

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennustekniikan koulutusohjelma

Rakennustuotanto

Tutkintotyö

Mika Viljakka

PÖLYNHALLINNAN SUUNNITTELU KORJAUSRAKENTAMISESSA

Työn ohjaaja

DI Harri Miettinen

Työn teettäjä

YIT Rakennus Oy

Tampere 2006

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennustekniikan koulutusohjelma

Mika Viljakka	Pölynhallinnan suunnittelu korjausrakentamisessa
Tutkintotyö	45 sivua + 1 liite (6 liitesivua)
Työn valvoja	DI Harri Miettinen
Työn teettäjä	YIT Rakennus Oy
Huhtikuu 2006	
Hakusanat	alipaineistus, kohdepoisto, purkutyö

TIIVISTELMÄ

Pölytöntä korjausrakentamiskohdetta ei ole olemassakaan. Vanhojen rakenteiden purku on edeltävä työvaihe ennen kuin uutta rakennetta päästään rakentamaan entisen rakenteen paikalle. Purkutyöstä aiheutuvan pölyn leviäminen työpaikan ilmaan on rajattava minimiin hyvin organisoidulla pölynhallinnalla. Alipaineistus ja kohdepoisto purkutyötä tehtäessä vähentävät pölyrasitusta. Pölynhallinnalla suojataan myös korjauskohteissa työskentelevät työntekijät henkilökohtaisella tasolla. Työmaan välittömässä läheisyydessä olevat henkilöt suojataan pölyn leviämisen estävillä suojaseinillä.

Korjausrakentamisessa lisä- ja muutostyöt ovat yleisiä. Alkuperäisten lähtötietojen pohjalta laaditut suunnitelmat muuttuvat projektin edetessä. Suunnitelmien muuttuminen aiheuttaa muutoksia työmaalla ennalta sovittuihin toteutusmenetelmiin. Tämä toiminto asettaa työtä toteuttavan henkilöstön toimimaan nopeasti, jolloin oikea-aikaisten ratkaisujen tekeminen on tärkeää jokaisessa työvaiheessa. Pölynhallinnan suunnittelu toteutuu näin myös reaaliaikaisena.

Työssä on käyty läpi pölynhallinnassa käytetyt työmenetelmät, suojarakenteet, kalusto ja henkilökohtaiset suojaimet.

TAMPERE POLYTECHNIC

Department of Construction Technology

Mika Viljakka Planning of dust control in renovation construction
Final Thesis 45 pages + 1 appendices (6 appendix pages)

Supervising Teacher Mr Harri Miettinen M.Sc.

Commissioner YIT Rakennus Oy

April 2006

Key words exhaust ventilation, local extraction, demolishing work

ABSTRACT

Dustless renovation work is not possible. Demolition of old structure must be done before new structure can replace the old one. Dust spreading from demolition work must be predefined to the bone with very well organized control of dust. The exhaust ventilation and local extraction with carrying out demolition work, reduce stress of dust. With dust control, all the people who are working in the renovation worksite, must be protected on personal level. Persons who are directly in the vicinity of the renovation worksite, must be protected against the dust with enclosure walls.

Extra- and change works are very common in renovation work and source information of prime plan shall have alternate plans during the project. Changes of the scripted plans cause confusion in the working site and cause need for change to site planning scheme. This function makes demands for realizers to operate fast and making a well-timed solution is important with every stage. Dust control planning comes true with real-time too.

In this work I have dealt with different working methods, protecting structures, equipments and personal protection equipments of the dust controlling.

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU
Rakennustuotanto
Mika Viljakka

ALKUSANAT

Tämän tutkintotyön teettäjänä oli YIT Rakennus Oy. Työn lähtökohtana oli korjausrakentamisessa yleisesti esiintyvän pölyn ja sen hallinnan suunnittelu. Ajatus työn tekemiseen syntyi rakennusmestari Tommi Lehtosen ja tuotantopäällikkö Pertti Rantasen ehdotuksesta syksyllä 2005. Kiitokseni heille ideoista ja ohjeistuksesta Työn ohjaajana toimi Pertti Rantanen. Työ toteutettiin talven 2005 ja kevään 2006 aikana.

Osoitan kiitokseni myös Tampereen ammattikorkeakoulun puolesta työtä ohjanneelle diplomi-insinööri Harri Miettiselle.

Tampereella 24. huhtikuuta 2006

Mika Viljakka

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ	
ABSTRACT	
ALKUSANAT	
SISÄLLYSLUETTELO	4
1 JOHDANTO	5
1.1 Yleistä	5
1.2 Työn tausta	6
1.3 Työn tavoitteet ja rajaukset	8
2 LAINSÄÄDÄNTÖ JA RAKENNUSALAN TYÖTURVALLISUUS	9
2.1 Rakennusalan työturvallisuus	9
2.2 Tavanomaiset purkutyöt	10
2.4 Asbestia sisältävien rakenteiden purku	11
2.4 Jätehuolto	11
3 TYÖSUOJELU	12
3.1 Yleistä	12
3.2 Työsuojeluorganisaatio ja riskienhallinta	13
3.3 Linjaorganisaation työsuojeluvastuu	14
3.4 Hämeen työsuojelupiirin näkökulma	14
4 TERVEYS	15
4.1 Työterveyshuolto	15
4.2 Terveysvaikutukset	15
4.3 Terveydelliset kustannukset	17
5 PÖLYNHALLINTA	19
5.1 Yleistä pölynhallinnasta	19
5.2 Pölyä aiheuttavat purkutyöläjit	21
5.2.1 Tavanomaiset purkutyöt	21
5.2.2 Asbestia sisältävien rakenteiden purkutyöt	24
5.2.3 Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden purku	26
5.3 Käytännön kokemuksia	26
6 PÖLYNHALLINTAAN TARVITTAVA KALUSTO	27
6.1 Suojaseinät	27
6.2 Alipaineistajat, imurit ja muut laitteet	33
6.2.1 Matalapaineinen kohdepoisto	33
6.2.2 Korkeapaineinen kohdepoisto	34
6.3 Henkilökohtaiset suojaimet	35
6.3.1 Tavanomaiset purkutyöt	35
6.3.2 Asbestipurkutyöt	35
7 AIKATAULUTUS	37
8 PÖLYNHALLINNASTA AIHEUTUVAT KUSTANNUKSET	39
9 ESIMERKKISUUNNITELMA	40
10 JOHTOPÄÄTÖKSET	41
LÄHDELUETTELO	42
LIITTEET	45

1 JOHDANTO

1.1 Yleistä /5/

Lisääntyvä korjausrakentaminen nyt ja tulevaisuudessa asettaa rakentajille lisää vaatimuksia. Rakentamista tullaan tekemään kohteissa, joissa asukkaat ovat läsnä korjaustyön ajan. Liiketiloja korjattaessa toimitaan samoin, liikkeet ovat toiminnassa koko rakennusprojektin ajan. Työn toteutusta ei myöskään helpota korjauskohteiden sijainti. Yhä useampi kohde on keskellä kaupunkia vilkkaasti liikennöityjen katujen välittömässä läheisyydessä.

Korjausrakentaminen kaupunkiympäristössä rajaa työmaa-alueen käytännössä kiinteistön tonttiin. Lisäpinta-alaa työskentelylle saadaan vuokraamalla kaupungilta katuosuuksia tai naapurikiinteistöjen hallinnoimia alueita. Ahdas työmaa-alue ympäristöineen vaatii jokaiselta projektiin osallistuvalla taholla kykyä reaaliaikaisiin päätöksiin ja kykyä soveltaa.

Taulukko 1. Rakentamisen määrän kehitys Suomessa 2003...2006 /5/

RAKENTAMISEN MÄÄRÄN KEHITYS SUOMESSA 2003...2006						
	Tuotannon arvo 2004 mrd €	2003 %	2004 %	2005 %	2006 %	Indeksi 1985=100 2006
Asuntojen uudisrakentaminen	4,4	13	10	5	4	110
Muu uudistalonrakentaminen	5	-11	-1	6	1	106
Uudisrakentaminen yhteensä	9,0	-1	4	6	3	108
Korjausrakentaminen	6,9	4	4	4	4	202
Talonrakentaminen yhteensä	15,9	1	4	5	3	135
Maa- ja vesirakentaminen	4,2	1	1	1	0	111
Rakentaminen yhteensä	20,2	1	3	4	2	129

Lähteet: Tilastokeskus, VTT/RTE:n ennusteet ja laskelmat, syyskuu 2005
VTT Rakennus- ja yhdyskuntateknikka, Tampere

1.2 Työn tausta /1;8/

Toimivan työmaan perustarpeiden sijoittaminen johdannossa mainittuun ympäristöön vaatii työmaa-alueen käytön perusteellista suunnittelua. Järjestelypiirros toimii pohjana useille työmaasuunnitelmille. Näitä suunnitelmia tulee päivittää rakennusprojektin etenemisen mukaan. Järjestelypiirroksista tulee käydä julki mm. purkumateriaalien ja niille varattujen vaihtolavojen ja säiliöiden sijoituspaikat.

Rakennusta peruskorjattaessa osa sen rakenteista puretaan, osa säilytetään. Vanhojen rakenteiden purku on aina riskialtista toimintaa, ja purkutyöt on suunniteltava ennen purkutöihin ryhtymistä. Purkutyösuunnitelma tulee laatia kirjallisena.

Purkutyösuunnitelma on työmaasuunnitelma, jossa huomioidaan ja minimoidaan mm. työntekijöiden ja työmaan läheisyydessä olevien henkilöiden altistuminen pöly- ja meluhaitalle ympäristöriskit mukaan lukien. Purkutyösuunnitelma on osa työturvallisuuden kokonaisuutta.

