käyttämällä oikean mittaisia ja oikein päällystettyjä eristetuotteita, tällä vähennetään pölyämistä myös tuotteiden rikkomista sisätiloissa täytyisi välttää
- Kaikki pölyävät jätteet viedään mahdollisimman nopeasti työpisteeltä pois oikeisiin jätelavoihin, ettei muut työntekijät altistu pölylle
- Käytetään mahdollisimman paljon esivalmistettuja materiaaleja sekä pölyttömiä katkaisumenetelmiä
- Valitaan mahdollisuuksien mukaan vähemmän pölyäviä materiaaleja

(Ratu 1225-S 2009, 15.)

5.5 Pölykertymät

Rakennuksen kaikkien pintojen puhtaus tarkistetaan ennen rakennuksen luovutusta. Arviointiin kuuluu tarkistaa katto-, seinä-, kaluste- ja lattiapinnat sekä kalusteiden sisäpinnat. Alakattojen yläpintoja ei arvioida silloin kun alakattosetit ovat suljettuina. Erilaisia tarkastettavia pintoja ovat mm. kattolevyjen yläpinnat, alakattolevyjen yläpuolella olevat pinnat, valaisinkotelot, kattoikkunoiden puitteet, jäähdytyspalkit, ilmanvaihdon päätelaitteet, katossa olevat putket, valaisimet ja portaiden alapuolet rakennuksen sisällä. Tarkastettavia seinäpintoja ovat:

- seinät
- seinillä olevat putket
- ikkunat, ovet ja karmit
- sisällä olevat lasiseinät
- sähkökalusteet
- ilmanvaihdon päätelaitteet
- valaisimet
- listat, kaiteet, kädensijat ja paneelit

Kalustepintoja ovat:

- pesu- ja saniteettitilojen kalusteet
- muut kiintokalusteet ja niiden sisäpinnat
- rakennukseen kuuluvat koneet ja laitteet

Lattiapintoihin kuuluvat lattiat, lattiaritilät ja -kaivot, kynnykset sekä portaiden pysty- ja vaakasuorat pinnat.

(RT 07-11299 2018, 13.)

Arvioidessa puhtautta tarkastetaan silmämääräisesti kaikki tilat, että tarvittavan luokan puhtausvaatimus täyttyy. Pölykertymät mitataan geeliteippimenetelmällä. Pölykertymät voidaan mitata aikaisintaan kahden tunnin kuluttua rakennuksen siivouksesta. Siivouksesta aiheutuvan pölyn täytyy ehtiä laskeutua pinnoille ennen mittauksen suoritusta. Pölykertymän enimmäistasot ovat:

- Ennen ilmanvaihdon toimintakokeita tarkistetaan alakaton yläpuolella olevat pinnat, näkyvät pinnat sekä kalusteiden sisäpinnat. Sallittu pölykertymä näissä on 5 (peitto-%).
- Ennen rakennuksen luovutusta tarkastetaan näkyvät pinnat ja kalusteiden sisäpinnat ja niissä pölykertymä saa olla 1 (peitto-%). Lattiapinnoissa sallittu kertymä on 3 (peitto-%).

(RT 07-11299 2018, 13.)

5.6 Vaatimukset rakennustuotteille

Rakennusmateriaalien päästöluokitus on jaettu kolmeen luokkaan eli M1, M2 ja M3. M1 on paras luokka ja M3 luokka aiheuttaa eniten epäpuhtauksia. Rakennusmateriaalien päästöluokitusta käytetään hyvän sisäilman takia tavanomaisissa asuin- ja työtiloissa käytettävissä materiaaleissa. Käyttämällä vähäpäästöisiä materiaaleja ilmanvaihdon tarvetta ei tarvitse lisätä. Tämä ei silti pelkästään takaa täysin hyvää sisäilmaa. M1 ja M2 luokkiin kuuluvat rakennusmateriaalit ja päällystämättömät kalusteet, jotka ovat emissiotestatut. M3 luokkaan kuuluvat kaikki materiaalit, jotka eivät voi päästöjen takia olla luokissa M1 tai M2. (RT 07-11299 2018, 20.)