Menneinä vuosikymmeninä rakennusmateriaaleissa on käytetty aineita jotka luokitellaan vaarallisiksi terveydelle. Näitä ovat mm. kivihiilipiki ja asbesti. Lisäksi rakenteisiin on ajan saatossa saattanut kehittyä hometta, joka rakennetta purettaessa vapautuu homepölynä ilmaan.

Kun purettavan rakenteen tiedetään tai on syytä olettaa sen sisältävän asbestia, tulee rakennuttajan teettää kohteesta asbestikartoitus. Asbestikartoitusraportti toimii pohjana toimintamenetelmille, jotka mahdollistavat purkutyön turvallisen toteuttamisen.

Betoni-, tiili-, ja puurakenteiden purkutöitä luokitellaan tavanomaisiin purkutöihin. Edellä mainituista rakenteista vapautuu työpaikan ilmaan kvartsi- ja sementtipölyä. Lisäksi puurakenteen orgaaninen puupöly aiheuttaa terveyshaitan.

Kaikki mainitut pölytyypit ja niiden vapaa leviäminen ympäristöön tulee estää jo niiden syntyvaiheessa. Käytettävät pölyhallintamenetelmät tulee suunnitella toimintaympäristön mukaan jo ennen työn aloittamista.

1.3 Työn tavoitteet ja rajaukset

Tämän tutkintotyön tavoite on kartoittaa korjausrakentamisessa syntyviä pölyhaittoja ja sitä, kuinka näitä voitaisiin ennen korjaustöitä sekä korjaustyön aikana, vähentää. Työssä käsitellään pölyhallinnan toteuttamisessa käytettäviä työmenetelmiä, laitteita ja materiaaleja. Tämän lisäksi tavoitteena on tuoda julki toteutuskelpoisia ratkaisuja ja ideoita korjausrakentamisessa suoritettavaan pölyhallintaan.

Työni alussa käsittelen rakennusalan työturvallisuutta ja työsuojelua. Neljännessä luvussa tarkastelen työmaan suunnittelu työterveyshuollon näkökulmasta. Lopuksi paneudun tarkemmin pölyhallintaan rakennustyömaalla. Työ on rajattu käsittelemään kiinteistöjen sisäkorjausvaiheessa suoritettavaa pölyhallintaa. Tutkintotyö Pölyhallinnan suunnittelu korjausrakentamisessa tehdään YIT Rakennus Oy:n käyttöön.

2 LAINSÄÄDÄNTÖ JA RAKENNUSALAN TYÖTURVALLISUUS

2.1 Rakennusalan työturvallisuus /1;17/

Rakentaminen on yksi vaarallisimmista toimialoista maassamme. Vakuutusyhtiöiden vuonna 2002 korvaamia rakennusalan tapaturmia ja ammattitauteja oli noin 18500 kpl. Työpaikkatapaturmia noin 17400 kpl ja ammattitauteja noin 400 kpl. Rakennusalan tapaturmasta maksetaan korvauksia keskimäärin 1450 euroa. Rakennusyrityksille jokainen tapaturma maksaa noin 6000 euroa.

Työturvallisuuslaki (738/2002) määrittää työnantajan yleisiin velvollisuuksiin huolehtia työntekijöiden terveydestä ja turvallisuudesta.

Työnantajan yleinen huolehtimisvelvoite

”Työnantaja on tarpeellisilla toimenpiteillä velvollinen huolehtimaan työntekijöiden turvallisuudesta ja terveydestä työssä. Tässä tarkoituksessa työnantajan on otettava huomioon työhön, työolosuhteisiin ja muuhun työympäristöön samoin kuin työntekijän henkilökohtaisiin edellytyksiin liittyvät seikat.”

”Huolehtimisvelvollisuuden laajuutta rajaavina tekijöinä otetaan huomioon epätavalliset ja ennalta arvaamattomat olosuhteet, joihin työnantaja ei voi vaikuttaa, ja poikkeukselliset tapahtumat, joiden seurauksia ei olisi voitu välttää huolimatta kaikista aiheellisista varotoimista.”

”Työnantajan on suunniteltava, valittava, mitoitettava ja toteutettava työolosuhteiden parantamiseksi tarvittavat toimenpiteet. Tällöin on mahdollisuuksien mukaan noudatettava seuraavia periaatteita:

- 1) vaara- ja haittatekijöiden syntyminen estetään
- 2) vaara- ja haittatekijät poistetaan tai, jos tämä ei ole mahdollista, ne korvataan vähemmän vaarallisilla tai vähemmän haitallisilla
- 3) yleisesti vaikuttavat työsuojelutoimenpiteet toteutetaan ennen yksilöllisiä ja
- 4) tekniikan ja muiden käytettävissä olevien keinojen kehittyminen otetaan huomioon.”

”Työnantajan on jatkuvasti tarkkailtava työympäristöä, työyhteisön tilaa ja työtapojen turvallisuutta. Työnantajan on myös tarkkailtava toteutettujen toimenpiteiden vaikutusta työn turvallisuuteen ja terveellisyyteen.

Työnantajan on huolehdittava siitä, että turvallisuutta ja terveellisyyttä koskevat toimenpiteet otetaan huomioon tarpeellisella tavalla työnantajan organisaation kaikkien osien toiminnassa.”

2.2 Tavanomaiset purkutyöt /8/

”Työturvallisuuslaki (738/2002) ja Valtioneuvoston päätös rakennustyön turvallisuudesta (629/94) edellyttää, että purkutyöt tehdään turvallisesti, purkutyössä syntyvän pölyn leviäminen ympäristöön estetään ja pöly poistetaan tarkoituksenmukaisilla toimenpiteillä. Purkutyömenetelmä valitaan purettavan rakenteen, materiaalin ja purkukohteen koon mukaan ottaen huomioon purkutyön vaikutuspiirissä toimivat henkilöt ja kohteen käyttö”.

”Pölynpoisto- ja ympäristön suojaamistapa valitaan purkutyössä vapautuvan terveydelle haitallisten ja vaarallisten aineiden määrän ja toimintaympäristön mukaan niin, että purkutyöstä ei aiheudu terveydellistä haittaa tai vaaraa purkutyötä tekeville ja purkutyön vaikutuspiirissä oleville. Henkilökohtaiset suojaimet valitaan terveydelle haitallisen ja vaarallisen aineiden, niiden määrän ja pölyävyyden, purkutyön keston ja purkukohteen olosuhteiden perusteella niin, että purkutyössä vapautuvista aineista ei aiheudu terveydellistä haittaa tai vaaraa purkutyötä tekeville.”

2.3 Asbestia sisältävien rakenteiden purku /6/

”Asbestipurkutyön tekee sellainen työnantaja tai itsenäinen työsuorittaja, jonka työsuojelupiirin työsuojelutoimisto on valtuuttanut tällaista työtä tekemään (VNp1380/ 1994, 16 §).”

”Ennen purkutyön aloittamista purku-urakoitsijan tai itsenäisen työsuorittajan tulee tehdä asbestipurkutyön työsuunnitelma, jonka hän toimittaa tarkastavalle työsuojeluviranomaisille vähintään seitsemän päivää ennen työn aloittamista (Valtioneuvoston päätös asbestityöstä 1380/1994, 19 §).”

”Asbestipurkutyön työsuunnitelmassa esitetään työkohteen yleistiedot, asbestikartoitus, purkutyömenetelmä sekä toimenpiteet, joilla varmistetaan työntekijöiden ja työn vaikutuspiirissä olevien henkilöiden turvallisuus ja terveys. Työsuunnitelmassa esitetään lisäksi työssä ja suojauksessa käytettävät laitteet ja niiden ominaisuudet sekä asbestijätteiden käsittely.

Asbestipurkutyöt tehdään ennen varsinaisia rakenteiden purkutöitä tai purkukohde rauhoitetaan muilta töiltä asbestipurun ajaksi.”

2.4 Jätehuolto /12/

Jätelaissa (1072/1993) on määritelty jätehuollon järjestämistä koskevat yleiset huolehtimisvelvollisuudet. Rakennusjätteen haltijan on huolehdittava jätehuollon järjestämisestä. Jätehuollon toteuttamisessa tulee käyttää taloudellisesti parasta mahdollista ja käyttökelpoista tekniikkaa. Jätteistä ja sen käsittelystä ei saa aiheutua vaaraa ympäristölle tai haittaa terveydelle. Terveys- ja ympäristöhaitan torjuntamenetelmät on teholtaan suhteutettava käsiteltävään jätemäärään.

Purkujäte voidaan luokitella kolmeen pääryhmään, ongelmajätteisiin, hyödynnettäviin ja ei-hyödynnettäviin jätteisiin. Nämä tulee lajitella purkutyötä tehdessä ja pidettävä toisistaan erillään kaikissa jätehuollon vaiheissa.

Erilaatuisia ongelmajätteitä ei tule sekoittaa keskenään paitsi, jos se on jätteiden käsittelyn ja hyödyntämisen kannalta välttämätön toimenpide.

3 TYÖSUOJELU

3.1 Yleistä /1 /

Työsuojeluviranomaiset valvovat työsuojelua ja sitä koskevien määräysten ja säännösten noudattamista. Työturvallisuuslaki ja siihen perustuvat valtioneuvoston asetukset ja päätökset toimivat valvonnan runkona.

Keskinäisten työsuojelumääräysten velvoittavuus työsuojelumääräysten käyttäjän ja noudattajan osalta:

Taulukko 3

Työsuojelumääräysten velvoittavuus eri tasoilla /1/

TYÖSUOJELUMÄÄRÄYS	VELVOITTAVUUS
A. Laki (L)	Ehdottomasti sitova.
B. Tasavallan presidentin asetus (Tpa) ja asetus (A)	Ehdottomasti sitova.
C. Valtioneuvoston asetus (Vna) ja päätös (VNP)	Ehdottomasti sitova (annettu yleensä lain nojalla)
D. Ministeriön asetus (Ma) ja päätös (Mp)	Ehdottomasti sitova (annettu yleensä Valtioneuvoston asetuksen nojalla)
E. SFS tai muu standardi	Sitova vain, jos standardi on mainittu numeroltaan (SFS- numero) ylemmän asteisessa säädöksessä. Yleensä standardit ovat ohjeisiin rinnastettavia.
F. Suomen rakentamismääräyskokoelma.	Määräykset ovat velvoittavia. Ohjeet eivät ole velvoittavia
G. Työehtosopimukset. (TES, TED ja RYTS)	Sitovia sopimuksen piiriin kuuluvilla aloilla.
H. Vakuutusyhtiöiden suojeluohjeet	Vakuutuksenottajaa sitovia, jos ohjeet mainittu vakuutusehdoissa. Muut suojeluohjeet ohjeita ja neuvoja.
I. Työsuojeluviranomaisen antamat turvallisuusohjeet	Ohjaavat turvalliseen käytäntöön ja niissä esitetyissä ratkaisuisa saavutetaan yleensä myös lainsäädännön vaatimustaso. Muutkin ratkaisut voivat tulla kysymykseen.
K. Muut turvallisuusohjeet ja -määräykset (antanut esim. koneiden valmistajat, työnantajat, työmaa)	Ohjaavat turvalliseen käyttöön. Ohje tai määräys ei saa olla ristiriidassa ylempänä olevan työsuojelumääräysten kanssa.

3.2 Työsuojeluorganisaatio ja riskienhallinta /1/

Rakentamiseen liittyvät riskitekijät pyritään tiedostamaan ja ennaltaehkäisemään riskienhallinnalla. Onnistunut riskienhallinta parantaa yrityksen ja sen henkilöstön turvallisuutta sekä riskin toteutuessa varmistaa toiminnan jatkumisen.

Taulukko 4

Riskienhallinnan vaiheet /1/

Toiminto	Ratkaisu
A. Riskien tunnistaminen	Vaaratekijöiden etsiminen
B. Riskien arvioiminen	Vaaratekijöiden toteutumistodennäköisyys, vaikutusten laajuus ja taloudellisten menetysten arvioiminen
C. Riskienhallintamenetelmien valinta	Poistaminen, pienentäminen, omalla vastuulla pitäminen, taloudellinen varautuminen, siirto vakuutusyhtiölle tai sopimuskumppaneille
D. Riskienhallintapolitiikan luominen ja toteutus	Toiminta, periaate ja päämäärä, organisointi ja vastuu, suojelupolitiikka, vakuutuspolitiikka

3.3 Linjaorganisaation työsuojeluvastuu /1/

Vastuu rakennusyrityksen työsuojelutyöstä on työnantajalla. Vastuu jakautuu eri tasoille linjaorganisaation mukaisesti. Esimiesasemassa olevat jaetaan kolmeen ryhmään:

- Ylin johto: toimitusjohtaja, tuotannosta vastaava johtaja

Ylimmän johdon tehtävä on järjestää työsuojelun aineelliset ja organisatoriset valmiudet

- Keskijohto: projektipäällikkö, työpäällikkö
työmaapäällikkö, vastaava mestari

Keskijohto järjestää työsuojelun toimintaedellytykset

- Työnjohto: työmaapäällikkö, vastaava mestari, työnjohto

Työnjohto toteuttaa esimiestensä järjestämät toimintaedellytykset työsuojelulle, ohjaa käytännön toteutusta sekä valvoo sitä. Työntekijät toteuttavat työnjohdon antamia määräyksiä työsuojelusta ja huolehtivat omasta ja työtovereiden turvallisuudesta. Itsenäiset työnsuorittajat toteuttavat työnjohdon antamia määräyksiä työsuojelusta ja huolehtivat omien töidensä yhteensovittamisesta.

3.4 Hämeen työsuojelupiirin näkökulma /2/

Kari Koivula on toiminut Hämeen työsuojelupiirin tarkastajana vuodesta 1982 vuoteen 2006. Hänen havaintonsa mukaan työsuojeluntaso on kohentunut vuosi vuodelta. Laiminlyönnit työsuojelussa ovat vähentyneet ja puuttuminen havaittuihin laiminlyönnteihin on kiristynyt. Yleisesti ottaen suuret valtakunnalliset rakennusliikkeet hoitavat työsuojeluelvoitteensa hyvin. Yritysten kesken on jopa kilpailua työsuojelussa.

4 TERVEYS

4.1 Työterveyshuolto /14/

Työterveyshuoltolaki (1383/2001) sanoo työnantajan työntekijöille järjestettävästä työterveyshuollosta seuraavaa:

”Työnantajan on kustannuksellaan järjestettävä työterveyshuolto työstä ja työolosuhteista johtuvien terveysvaarojen ja -haittojen ehkäisemiseksi ja torjumiseksi sekä työntekijöiden turvallisuuden, työkyvyn ja terveyden suojelemiseksi ja edistämiseksi.”

”Työterveyshuolto tulee järjestää ja toteuttaa siinä laajuudessa kuin työstä, työjärjestelyistä, henkilöstöstä, työpaikan olosuhteista ja niiden muutoksista johtuva tarve edellyttää, siten kuin tässä laissa säädetään.”

4.2 Terveysvaikutukset /13;18/

Mikäli pölyä pääsee karkaamaan työtilaan, se joutuu hengityselimiin. Tästä aiheutuu erilaisia haittatekijöitä. Lievimmillään ne ilmenevät epäviihtyisyytenä ja pahimpana mahdollisena vaihtoehtona ne voivat johtaa hengenvaarallisiin sairaustiloihin. Terveyshaitta tai vaara riippuu pölyn laadusta, sen fysikaalisista ja kemiallisista ominaisuuksista. Altistuminen riippuu altistumisajasta ja ilman sisältämän pölyn määrästä (mg/m^3).

Haitalliseksi tunnetut pitoisuudet, HTP-arvot, ovat sosiaali- ja terveysministeriön määrittelemiä arviota työntekijöiden hengitysilman epäpuhtauksien niistä pienimmistä pitoisuuksista, jotka saattavat aiheuttaa haittaa tai vaaraa työntekijöiden terveydelle tai turvallisuudelle.

Pölyaltistumisen vaikutukset tulevat esiin pitkällä aikavälillä ja ovat näin havaittavissa vasta vuosia altistumisen jälkeen. Oireita ei monesti osata yhdistää vuosia sitten tapahtuneeseen altistumiseen. Tällöin taudin aiheuttajan työperäisyys jää monesti toteamatta. Asbestialtistumisen seurauksena syntyvän mesoteliooman kehittymisaika on tyypillisesti 30-40 vuotta altistumisen alkamisesta. Tämän syöpätyypin työperäisyys on voitu todeta sen harvinaisuuden vuoksi, ja asbestialtistuminen on sen tärkein tunnettu syy.

Taulukko 3. Pölyjen terveyshaittoja /18/

Pöly	Terveyshaitta	Kohde-elin
Kvartsi	Silikoosi, keuhkosityöpi	Keuhkojen alveolialue
Asbesti	Asbestoosi, keuhkosityöpi, mesoteliooma	Keuhkoputkisto ja alveolialue
Lyijypöly	Myrkytys, verenkierto, ruuan-sulatuselimet ja hermosto	Hengityselinten kautta verenkiertoon
Mangaani	Myrkytys, verenkierto ja keskus-hermosto	Hengityselinten kautta verenkiertoon
Puupöly	Nenäsyöpi (esim. pyökki)	Nenä
Sementtipöly	Ihottuma	Iho

Ammattitaudeiksi todettuja silikooseja vuosina 1935-2002 oli 1645 kpl. Todetuista tapauksista 878 oli vuosilta 1935-1964 667 tapausta ajoittui vuosille 1965-1992. Loput 100 tapausta on vuosilta 1993-2002. (Partanen ym. 1995, Työperäisten sairauksien rekisteri). Keskimääräinen altistumisaika oli 1970-luvulla noin 20 vuotta. Nykyisin todetaan vuosittain noin 10 silikoositapausta, joiden kvartzialtistuminen ja taudinkuva ovat aiempaa lievempiä.

Taulukko 4. Kvartsialtistuminen ammateittain vuosina 2001–2003 /15/



Lähde: Työterveyslaitoksen FINJEM-altistumistietojärjestelmä

4.3 Terveydelliset kustannukset /16/

Kansantaloudellisia vaikutuksia voidaan arvioida ns. sairauskustannusten avulla. Sairaukskustannukset koostuvat terveydenhoitoon ja kuntoutukseen käytetyistä kustannuksista. Kustannusten avulla arvioidaan sairauspoissaolojen, työkyvyttömyyden ja ennenaikaisten kuolemantapausten vuoksi menetetyn työpanoksen arvoa. Ennenaikainen eläkkeelle siirtyminen muodostaa suurimman sairauskustannuslajin Suomessa, pohjoismaisen laskelman mukaan noin 8 miljardia euroa vuodessa.

Poissaoloista ja työkyvyttömyydestä vain osa on työperäisiä eli työoloista aiheutuvia. Työperäisten sairauksien ja tapaturmien kustannukset Suomessa vuonna 2000 olivat sosiaali- ja terveysministeriön laskelman mukaan 2,9 miljardia euroa. Pysyvä työkyvyttömyys aiheutti noin puolet kaikista kustannuksista.