Kahta eri materiaalia sisältävän rakennusmateriaalin päästöluokitus määräytyy huonomman materiaalin mukaan. Esimerkiksi M1-luokan pinnoitteella pinnoitettu M2 luokan materiaali kuuluu M2 luokkaan, ellei materiaalin emissiomittauksella ole toisin todettu. M2 luokan pinnoitteella pinnoitettu M1 luokan materiaali kuuluu luokkaan M2. Materiaalivalmistaja on vastuussa tuotteiden laadusta ja sitä seurataan hyväksytyllä laadunvarmistusjärjestelmällä. Emissiomittaus täytyy uusia

materiaalissa, jos materiaalin valmistusaineet tai prosessi muuttuvat. (RT 07-11299 2018, 20.)

Tutkittavat ominaisuudet	M1 [mg/m ³ h]	M2 [mg/m ³ h]
Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (TVOC) kokonaisemissio. Yhdisteistä tunnistettava vähintään 70 %.	< 0,2	< 0,4
Yksittäinen VOC µg/m ³	≤ EU-LCI	≤ EU-LCI
Formaldehydin (HCHO) emissio	< 0,05	< 0,125
Ammoniakin (NH ₃) emissio	< 0,03	< 0,06
(EC) No 1272/2008 -luokittelun mukaisten luokkaan 1A ja 1B kuuluvien CMR-yhdisteiden emissio ¹⁾	< 0,005	< 0,005
Hajun hyväksyttävyyys	+0,0	+0,0

Kuva 9. M1- ja M2- luokkien vaatimukset rakennusmateriaaleille

(RT 07-11299 2018, 20.)

6 TOIMINTA P1-PUHTAUSLUOKAN TYÖMAALLA

6.1 Lähtötilanne

Suunnitteluun rakennuttaja teettää esiselvityksiä lähtötiedoiksi. Suunnittelijoiden tehtävänä on tunnistaa, ottaa suunnittelussa huomioon ja listata vaaroja. Tiedot kokoaa rakennuttaja tai tämän asiantuntija turvallisuusasiakirjaan ja urakka-asiakirjoihin. Esiselvitykset myös lisätään asiakirjoihin. Riskien arviointi aloitetaan näiden toimenpiteiden jälkeen ja samanaikaisesti on yleensä käynnissä tarjous- ja sopimusvaiheet. (Ratu 1225-S 2009, 1.)

6.2 Rakennuttajan velvoitteet työmaalla

Rakennuttajan täytyy esittää urakkaohjelmassa työturvallisuustehtävät ja velvoitteet. Mukaan myös liitetään työturvallisuusasiakirja, menettelyohjeet ja turvallisuussäännöt ja ne voivat olla osa urakkarajaliitettä. Rakennuttaja myös laatii kirjalliset menettelyohjeet, joissa esitetään tarvittavat työhygieeniset mittaustulokset. Mittaustulokset olisivat hyvä esittää, mikäli kohteessa esiintyy terveydelle vaarallisia ja haitallisia aineita sekä pölyjä. Puhtausluokituksessa esitetyt puhtausvaatimukset täyttyvät käytännössä, kun työturvallisuusvelvoitteet ja -tehtävät ovat hyvin tehty. (Ratu 1225-S 2009, 19.)

6.3 Urakoitsijan velvoitteet työmaalla

Urakoitsijan tehtävä ja velvollisuus on tehdä projektin erityispiirteisiin liittyvistä tehtävistä tarkempi turvallisuussuunnitelma turvallisuusasiakirjaan. Työmaan turvallisuusjohtamisessa huomioidaan myös aina kaikki urakoitsijan esitetyt haitat ja vaarat työturvallisuusasiakirjassa. Urakoitsija tekee myös riskien arvioinnin esitetyistä vaaroista ja haitoista. Työvaiheen toteuttaja suunnittelee työvaiheille turvalliset työmenetelmät. (RT 10-10982 2010, 8.)

6.4 Työnjohdon toiminta

Työjohto on vastuussa ensisijaisesti omista työntekijöistä, mutta myös vuokrafirmojen kautta otetuista työntekijöistä ja urakoitsijoista. Vuokrafirma on myös vastuussa omien työntekijöiden työturvallisuudesta. Työjohto myös huolehtii toteutus- ja suunnitteluvaiheessa työntekijöiden työturvallisuudesta ja valvoo työvaiheita. Työnjohdon vastuu on huolehtia, että työt tehdään turvallisesti ja oikein koko rakennushankkeen ajan. Vastuualueeksi voi nykyään muodostua myös kaikki työmaan vaikutuspiirissä olevien esim. työmaan ympäristössä liikkuvien tai asuvien henkilöiden turvallisuus. (Ratu TT 15-00475 2004, 2.)

6.5 Perehdyttäminen

Uusien työntekijöiden perehdytyksen vastuu kuuluu pääurakoitsijalle. Työntekijöiden perehdytys työmaahan, työmaan toimintaan, riskeihin ja vaaroihin suoritetaan normaaliin tapaan niin kuin kaikilla työmailla. P1-puhtausluokan työmaalla perehdytyksessä käydään myös läpi kaikki pölynhallintaan ja pölyntorjuntamenetelmiin liittyvät asiat. Perehdytettävä täyttää perehdyttäjän kanssa perehdytyslomakkeen (Liite 1.) Perehdytyksen yhteydessä käydään läpi pölyntorjunnasta seuraavat asiat:

- Kaikki pölyävät työvaiheet sekä esiintyvät pölyt ja niiden haitallisuudet
- Käytettävät pölyntorjuntamenetelmät
- Pölyntorjuntalaitteiden käyttöopastus ja laitteiden huoltaminen
- Menettelytavat: osastoivien seinien tiiviys, kulkuaukkojen ja sulkutilojen sulkeminen, työvaatteiden puhtaus, olosuhteet, jolloin saa tuulettaa tiloja, harjasiivous kielletty
- Henkilökohtaisten suojausten ja hengityssuojainten käyttäminen ja huoltaminen
- Työntekijän velvollisuus ilmoittaa havaitut viat ja puutteet esimiehelle

Esimiehen motivointi työntekijöitä kohtaan auttaa parantamaan työntekijöiden kiinnostusta pölyntorjuntaa kohtaan sekä huolehtimaan omasta työympäristöstä paremmin. Motivointi perustuu kolmeen näkökulmaan:

- Lisätään työntekijöiden tietämystä pölyjen vaarallisuudesta sekä niiden torjuntakeinoista
- Otetaan paremmin huomioon työntekijöiden mahdollisuus vaikuttaa omaan työympäristöönsä
- Työnjohto osoittaa myös oman kiinnostuksensa pölyntorjuntaa ja työympäristön kehittämistä kohtaan. Esimerkiksi vaatimalla hengityssuojainten käyttöä, valvomalla alipaineistuksen ja kohdepoistolaitteiden toimintaa sekä pölyntorjuntaohjeistuksen noudattamista (Ratu TT 09-01061 2013, 5.)

6.6 Toimintakokeet

Ennen kuin toimintakokeet aloitetaan, tarkistetaan tilojen vaadittu puhtausluokitus, että se on saavutettu. Laadunvarmistusaikataulussa huomioidaan riittävästi aikaa eri toimintakokeiden vaiheille. Alustava toimintakoesuunnitelma viimeistellään ja hyväksytään rakennuttajan kautta ennen toimintakokeiden aloitusta. Talotekniikka valvojat vastaavat ja huolehtivat toimintakokeista. Kaikki hankekohtaiset toimenpiteet on suoritettava toimintakoesuunnitelman mukaisesti. (RT 10-11301 2018, 6.)

Toimintakokeiden laajuus ja tarkkuus määräytyy urakoitsijoiden toimintatarkastuksien laadun ja kattavuuden perusteella. Ne ovat tehty ennen toimintakokeiden aloitusta. Toimintakokeet pystytään suorittamaan pääasiallisesti pistokoemaisesti, jos toimintatarkastukset ovat kunnossa eli ovat tarpeeksi kattavia, hyvin dokumentoituja ja puutteet ovat vähäisiä. Pistokoemaiset toimintakokeet voidaan keskeyttää valvojan käskystä, jos havaitaan hyväksytystä toimintatarkastuksesta huolimatta puutteita tai virheitä tarkastusasiakirjoissa. (RT 10-11301 2018, 6.)