Taulukko 5. Työperäisten sairauksien ja tapaturmien aiheuttamat kustannukset vuonna 2000 /16/

Työperäisten sairauksien ja tapaturmien aiheuttamat kustannukset vuonna 2000			
Sairausluokka	Työperäisyys (arvio)	Työperäisyys (arvio)	Kustannukset
	%	tapauksia	miljoonaa euroa
Kasvaimet	4 %	700	102
Mielenterveyden häiriöt	5 %	2 600	193
Hermosto ja aistimet	20 %	3 900	334
Verenkiertoelimet	10 %	2 500	400
Hengityselimet	25 %	5 600	273
Ihotaudit	45 %	2 900	67
TULES	33 %	43 100	1 030
Työtapaturmat	100 %	65 700	454
Yhteensä		127 100	2 853

5 PÖLYNHALLINTA

5.1 Yleistä pölynhallinnasta /8/

Korjauskohteessa tehtävät rakennustekniset toimenpiteet määräävät suoraan pölyntorjunnan tason. Tarvittavien rakennusteknisten suunnitelmien tulee olla tehty ennen rakennustoimenpiteiden aloittamista. Näiden suunnitelmien pohjalta määritetään korjausmenetelmät millä työ toteutetaan. Työmenetelmien valinnalla voidaan jo tässä vaiheessa kontrolloida työssä syntyvän pölyn määrää.

Tämän saman suunnitteluvaiheen aikana laaditaan turvallisuusasiakirja, jossa määritellään korjauskohteessa olevat terveydelle haitalliset ja vaaralliset aineet. Tämä kartoitus selventää missä ja minkälaista työmenetelmää purkutyössä tulee käyttää. Asbestin esiintyminen erilaisissa rakenteissa ja paikoissa ohjaa valitsemaan purkutyömenetelmän, miten purkutyö voidaan suorittaa mahdollisimman pölyttömästi ja turvallisesti. Sama toimintamenetelmä soveltuu kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden ja tavallisten rakenteiden purkutöihin. Samalla selventyy työssä käytettävien suojainten, suojarakenteiden, koneiden ja varusteiden tekninen taso ja määrä.

Ennen suoritettavaa työtä tehtävä tiedotus poistaa epävarmuustekijöitä niin yhteisellä työmaalla työtä tekevien työntekijöiden kuin työmaan vaikutuspiirissä olevilta muilta henkilöiltä. Pölynhallintaan tarvittavat suojarakenteiden materiaalit, koneet ja laitteet tulee olla kokonaisuudessaan suoritettavassa työpisteessä. Suojaustyön suorittaminen yhtäjaksoisesti vähentää suojarakennelmien työaikaista korjaustarvetta. Työsuorituksen aikana tulee noudattaa suunnitelmien mukaista työtapaa. Työaikaisen suojauksen ja käytettävien koneiden toimivuus on varmennettava työn aikana. Työympäristöä on tarkkailtava, jotta siinä mahdollisesti olevat puutteet havaittaisiin. Purkutyössä syntyvä jäte tulee lajitella. Tätä tarkoitusta varten työkohteeseen on varattava suljettavia jäteastioita ja jätesarjia.

Kohteen ulkopuolelle on järjestettävä jätelavat ja asianmukaiset kokooma-astiat kullekin jätelajille. Työaikainen säännöllinen siivous työmaalla ja työpisteissä käyttämällä mahdollisimman vähän pölyäviä siivousmenetelmiä vähentää pölykuormaa.

Korjausrakentamista suoritetaan monimuotoisissa toimintaympäristöissä. Talotekniikan kehittyminen ja vanhojen TATE-järjestelmien vanheneminen rakennuksen tilamuutostarpeineen vie rakentajat työskentelemään kohteisiin, joissa yleisen hygieniatason on oltava korkea. Sairaalat ja terveyskeskukset eivät voi keskeyttää toimintaansa, vaan rakentajien ja sairaalahenkilökunnan on sulautettava toimintonsa tapahtumaan samanaikaisesti. Pöly- ja meluhaitan minimointi on ensisijaisen tärkeää tämänkaltaisissa kohteissa.

Hallitsemattoman pölyn aiheuttama haitta ei ole yksin terveydellinen vaan myös rahallinen. Terveystenhoitoon käytettävien laitteiden ja välineiden toimintavarmuus heikkenee ja käyttöikä lyhenee kontaktissa rakennuspölyn kanssa. ATK-tiloissa pölyn aiheuttamat vauriot ja niistä aiheutuvat kustannukset voivat olla merkittäviä. Sähkölaitteiden muodostama staattinen sähkö kerää laitteisiin ilmassa olevia pölyhiukkasia. Sähköiset laitteet tuottavat toimiessaan lämpöä ja ylikuumentuminen ja pöly yhdessä aiheuttavat palovaaran riskin.

Kauppojen ja liiketilojen muutostöissä pölynhallinta pitää suunnitella ja toteuttaa samalla tasolla kuin korkean hygienian laitoksissa. Elintarvikkeita myyvien kauppojen elintarvikkeet tulee suojata kaikenlaiselta pölyltä. Jos vaателиikkeiden tekstiilit pölyttyvät, se aiheuttaa kustannuksia pesula- ja siivouskuluina.

5.2 Pölyä aiheuttavat purkutyölajit /6;7;8/

Purkutyölajit voidaan lajitella kolmeen pääryhmään pölyn osalta:

- tavanomaiset purkutyöt
- kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purkutyöt
- asbestia sisältävien rakenteiden purkutyöt.

5.2.1 Tavanomaisten purkutyöt /8/

Tavanomaisista purkutöistä on määritetty työmenetelmien pölyrasitus rakenteiden sisältämän terveydelle haitallisten tai vaarallisten aineiden osalta.

- betonirakenteet
- tiilirakenteet
- puurakenteet
- lämmöneristeiden purku
- maalinpoisto.

Betonirakenteiden purkutyössä betonin piikkaus on yleinen työmenetelmä ja monesti myös ainoa toteuttamiskelpoinen vaihtoehto. Betonin jyrshintä ja hionta tuottavat myös suuren määrän pölyä työympäristöön. Ilmaan vapautuva kvartsi- ja sementtipöly aiheuttaa suoran terveysvaaran kaikille sille altistuville. Kvartsipölyn HTP- arvo on $0,2 \text{ mg/m}^3$, sementtipölyn 10 mg/m^3 . Tämän vaaratekijän aiheuttama työhygieeninen haitta on erittäin suuri. Työkohteen osastointi suojaseinillä ja eristäminen muusta työympäristöstä sekä rakenteen kostutus vedellä tai pölynsidonta-aineella pienentää kontrolloimattoman pölyn määrää.

Piikattavan purkukohteen läheisyyteen sijoitettava alipaineistuslaitteistoon yhdistetty pölynkerääjä sieppaa työssä syntyvää pölyä tehokkaasti. Se toimii näin myös yleispölynpoisto laitteena koko sulkutilalle. Tämän matalapaineiseen kohdepoistoon perustuvan laitteiston poistoilma johdetaan sulkutilan ulkopuolelle poistoputken avulla. Alipaineistuslaitteen tulee olla varustettu karkea- ja hieno- tai mikrosuodattimella.



Kuva 3. Pölynkerääjä esisuodattimella

Kun käytetään työmenetelmänä jysintää tai hiontaa, työstökoneisiin liitettävät korkeapaineiset kohdepoisto-imurit ovat myös tehokkaita työvälineitä pölyn hallittuun poistamiseen ja talteenottoon. Imurien tulee olla varustettuja esierottimella ja mikro-suodattimella. Tiilirakenteita piikattaessa toimintamalli on sama kuin betonia piikatessa, koska haitat ympäristölle ovat samat.

Betoni- ja tiilirakenteiden purkutyömenetelmiä, joissa pölyn määrä ympäristölle on vähäisempi:

- timanttisahausta ja – poraus
- käsin purku piikkaamalla tai lekalla.

Pölynpoistomenetelmänä voidaan käyttää matalapaineista kohdepoistoa tai korkeapaineista kohdepoistoa. Rakennustyössä puurakenteiden purussa sovelletaan samaa toimintamenetelmää.

Lämmöneristeiden purku tuottaa aina suuren määrän pölyä. Mineraali- ja purueristeiden pölynpoistomenetelmänä voidaan käyttää matalapaineista kohdepoistoa ja korkeapaineista kohdepoistoa tai yleispölynpoistoa.

Mekaanisessa maalinpoistossa tulee käyttää erillistä ilmastoitua työtilaa joka on varustettu matalapaineisella kohdepoistolla. Lisäksi käytettävien hiontalaitteiden tulee aina olla varustettuja kohdepoistolla. Maalien sisältämien raskasmetallien pääsy pölyn mukana ilmaan pitää ehkäistä tehokkaasti. Mm. lyijyn HTP-arvo on $0,1 \text{ mg/m}^3$.

5.2.2 Asbestia sisältävien rakenteiden purkutyöt /6/

Asbestipurkutyömenetelmän valinta määräytyy materiaalien asbestipitoisuuden ja pölyävyyden, asbestin koon, muodon ja sijainnin mukaan. Purkutyö tulee tehdä mahdollisimman pölyttömästi. Yleisimmät asbestia sisältävien rakenteiden purkumenetelmät ovat osastointi-, purkupussi- ja kohdepoistomenetelmä.

Osastointimenetelmä

Asbestia sisältävien rakenteiden purkutyön päämenetelmä on osastointimenetelmä. Purkukohde eristetään ilmastollisesti suojaseinin muista tiloista ja alipaineistetaan. Osastoinnissa ilmavirtoja ohjataan alipaineistuksella niin, että ilmavirta kulkee tuloilma-aukkojen kautta aina puhtaasta tilasta osastoon ja sieltä ilmanpuhdistimen kautta pois.