Rakennuttajan toimintakokeita tehdään hankkeen valmistumisen tahdissa vaiheittain ja osasuorituksista. Näistä muodostuu yhdessä suunnitelman mukainen kokonaisuus. Huolellisesti tehdyillä toimintakokeilla saadaan varmuus siihen, että järjestelmät toimivat oikein ja suunnitellusti. Aikataulussa huomioidaan talotekniikkajärjestelmien ja -tuotteiden koekäytöt sekä säädöt ja mittaukset. Näille toimenpiteille täytyy jäädä riittävästi työaika. Rakennuttajan toimintakokeista tehdään pöytäkirjat, jotka talotekniikkavalvojat laativat ja allekirjoittavat. Toimintakoepöytäkirjat tehdään niin huolellisesti, että siitä ilmenee mitä on tarkastettu. Pelkät kirjaukset puutteista eivät riitä toimintakoepöytäkirjoissa. (RT 10-11301 2018, 7.)

6.7 Käyttöönotto

Rakennuksen käyttöönotto ja käyttöönoton koulutus voidaan toteuttaa useammassa eri vaiheessa ja sen pystyy suorittamaan myös muut eri tahot. Koulutuksesta laaditaan ennalta suunnitelma. Suunnitelman laatiminen suoritetaan rakennuttajan johdolla, jossa yhteistyössä ovat mukana urakoitsijat ja suunnittelijat. Koulutuksesta laadittava suunnitelma käynnistetään jo toimintakoesuunnitelman yhteydessä. Suunnitelma hyväksytetään viimeistään toimintakokeiden valmistumiseen mennessä. Koulutussuunnitelman laadinnassa täytyy muistaa huomioida, että opastusta voidaan joutua suorittamaan vastaanottotarkastuksen jälkeenkin. Vastaanottotarkastuksen jälkeen tehtävää opastusta tehdään, jos kohde sisältää monimutkaista talotekniikkaa. (RT 10-11301 2018, 9.)

6.8 Vastaanottotarkastus

Vastaanottomenetelmän toimintaa tapahtuu yleensä koko työsuorituksen ajan. Kohteen valmistuminen alkaa ensimmäiseksi valmistuneen työsuorituksen tarkastuksesta. Rakentamista voidaan pitää koko rakentamisen ajan pitkänä ketjuna erilaisia toimenpiteitä. Nämä johtavat työsuorituksen valmistumiseen ja sen jälkeen vastaanottotarkastukseen. (RT 10-11301 2018, 9.)

Vastaanottotarkastus tehdään yleisten sopimusehtojen sekä laadunvarmistussuunnitelman mukaisesti. Vastaanottotarkastuksessa todennetaan, että kaikki laadunvarmistustoimenpiteet ja tarkastukset ovat tehty hyväksytysti ennen vastaanottotarkastusta. Dokumentointi suoritetaan ennen vastaanottotarkastusta. Hankkeen sopimusasiakirjojen mukaisuus myös todennetaan vastaanottotarkastuksessa. Kaikkien talotekniikkajärjestelmien vastaavat työnjohtajat täytyy osallistua vastaanottotarkastukseen. Kun kaikki talotekniikkaurakoitsijan talotekniikkajärjestelmiin liittyvät suoritukset ovat sopimusasiakirjojen vaatimusten mukaiset ja pääurakoitsija on tehnyt velvollisuutensa, voidaan suorittaa vastaanottotarkastus. Työnsuoritukset luovutetaan vastaanottotarkastuksen päätyttyä rakennuttajalle. (RT 10-11301 2018, 9.)

7 YHTEENVETO

Opinnäytetyössä tavoitteena oli käydä läpi korjausrakentamisessa käytettäviä pölyntorjuntaa parantavia menetelmiä ja toimenpiteitä. P1-puhtausluokituksen ohjeistusta ja määräyksiä käsiteltiin tässä työssä. Puhtausluokituksia käytetään yleensä etenkin kohteissa, joissa epäpuhtauksien määrä täytyy olla minimissään esim. sairaaloissa.

Korjausrakentamisessa on tärkeää valita oikeat työmenetelmät ja pölyntorjuntamenetelmät saavuttaakseen puhtausluokituksen vaatimukset. P1-puhtausluokituksen saavuttaminen edellyttää hyvää suunnittelua, jossa otetaan huomioon myös työturvallisuus ja riskit työmaalla. Oikeanlainen toteutus työmaalla ja toimintatavat ovat tärkeitä, kun halutaan P1-puhtausluokituksen mukaista laatua. Ennen hankkeen luovutusta tehdään toimintakokeet, käyttö- ja vastaanottotarkastukset. Talotekniikkavalvojat huolehtivat, että kokeet ja tarkastukset ovat tehty asianmukaisesti.