Alipaineistuslaitteen ja tuloilma-aukkojen sijoituksella varmistetaan osastoidun tilan ilman vaihtuvuus. Poistoilma johdetaan osaston ulkopuolelle ulkoilmaan. Muovinen kurkkuletku tai muovisukka toimii poistokanavana. Osastoidun tilan ilman tulee vaihtua 6 –10 kertaa tunnissa. Tähän päästään alipaineistuslaitteiston mitoituksella. Alipaineistuksen säilyminen osaston sisällä tulee varmistaa kaikissa olosuhteissa. Tätä seurataan painemittareiden avulla ja silmämääräisesti. Osaston suojaseinien tulee olla painuneina alipaineiseen tilaan päin. Muovi kiinnitetään suojaseinään purettavan kohteen puolelle.

Asbestipitoisen pölyn poistoa tehostetaan osaston sisällä kohdepoistolla ja korkeapaineisella kohdepoistolla varustetuilla työvälineillä. Alipaineistuslaitteet ja kohdepoistoimurit sijoitetaan osaston ulkopuolelle, jolloin vältetään imureiden tarpeeton likaantuminen.

Purkupussimenetelmä

Purkupussimenetelmää käytetään paikallisissa, lyhytkestoisissa ja yllättävissä asbestipurkutöissä, joita ilmenee projektin edetessä. Yleisimmät putkieristeen poistot ovat venttiilikorjausten ja putkiliitoskorjausten yhteydessä sekä tehtäessä uusia putkiliitoksia vanhoihin putkistöihin.

Pölynpoisto tapahtuu purkupussiin liitettävällä korkeapaineisella kohdepoistolla. Pölynimurin tulee olla HEPA-suodattimella varustettu ja imuputken liitosten teipillä tiivistettyjä.

Purettava kohta käsitellään pölynsidonta-aineella ja puretaan pussin sisällä pussissa olevilla työvälineillä. Purkujäte lasketaan pussin pohjalle, purkukohta imuroidaan ja käsitellään purkuohjeiden mukaisesti esimerkiksi pölynsidonta-aineella tai kapseloidaan maalaamalla. Työvälineet imuroidaan purkupussissa ja puhdistetaan.

Kohdepoistomenetelmä

Kohdepoistomenetelmää käytetään lyhytkestoisissa ja määrällisesti vähäisissä asbestin purkutöissä. Poistomenetelmässä pölyn leviäminen ympäristöön estetään kohdepoiston avulla eristämättä kohdetta ilmastollisesti muista tiloista. Vapautuva pöly kerätään korkea- tai matalapaineisilla kohdepoistoimureilla ja johdetaan pois purkutilasta ulkoilmaan.

Korkeapaineisessa kohdepoistossa käytetään teollisuusimureita tai keskuspölynimurijärjestelmää. Imulaitteiston tulee olla varustettu esierottimella ja HEPA-suodattimella. Työstökoneet liitetään pölynimurin imuletkuun. Kohdepoiston imu kohdistetaan purettavaan kohtaan, jolloin irtoava pöly poistuu ilmasta pölynimuriin. Imuri soveltuu työkohteen siivoukseen. Esierottimen käyttö lisää imurin pölynvaraus- ja suorituskykyä sekä estää imurin suodattimen tukkeutumisen.

Matalapaineisessa kohdepoistossa käytetään HEPA-suodattimella varustettua ilmanpuhdistajaa liitettynä purkukohteen välittömään läheisyyteen sijoitettuun karkeasuodattimella varustettuun pölynkerääjään, joka sieppaa purkutyössä syntyvää pölyä. Matalapaineiseen kohdepoistoon voidaan käyttää osastoinnin alipaineistukseen ja ilmanpuhdistukseen suunniteltuja laitteita. Työskentelytilan poistoilma johdetaan ulkopuolelle kohteesta muovisukan tai poistoilmaputken avulla.

5.2.3 Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku /7/

Kun rakenteessa on todettu kosteusvaurio, ja se sisältää mikrobikasvustoa, valitaan purkutyömenetelmä vaurion laajuuden ja laadun mukaan. Purkutyön tulee tapahtua osastointimenetelmänä, kun seuraavat tunnusmerkit on havaittavissa:

- Näkyvä homekasvusto on laajalla alueella ($> 0,5 \text{ m}^2$).
- Materiaalinäytteiden mikrobipitoisuus on yli 10 000 cfu/g
- Tutkitussa näytteissä on toksineja tuottavia sienisukuja
- Rakenne sisältää näkyvää mustaa homekasvustoa.

Aina kun rakenteessa on kosteusvaurio siinä tiedetään, että siinä on aikaisemmin ollut kosteusvaurion, on osastointimenetelmän käyttäminen oikea valinta. Kohdepoistomenetelmän käyttö on perusteltua silloin, kun mikrobivaurio on paikallinen ($< 0,5 \text{ m}^2$).

5.3 Käytännön kokemuksia /3/

Teoriassa pieni purkutyö vaatii valmistelevia töitä monesti enemmän kuin itse purkutyö. Prosentuaalisesti jakauma saattaa pahimmillaan olla 70/30. Suojaus sisällytetään usein ajallisesti itse purkutyöhön, eikä suojaukselle varata erikseen aikaa työn toteuttamiseen. Jatkuvasta ja säännöllisestä rakennustyöaikaisesta siivouksesta huolimatta pölyä kulkeutuu aina paikasta toiseen.

Rakennettuja suojarakennelmia on korjattava monesti työn aikana ja kulkureitit ovat kovassa rasituksessa. Suojauksia ja alipaineistuksen painehäviöitä on työn aikana valvottava ja korjattava sitä mukaan kuin niitä ilmenee.

Rakennuskohteessa olevat tavarat ja laitteet on suojattava muovilla ja pyrittävä käyttämään työmenetelmiä, joissa pölyntuotto on vähäinen. Kohdepoistoliitännällä varustetut työstökoneet ja niiden oikea käyttö vähentävät huomattavasti ilmaan joutuvan pölyn määrää. 100 %:n pölyhallinta vaatii 24 h:n alipaineistuksen.

6 PÖLYNHALLITTAAN TARVITTAVA KALUSTO

6.1 Suojaseinät /10/

Työskentely erilaisissa toimintaympäristöissä yhdistettynä tuotettuun pölyn määrään on suoraan verrannollinen suojaseinältä vaadittaviin ominaisuuksiin. Valmiita tiloja tai tiloja, joita käytetään työn aikana normaaliin käyttötarkoitukseensa, suojataan pölyltä suojaseinin. Perusvaatimus suojaseinällä on tiiviys ja kyky estää pölyn kulkeutuminen ilmavirtausten mukana työkohteen ulkopuolelle. Suojaseinään voidaan yhdistää myös meluntorjuntaan vaadittavia ominaisuuksia. Suojaseinän antama näkösuoja voi olla yksi määräävä ominaisuus seinätyyppejä valitessa.

Yksinkertaisin suojaseinärakenne on rima ja muovi. Suojattavan kohteen ympärille rakennetaan halkaistusta laudasta kehikko työkohteen tai huonekorkeuden edellyttämällä tavalla.



Kuva 3. Muovinen suojaseinä 50 x 50 rungolla

Suojaseinän kokoaminen voidaan toteuttaa ”kiripuu-periaatteella”. Tällä menetelmällä suojaseinän kokoaminen ja purkaminen on nopeaa ja seinä voidaan tarpeen vaatiessa pystyttää toiseen paikkaan. Rungon pystytyksen jälkeen siihen kiinnitetään muovi nitojalla. Muovina käytetään normaalia läpinäkyvää rakennusmuovia, 0,2 mm:stä polyeteeniä. Muovin asennuksen jälkeen sen reunat teipataan teipillä ympäröiviin rakenteisiin. Saumakohtat ja muoviin tulleet reiät teipataan teipillä ilmatiiviiksi. Teippinä voi käyttää pakkaus- tai suojausteippiä.



Kuva 4. Aukkosuojaus

Kulkuaukkojen tekeminen suojaseinään tapahtuu viiltämällä kulkukohtaan pystysuunnassa kulkutarpeen mukainen viilto. Vaakasuuntainen viillon pituus n. 400 mm keskitetysti pystyviiltoon nähden. Vaakaviillon tulisi olla lattiapinnan yläpuolella n. 200 mm.

Tämän jälkeen teipataan erillinen, kulkuaukon joka suunnassa n. 200 mm limittävä muovi, alipaineistetun osaston muovisen suojaseinän ulkopintaan. Teippaus tehdään kulkuaukon yläpuoliselle ja toiselle pystysuuntaiselle osalle. Tämän tyyppinen kulkuaukko ei ole pidempiaikaista käyttöä varten. Se soveltuukin parhaiten työkestoltaan lyhyisiin työsuorituksiin. Suojaseinätyyppejä käytetään mm. osastointimenetelmänä asbestipurkutyössä kohteen eristämiseen sulkuiloineen.

Samalla rakenneratkaisulla voidaan tehdä liikuteltavia suojaseinäelementtejä. Siirrettävien suojaseinien runkomateriaalina voi olla rima tai 50 x 50. Suojaseinäelementit verhoillaan muovilla ja kiinnitetään runkoon nitojalla. Muovin liepeet voi ulottaa elementtirungon yli ja ne teipataan kokoamisvaiheessa nurkista toisiinsa tai ympäröivään rakenteeseen. Elementtien koko mitoitetaan suojattavan kohteen tarpeen mukaan.

Suojaseinälle voidaan asettaa muitakin toiminnallisia funktioita kuin pölyntorjunta. Suojaseinä voi yhdistää pölyntorjunnan:

- palosuojaukseen
- ääneneristykseen
- näkösuojaan
- kulunvalvontaan.

Suojaseinä, joka täyttää edelliset vaatimukset, voi olla rakenteeltaan seuraava:

26 mm kipsilevy + 70 mm puurunko/ teräsranka/ mineraalivilla + 26 mm kipsilevy.

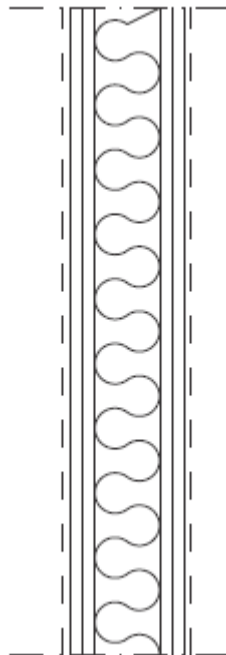
Ilmaääneneristysluku rakenteella on $44 R'w \geq 44$ dB, ja paloluokka ei- kantavana EI 60 ...EI 90 tyyppihyväksyntäpäätöksen mukaan.

Suojaseinämalli on kiinteä eikä sitä siirrellä. Kulkuaukkojen tekeminen suojarakenteeseen voidaan toteuttaa normaalina sarana- tai liukuovi periaatteella.

Kulkuaukot saadaan myös lukittua.

Soveltuu käytettäväksi:

- sairaaloissa
- terveyskeskuksissa
- ATK-saleissa
- kaupoissa
- liiketiloissa.



Kuva 5. Teräsrankaseinä mineraalivillaeristyksellä ja 2-kertaisella levyverhouksella /11/

Suojaseinätyyppeinä voidaan käyttää periaatteessa kaikkia väliseinärakenteita, jotka soveltuvat teknisiltä ominaisuuksiltaan vastaamaan suojaseinälle asetettuja vaatimuksia.

Mekaanista kulutusta kestävää suojaseinärakennetta tarvitsevat:

- teollisuus
- varastot
- suurtalouskeittiöt.

Yllä mainituissa ympäristöissä tapahtuu materiaalien vaakasiirtoja:

- pumppukärryillä
- trukeilla
- ruokakärryillä.

Rakenneratkaisu vaihtoehtona voi olla vaneri + muovi + runko.



Kuva 6. Vanerilla vahvistettu suojaseinä

Suojaseinämalli on kiinteä eikä sitä siirrellä. Kulkuaukkojen tekeminen suojarakenteeseen voidaan toteuttaa normaalilla sarana- tai liukuovi periaatteella.

Rakenteen kulkuaukon tiivistys on toteutettu solumuovikaistaleella, joka pitää kulkuaukossa olevan liukuoven tiiviisti suojaseinärakennetta vasten.



Kuva 7. Solumuovikaistale toimii tiivisteenä karmin ja liukuoven välissä



Kuva 8. Liukuovi kiskon kiinnitys suojaseinään

6.2 Alipaineistajat, imurit ja muut laitteet /4;8/

Alipaineistettujen työtilojen ilmanpuhdistajia käytetään puhdistamaan ja poistamaan ilmaa osastoidusta tilasta. Ilmanpuhdistajat ja imurit muodostavat alipaineen työtilaan ja estävät ilmaan vapautuvaa pölyä kulkeutumasta eristetyn tilan ulkopuolelle.

6.2.1 Matalapaineinen kohdepoisto /8 /

Matalapaineisessa kohdepoistossa imuilmamäärät ovat suuria, 400–6 000 m³/h. Toimintaperiaate on vaihtaa koko osastoidun tilan ilma ja korvata se uudella puhtaalla korvausilmalla. Muodostuva alipaine on pieni, 1- 5 kPa. Virtausnopeudet ovat pienempiä kuin korkeapaineisessa kohdepoistossa. Ilmanpuhdistuslaitteiston tulee olla varustettu HEPA-suodattimella ja karkeasuodattimella varustetulla pölynkerääjällä. Osastoidun tilan ilmatilavuus määrittää käytettävien ilmanpuhdistuskoneiden tekniset ominaisuudet. Muita määrittäviä tekijöitä ovat laitteiden:

- erotusaste
- toimintavarmuus
- kestävyys
- helppo liikuteltavuus
- alhainen käyttöäänä
- eri suodatin vaihtoehtojen käyttömahdollisuus
- CE- merkintä.

Suodatin vaihtoehdot mahdollistavat saman ilmanpuhdistuskoneen käytön asbesti-, kvartsi-, home-, sementti ja puupölyn poistamiseen.

6.2.2 Korkeapaineinen kohdepoisto /8/

Korkeapaineisessa kohdepoistossa imuilmamäärät ovat pieniä, 500-1500 m³/ h. Toimintaperiaate on poistaa työskentelypisteessä syntyvä pöly ennen sen leviämistä osastoidun tilan ilmaan. Työstökoneissa on oltava liitos mahdollisuus pölynpoistoputkea varten. Muodostuva alipaine on suuri, 10-35 kPa, virtausnopeudet suuria, 20-50 m/s. Imuri tulee olla varustettu esierottimella ja HEPA-suodattimella. Pölynvarauskykyä imurin jätessäiliössä tulee olla vähintään 50 kg. Laitteen imutehon tulee olla vähintään 300 W. Suoritettuna työvaiheen pölyn tuotto kohdepoistossa määrittää käytettävien imurien tekniset ominaisuudet, lisäksi määrääviä tekijöitä ovat laitteiden:

- laitteiden erotusaste
- toimintavarmuus
- kestävyys
- helppo liikuteltavuus
- alhainen käyttöääni
- eri suodatin vaihtoehtojen käyttömahdollisuus
- CE- merkintä.

Suodatinvaihtoehdot mahdollistavat saman imurin käytön asbesti-, kvartsi-, home-, sementti ja puupölyn poistamiseen.

6.3 Henkilökohtaiset suojaimet /6;8/

Pölyä tuottavissa töissä, kaikki pölylle altistuvat henkilöt on suojattava myös henkilökohtaisella tasolla. Pölyjen haitta-aste ja hiukkaskoot määrittävät käytettävien suojainten tason. Hengityssuojaimien perusvaatimuksena on CE-merkintä.

6.3.1 Tavanomaiset purkutööt /8/

Tavanomaisissa purkutöissä hengityksensuojaimia käytetään suojautumiseen mm. kvartsi-, sementti- ja puupölyä vastaan. Purkutöiden aikana tulee käyttää:

- P2-, P3- tai P3/ A2- luokan suodattimella varustettua moottoroitua koko- tai puolinaamaria tai eristävää naamaria esiintyvistä terveydelle vaarallisista aineista riippuen.
- Käytettävä suodatin luokkaa P2, joka suojaa haitalliselta pölyltä, hiukkaskoko yli 0,3 µm.
- Suodatinluokka P3 suojaa kiinteiltä myrkyllisiltä ja nestemäisiltä hiukkasilta sekä bakteereilta ja viruksilta.
- Muut käytettävät suojaimet ovat käsineet ja suojavaatetus, kertakäyttöisiä tai pestäviä.

6.3.2 Asbestipurkutööt /6/

Asbestipurkutöissä suojaudutaan asbestipölyhiukkasilta. Hengityksen suojainten taso määräytyy käytettävän purkumenetelmän mukaan. Hengityssuojaimien perusvaatimuksena on CE-merkintä.

Osastointimenetelmässä:

- kokonaamarilla varustettu suodatinsuojain, hengitysilma ahdetaan puhaltimella suodattimen läpi.
- kasvoja suojaava kokonaamari ottaa, hengitysilman paineilmalaitteesta.
- ilmastollisesti eristetyssä, lyhytaikaisessa työssä on mahdollista käyttää suodatinsuojainta ilman puhallinta.
- P3-luokan suodatin suojaa kiinteiltä myrkyllisiltä ja nestemäisiltä hiukkasilta sekä bakteereilta ja viruksilta.

Purkupussimenetelmässä:

- puolinaamari ja P2-luokansuodatin suojaa terveydelle vaarallisilta, kiinteiltä ja nestemäisiltä hiukkasilta.

Kohdepoistossa:

- puolinaamari ja P2-luokan suodatin suojaa terveydelle vaarallisilta, kiinteiltä ja nestemäisiltä hiukkasilta.
- muut käytettävät suojaimet ovat kertakäyttöiset pölyä läpäisemättömät suojahaalarit, ei taskuja eikä pölyä kerääviä taitteita, kertakäyttöiset suojakäsineet ja sileäpintaiset kumisaappaat.

Taulukko 6. Hengityksensuojainten luokitustaulukko /19/

Laitetyyppi	Merkintä	Suojauskerroin Suurin pitoisuus, jossa suojain suojaa ilmoitettuna HTP-arvon moniker- toina
Suodattava puolinaamari	FFP1	4
	FFP2	10
	FFP3	30
Suodatin ja neljäsosa- tai puolinaamari	P1	4
	P2	10
	P3	30
Suodatin ja kokonaamari	P1	4
	P2	15
	P3	400
Puhallinkäyttöinen hiukkassuodatin- suojain, jossa kypärä tai huppu	TH1P	5
	TH2P	20
	TH3P	100
Puhallinkäyttöinen hiukkassuodatin- suojain, jossa neljäsosa-, puoli-, tai ko- konaamari	TM1P	10
	TM2P	100
	TM3P	500
Paineilmaletkulaitteet, jossa on Puolinaamari Kokonaamari Huppu		30
		1000
		100

7 AIKATAULUTUS

Korjausrakentamisessa jokainen kohde on erilainen. Alkuperäiset rakennustekniset toteutukset on huomioitava aina tapauskohtaisesti rakenteiden ja taloteknisten järjestelmien osalta. Kohteessa suoritettavien rakennustoimenpiteiden laajuus ja laatu määrittää samassa suhteessa pölynhallintaan käytettävän ajan. Rakennuksen käyttö sen alkuperäisessä käyttötarkoituksessa korjaustyön ajan lisää omalta osaltaan ympäristön suojaukseen käytettävää aikaa. Myös korjaustyön edetessä alkuperäisiin suunnitelmiin tulleet muutokset vaativat lisää aikaa pölynhallintaan varattavassa työajassa aikataulutusta laadittaessa.