Puhtausluokitus ja puhtaudenhallinta ovat kehittymässä koko ajan parempaan suuntaan sekä aiheesta on tullut myös uusia säädöksiä. Työssä käsiteltiin Consairin tekemää julkaisua, missä oli kyse uudesta valtioneuvoston asetuksesta. Asetus koski pääsääntöisesti aineita, jotka aiheuttavat työntekijöille syöpäsairauden vaaraa. Varmasti kaikki rakennusprojektin osapuolet haluavat työntekijöilleen turvallisen ja terveellisen työskentelyn korjausrakentamisen aikana.

P1-puhtausluokituksen saavuttaminen on iso kokonaisuus osana rakentamista. Sen saavuttaminen ja oikeanlainen toteuttaminen vaatii kaikilta osapuolilta sitoutumista toimimaan määräyksiensä mukaisesti. Isoilla työmailla on varsinkin paljon työntekijöitä ja toimihenkilöitä, joten tämä vaatii heiltä kaikilta hyvää yhteispeliä.

LÄHTEET

Tilastokeskus. 2020. Korjausrakentaminen. [Verkkosivu]. Helsinki: Tilastokeskus. [Viitattu 23.4.2020]. Saatavana:

<http://tilastokeskus.fi/meta/kas/korjausrakentam.html>

Ratu S-1231. 2012. Korjausrakentamisen tuotannosuunnittelu. Helsinki: Rakennustieto.

Tilastokeskus. 2019. Rakennusyrietysten rakennuksiin kohdistuvien korjausrakoiden arvo oli 9,2 miljardia euroa vuonna 2018. [Verkkosivu]. Helsinki: Tilastokeskus. [Viitattu 24.4.2020]. Saatavana:

http://www.stat.fi/til/kora/2018/03/kora_2018_03_2019-12-11_tie_001_fi.html

Pihan laatoitus. 15.4.2016. [Verkkosivu]. Rakentaja. [Viitattu 24.4.2020].

Saatavana:

https://www.rakentaja.fi/vastauspalvelu/piharakenteet/pihan_laatoitus_54038.htm

Korjausrakentamisen energiamääräykset. 15.6.2017. [Verkkolehti]. Kiinteistölehti. [Viitattu 24.4.2020]. Saatavana:

<https://www.kiinteistolehti.fi/korjausrakentamisen-energiamaaraykset/>

Ratu KI-6019. 2011. Korjaustöiden laatu KTL. Helsinki: Rakennustieto.

A 12.12.2019/1267. Valtioneuvoston asetus työhön liittyvän syöpävaaran torjunnasta.

Työsuojelu. 2.2.2017. Korjausrakentamisen työturvallisuudessa paljon kehitettävää. [Verkkosivu]. [Viitattu 9.5.2020]. Saatavana:

<https://www.tyosuojelu.fi/-/korjausrakentamisen-tyoturvallisuudessa-paljon-kehittavaa>

Uusi valtioneuvoston asetus kiristää rakennustyömaiden pölynhallinnan vaatimuksia. 2020. Tammikuu. [Verkkosivu]. Consair Oy. [Viitattu 28.4.2020]. Saatavana: <https://consair.fi/wp-content/uploads/Uusi-valtioneuvoston-asetus-kiristaa-rakennustyomaiden-polyhallinnan-vaatimuksia.pdf>

Rakennuksen ominaispiirteiden huomioiminen korjaamisessa. 13.9.2013. [Verkkosivu]. Ympäristöministeriö. [Viitattu 30.4.2020]. Saatavana:

<https://www.ymparisto.fi/fi->

[FI/Rakentaminen/Kiinteiston_yllapito_ja_korjaaminen/Rakennuksen_ominaispiirteet](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Rakentaminen/Kiinteiston_yllapito_ja_korjaaminen/Rakennuksen_ominaispiirteet)

Kekki, K. Ei päiväystä. Ympäristö huomioon työmaan arjessa. [Verkkosivu]. Helsinki: Rakennustieto. [Viitattu 12.5.2020]. Saatavana: <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK030502.pdf>

RT 69-11183. 2015. Rakentamisen jätehuolto. Helsinki: Rakennustieto.