Pölynhallinnan osuus ja suojaus alkaa ennen kuin pölyä aiheuttavia työvaiheita aletaan toteuttaa. Suojauksen tekninen taso ja käytettävät materiaalit alipaineistuskalustoineen on määritettävä ja suunniteltava mahdollisimman tarkasti etukäteen. Erilaisten suojaseinätyyppien rakentamiseen kuluva aika on laskettavissa, kun tiedetään, suojataanko ympäristöä pelkältä pölyltä vai pitääkö suojaus tehdä myös melua vastaan.

Taulukko 7. Työmenekit suojauksessa /9/

Työnosa	Työmenekki
Ikkunat (julkisivukorjaukset)	
Ikkunoiden suojaus ulkoapäin muovilla ja teipeillä	0,35 tth/ikkuna
Ikkunoiden suojaus kovalevyllä	0,3 tth/ikkuna
Rakennuksen ympäristön suojaus (sokkelijuoksumetriä kohden)	0,2 tth/jm
parvekeoven ja ikkunan suojaus ulkoapäin – menekit sisältävät suojausten purkamisen	0,6 tth/ikkuna
Sisäpuoliset työt	
Ikkunoiden suojaus sisältäpäin muovilla ja teipeillä (tasoitettyt)	0,35 tth/ikkuna
tai Ikkunoiden ym. suojaus sisäpuolelta (sisäkorjaukset)	0,5 tth/tila
Lattiat	
Lattian suojaus pahvilla sisätiloissa	0,04 tth/m ²
Suojaseinien rakentaminen	
Puurunkoisen suojaseinän rakentaminen/muoviverhous	0,17 tth/m ²
Puurunkoisen suojaseinän rakentaminen/kovalevyverhous ja muovi	0,20... tth/m ² ...0,40... tth/m ²
	helppo vaikea
Oviaukkojen tekeminen suojaseinään	+ 2,0 tth/aukko
Työmenekit eivät sisällä aukon mittaamista ja merkitsemistä paikalle.	

Korjaustyön edetessä alkuperäisiin suunnitelmiin tulleet muutokset vaativat lisää aikaa pölynhallintaan varattavasta työajassa aikataulutusta laadittaessa. Muutoksia ei tietenkään voi tarkasti ennakoida, missä laajuudessa ne ilmenevät. Muutoksien aiheuttama ajallisen keston lisääntyminen on sisällytettävä aikatauluun ja käytettävä tahdistavaa työryhmää tasoittamaan aikatauluvajetta.

Taulukko 8. Muuttujien vaikutus työmenekkiä arvioitaessa /9/

Muuttuja	Vaikutus työmenekkiin	
	Suurentaa	Pienentää
Ikkunoiden suojaustarve		ikkunat vaihdetaan (ei suojaustarvetta)
Ikkunoiden koko	isot ja erikoisen muotoiset ikkunat erityinen suojaustarve	pienet ikkunat
Ikkunoiden suojaus sisäpuolelta	avattavat ikkunat	kiinteiden ikkunoiden suojaus
Lattian suojaus	pienet tilat, vähän suojattavaa lattia-alaa erityinen suojaustarve	iso tila, ei väliseiniä
Suojaseinät	kaksinkertainen levytys ym. suojaseinän korkeus > 2,8 m paljon kulmia oviaukot suojaseinässä	

8 PÖLYNHALLINNASTA AIHEUTUVAT KUSTANNUKSET

Pölynhallinnasta aiheutuvia kustannuksia arvioitaessa huomioidaan:

- suojaukseen tarvittava materiaali
- työ
- kalusto
- muuttujat.

Suojaseiniin käytettävän materiaalimenekin laskeminen reaaliaikaisilla materiaalihinnoilla antaa tarkan hinnan kustannuserästä, joka materiaaleista aiheutuu. Muuttujat kuten suojausten rikkoutuminen työn aikana lisäävät materiaali- ja työkustannuksia. Muuttujiksi voidaan laskea myös jätteiden kuljetus ja kaatopaikkamaksut. Jätteiden lajittelulla saavutetaan säästöjä kaatopaikkamaksuissa. Lisä- ja muutostyöt lisäävät pääsääntöisesti pölynhallinnan kustannuksia.

Pölynhallinnassa käytettävä kalusto muodostaa suurimman menoerän kun tarkastellaan pölynhallinnan kustannuksia. Alipaineistukseen käytettävän kaluston kustannukset kertyvät laitteiden käyttöasteesta ja alipaineistuksen kestosta. Lyhytkestoisissa kohteissa vuokratkalusto on edullisempi ratkaisu kuin kaluston ostaminen.

Käänteisesti kustannuksia tarkastellen voi miettiä mitkä ovat huonosti toteutetun pölynhallinnan kustannukset. Rahallisesti mitattuna huonosti toteutettu pölynhallinta maksaa toteuttajalle siivouskuluina moninkertaisesti kunnolla panostettuun pölynhallintaan. Rakenteisiin jäävä rakennusaikainen pöly aiheuttaa toteuttajalle menoeriä vielä kohteen valmistumisen jälkeenkin toteutumattomina laatuvaatimuksina.

9 ESIMERKKISUUNNITELMA (liite 1)

Pölyntorjunnan onnistumisen edellytyksiä ovat selkeät perustiedot toteutettavasta kohteesta. Työvaiheiden ja aikataulun yhteensovittaminen ilman päällekkäisiä toimintoja selkeyttää työskentelyä ja vähentää ongelmien syntymistä.

Purettavien materiaalien kartoitus ja paikannus toimii lähtökohtana pölynhallinnassa. Tämän kartoituksen perusteella voidaan määrittää purkutyölaji ja toimintamalli millä pölynpoisto toteutetaan hallitusti.

Pölynhallintasuunnitelman sisältö voidaan jaotella kahdeksaan pääryhmään:

- purettavat rakenteet
- vaaralliset aineet
- asbestintorjunta
- työvaiheiden toteutus
- pölyntorjuntasuunnitelma
- jätehuolto
- työmaan siisteys
- tiedotus.

Jatkuva työn aikainen valvonta ja suunnitelman noudattaminen varmistaa pölynhallinnan hyvän tason.

10 JOHTOPÄÄTÖKSET

Pölynhallinnan suunnittelu korjausrakentamisessa alkaa korjattavan kohteen muutostarpeen varmistuttua. Tehtyjen päätösten mukaan toteutettava pölynhallinta ja siihen käytettävät materiaalit kalustohankintoineen jatkavat pölynhallinnan suunnittelua.

Toteutusvaiheen aikana suunnittelu jatkuu vaiheittain työn edetessä. Alkuperäisiin suunnitelmiin tulleet muutokset on päivitettävä vastaamaan aina nykyhetkeä.

Työmaalla tapahtuvat materiaalien siirrot ja työntekijöiden liikkuminen vaurioittavat suojarakenteita. Tämä aiheuttaa jatkuvaa suojausten ylläpitoa ja korjaustarvetta. Alipaineistajien ja imurien toimintahäiriöt sähkökatkoksineen lisäävät hallitsemattoman pölyn määrää.

Jatkuvan korjaustyön aikaisen siivouksen merkitys on suuri ja työmaalle kertynyt pölyvä jäte on pyrittävä kuljettamaan työpisteistä pois. Jätehuollon hyvä järjestely vähentää pölyhaittaa työmaalla ja sen ympäristössä.

Henkilökohtaisten suojainten käyttö on yhtä tärkeää kuin pölyn ilmaan pääsyn estävien työkoneiden käyttö. Pölyä aiheuttavia työmenetelmiä on syytä välttää ja pyrittävä korvaamaan ne vähemmän pölyävillä.

Pölynhallinnan suunnittelu korjausrakentamisessa loppuu vasta silloin kun loppusiivous on suoritettu ja kohde on luovutettu tilaajalle. Pölynhallintaa on vaikeaa suunnitella ja vielä vaikeampaa on sen toteuttaminen.

LÄHDELUETTELO

Painetut lähteet

- 1 Markkanen Jussi. Rakennustyömaan turvallisuussuunnittelu. Rakennusyrityksen ja rakennusprojektin lakisääteiset ja sopimukseen perustuvat työsuojelutehtävät ja – toimenpiteet. Vahinkovakuutusosakeyhtiö Pohjola. Helsinki 2005.

Painamattomat lähteet

- 2 Koivula, Kari, Hämeen Työsuojelupiirin tarkastaja. Keskustelu maaliskuu 2006. Tampere.
- 3 Lehtonen, Tommi, vastaava mestari. Keskustelut huhtikuu 2006. YIT Rakennus Oy. Tampere

Sähköiset lähteet

- 4 Oy Lifa Air Ltd. [yrityksen kotisivut]. Huhtikuu 2006.
Saatavissa: http://www.lifa.net/fi/index_fi.html.
- 5 Rakennusteollisuus RT ry. [verkkodokumentti]. Huhtikuu 2005.
Saatavissa <http://www.rakennusteollisuus.fi>.
- 6 Ratu-kortisto CD. Ratu 82-0236. Asbestia sisältävien rakenteiden purku. Menetelmät. Rakennustietosäätiö. Helmikuu 2006.
- 7 Ratu-kortisto CD. Ratu 82- 0239. Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku. Menetelmät. Rakennustietosäätiö. Helmikuu 2006.

- 8 Ratu-kortisto CD. Ratu 82-0240. Tavanomaiset purkutyöt. Vaaralliset aineet – käsittely ja suojaus. Menetelmät. Rakennustietosäätiö. Helmikuu 2006.
- 9 Ratu-kortisto CD. Ratu- 84- 0134. Suojaus. Menekit. Rakennustietosäätiö. Helmikuu 2006.
- 10 RT-kortisto CD. RT 08- 10521. Asbesti, asbestikartoitus, ja siitä aiheutuvat toimenpiteet. Rakennustietosäätiö. Helmikuu 2006.
- 11 RT-kortisto CD. RT- 82- 10825. Väliseinärakenteita. Rakennustietosäätiö. Helmikuun 2006.
- 12 RT-kortisto CD. RT YM1-21257 Jätelaki. Rakennustietosäätiö. Helmikuu 2006.
- 13 Sosiaali- ja terveysministeriö. HTP- arvot 2002. [verkkodokumentti]. Huhtikuu 2006. Saatavissa: <http://www.ketsu.net/http/2002.pdf>.
- 14 Terveystieteiden tutkimuskeskus. Työterveyshuollon järjestäminen. [verkkodokumentti]. Huhtikuu 2006.
Saatavissa:
<http://www.kela.fi/in/internet/suomi.nsf/Docs/260901131313KÄ>.
- 15 Tossavainen Antti. Työterveyslaitos. Käytössä olevia kemikaaleja. [verkkodokumentti]. Huhtikuu 2006.
Saatavissa: http://www.ttl.fi/NR/rdonlyres/80164822-FEA6-484E-8B1B-34E2A55751AE/0/4_1_Kvartsipoly.pdf.
- 16 Työsuojelupiirit. Kustannukset kansantaloudelle. [verkkodokumentti]. Tampere 2001. Huhtikuu 2006.
Saatavissa: <http://www.tyosuojelu.fi/fi/kustannukset#lisaa>.

- 17 Työturvallisuuslaki (738/2002). Työnantajan yleinen huolehtimisvelvoite.
[verkkodokumentti]. Huhtikuu 2006.
Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/kokoelma/2002/20020109.pdf/>.
- 18 VTT. Pölyn aiheuttamat haitat. [verkkodokumentti]. Huhtikuu 2006.
Saatavissa: http://virtual.vtt.fi/polyverkko/kpl_1_4.htm.
- 19 VTT. Pölyntorjunta.[verkkodokumentti]. Huhtikuu 2006. .
Saatavissa: <http://virtual.vtt.fi/polyverkko/pace.pdf>.

LIITTEET

- 1 Pölynhallintasuunnitelma. As Oy Tampereen Tuomiokirkonkatu 32

PÖLYNHALLINTASUUNNITELMA

AS OY TAMPEREEN TUOMIOKIRKONKATU 32

SISÄLLYSLUETTELO

Sisällysluettelo.....	2
1 Raivattavat ja purettavat rakenteet	3
2 Vaaralliset aineet	4
3 Asbestintorjuntasuunnitelma	4
4 Työvaiheiden toteutus	4
5 Pölyntorjuntasuunnitelma	5
6 Jätehuoltosuunnitelma	5
7 Työmaan siisteys	6
8 Tiedottaminen	6

1. Raivattavat ja purettavat rakenteet

Kaikki vanha LVIS-tekniikka puretaan ja uudet LVIS-järjestelmät asennetaan suunnitelmien mukaan. Kevyet väliseinät puretaan rakennussuunnitelmien edellyttämällä tavalla. Lisäksi väliseinien purkua suoritetaan työtekniisten tarpeiden mukaan. Kellarikerroksessa suoritettavaa purkutyötä varten seiniä puretaan rakennesuunnittelijan suunnitelmien pohjalta. Kaikki tarvittavat läpiviennit tehdään rakennesuunnittelijan suunnitelmien mukaan.

Vanhat ulko-ovet ja ikkunat puretaan ja asennetaan uudet tilalle. Tuuletusparvekkeiden ovet säilytetään. Huoneistojen väliset ulko-ovet irrotetaan ja kuljetetaan merkittyinä kunnostettavaksi ja varastoitavaksi. Kaikki kaapistot puretaan. WC-tilojen ja pesuhuoneiden kalusteet, pintamateriaalit ja vedeneristys puretaan.

Suoritettuna asbestikartoituksen perusteella havaittu asbesti puretaan asbestipurkuna.

A ja B-rapun vanhat hissit puretaan ja porrassyöksyjä kavennetaan 0,3 metriä timanttisauhaksena.

Tuuletus- ja huoneisto parvekkeiden pintarakenne puretaan ja uusi tehdään rakennesuunnitelman mukaisesti.

Vanha vesikatto puretaan kokonaan.

2. Vaaralliset aineet

Työmaalla esiintyy betonin, puun ja kipsin aiheuttamaa pölyä. Erikseen mainittavaa asbestipölyä syntyy putkieristeiden purkutöissä. Tarkempi erittely asbestin esiintymisestä on mainittu asbestikartoitusraportissa.

3. Asbestintorjuntasuunnitelma

Asbestipurkutyön suorittaa hyväksytty asbestipurku-urakoitsija (VNp 1380/1994,16§). Samainen urakoitsija laatii myös asbestipurkutyön työsuunnitelman. Asbestipurkutyössä noudatetaan hyväksytyjä asbestipurkumenetelmiä. Asbestipurkualue tulee eristää suojarakentein muista alueista. Lisäksi ulkopuolisten pääsy asbestipurkualueelle pitää estää asianmukaisin merkinnöin.

4. Työvaiheiden toteutus

Kaikki työvaiheet toteutetaan lakien ja määräysten mukaan. Asbestipurkutyötä valvotaan ja suojarakenteiden kunto on oltava työsuorituksen aikana määräysten mukainen. Asbestipurkutyötä tekevien on käytettävä tarvittavia henkilösuojaimia. Suojarakenteiden alipaineistuksen on säilyttävä purkutyöltä vaadittavan ajan. Ennen suojarakenteiden purkua on kaikki asbestipöly poistettava. Asbestipurkutyön yhteydessä puretut rakenteet käsitellään ongelmajätteenä.

5. Pölyntorjuntasuunnitelma

Kaikki purettavat rakenteet pyritään purkamaan niin kokonaisina kuin mahdollista pölyn syntymisen välttämiseksi. Seinien- ja lattioiden hionnassa käytettävissä työstökoneissa oltava kohdepoistoliitin ja työn aikana käytetään teollisuusimuria kohdepoistolaitteena.

Sisätiloissa suoritettavat väliseinienpurku ja betonipiikkaukset aiheuttavat paljon pölyä. Purkukohteet on eristettävä tarpeen mukaan muovisilla suojaseinillä kulkuaukoilla varustettuna. Suojaseinät rakennetaan rimarunkoisina ja niiden on oltava tiiviitä alipaineistuksen aikaan saamiseksi. Läpiviennit suojaseinissä tiivistetään teipillä. Suojarakenteiden tiiviys huomioitava erityisesti asbestipurkutyössä. Tuuletusaukot ja ilmastointikanavat on purkutyön ajaksi suljettava. Käytetty alipaineistuslaitteisto on varustettava HEPA-suodattimin ja niiden toimintakuntoa on valvottava työsuorituksen ajan. Alipaineistusta jatketaan neljä tuntia asbestipurkutyön päätyttyä.

Sisätiloissa suoritettavassa siivouksessa käytetään keskuspölynimuria ja liikuteltava teollisuusimuri. Imurit on varustettava hienopölysuodattimella. Imurin tyhjennys aina ulkotiloissa. Pölyä nostattavia siivous menetelmiä ei käytetä. Karkea jäte siivotaan lapiolla ja lastalla. Ei harjasiivousta. Työntekijöiden tulee suojautua pölyltä työvaiheiden vaatimalla tavalla henkilökohtaisilla suojaimilla.

6. Jätehuoltosuunnitelma

Asbestipurkujäte säkitetään muovisiin jätessäkkeihin. Jätessäkit on merkittävä asbestista varoittavilla tarroilla tai teipeillä ja ne on varastoitava erilliseen tilaan. Jätteen pois kuljetus tarpeen mukaan.

Kaikki muukin purkujäte on lajiteltava mahdollisuuksien mukaan. Metallijäte ja betonijäte lajitellaan omille jätelavoille, samoin sekajätteelle on oltava oma jätelava. Purkujäte poistetaan kerroksista jätetputkella jätelavalle.

Jäteastioina kerroksissa voidaan käyttää kannella varustettuja astioita, joista jäte toimitetaan edelleen jätelavoille.

7. Työmaan siisteys

Työmaan siisteydestä huolehtii jokainen työmaan työntekijä. Työmaa pidetään siistinä päivittäisellä siivouksella ja jätteet toimitetaan niille varattuihin paikkoihin. Pääurakoitsija huolehtii tämän toteutumisesta. Liiketoissa työskennellessä on ilman erillistä mainintaa siivottava työstä tulleet jätteet välittömästi pois. Lisäksi pölyn pääsy liiketiloihin kaikissa tilanteissa on minimoitava.

8. Tiedottaminen

Urakoitsijat informoivat toisiaan urakoitsijapalavereissa. Lisäksi heidän on purkutyön aikana sovittava päivittäin tehtävistä toimenpiteistä, sekä niiden yhteen sovittamisesta.

Työmaan ulkopuolisia henkilöitä ohjataan ja opastetaan merkkivilillä. Lisäksi on tiedotettava suullisesti tai kirjallisesti liikkeenharjoittajia ennen toteutettavia työvaiheita, sekä tarvittaessa työn aikana.