RT 11-10781. 2002. Luvan hakeminen rakentamiseen. Helsinki: Rakennustieto.

Consair Oy. Ei päiväystä. Aktiivinen pölynhallinta. [Verkkosivu]. [Viitattu 27.6.2020]. Saatavana: <https://consair.fi/aktiivinen-polyhallinta/>

Consair Oy. Ei päiväystä. Passiivinen pölynhallinta. [Verkkosivu]. [Viitattu 27.6.2020]. Saatavana: <https://consair.fi/passiivinen-polyhallinta/>

Ratu TT 09-01061. 2013. Ohjeita korjausrakentamisen pölyntorjuntaan. Tampere: VTT.

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

RT 07-11299. 2018. Sisäympäristön tavoitearvot, suunnitteluohjeet ja tuotevaatimukset. Helsinki: Rakennustieto.

Pölyntorjunta.fi. Ei päiväystä. Yleiset pölytyypit. [Verkkosivu]. [Viitattu 15.8.2020]. Saatavana: <http://www.polyntorjunta.fi/yleiset-polytyypit/>

RT 18-11246. 2016. Asbesti rakentamisessa. Helsinki: Rakennustieto.

RT 10-10982. 2010. Rakennuttajan työturvallisuusvelvoitteet rakennushankkeessa. Helsinki: Rakennustieto.

Ratu TT 15-00475. 2004. Työturvallisuusvastuu. Helsinki: Rakennustieto.

RT 10-11301. 2018. Talotekniikan laadunvarmistus- ja vastaanottomenettely. Prosessikuvaus. Helsinki: Rakennustieto.

LIITTEET

Liite 1. Perehdytyslomake

Liite 1. Perehdytyslomake

TYÖMAAHAN PEREHDYTTÄMINEN

Työmaan nimi/numero _____

Perehdytettävä: _____

(työntekijä, aliurakoitsija)

PEREHDYTETTÄVÄT/SELVITETTÄVÄT ASIAT LISÄTIETOJA/HUOMIOITA

- | | | |
|---|--------------------------|-------|
| 1. Kohteen yleisesittely | <input type="checkbox"/> | _____ |
| 2. Aikataulun läpikäynti | <input type="checkbox"/> | _____ |
| 3. Toteutusorganisaatio | <input type="checkbox"/> | _____ |
| 4. Tilaajan turvallisuusvaatimukset (TA-kirja) | <input type="checkbox"/> | _____ |
| 5. Ensiapu, paloturvallisuus | <input type="checkbox"/> | _____ |
| 6. Työmaatilat, varastot, P-paikat | <input type="checkbox"/> | _____ |
| 7. Työmaa- ja turvallisuus-suunnitelmiin perehtyminen | <input type="checkbox"/> | _____ |
| 8. Työmaakerros tehty | <input type="checkbox"/> | _____ |
| 9. Työmaan turvallisuusohjeet tai -säännöt (jaettu) | <input type="checkbox"/> | _____ |
| 10. Henkilönsuojaimet (käyttö, tarve) | <input type="checkbox"/> | _____ |
| 11. Henkilökohtaisille työvälineille on tehty vastaanottotarkastus | <input type="checkbox"/> | _____ |
| 12. Työntekijän ammatillinen koulutus ja kokemus | <input type="checkbox"/> | _____ |
| 13. Työturvallisuus-korttikoulutus | <input type="checkbox"/> | _____ |
| 14. Työntekijän erityis-osaaminen; telinekoulutus, tulityökoulutus, henkilö-nostimen kuljettajan pätevyys ajoneuvonosturin kuljettajan pätevyys, muu erityisosaaminen | <input type="checkbox"/> | _____ |
| 15. Muuta _____ | <input type="checkbox"/> | _____ |

Perehdyttäminen annettu ____/____ 20____

Perehdytettävä

Perehdyttäjä

Perehdyttämisen yhteydessä jaettu aineisto/osallistuminen työmaan yleiseen perehdyttämiseen:
