

Rakennusalan täyden palvelun tietotalo

Rakennustieto Oy edistää hyvää rakennustapaa ja tuottaa rakentamisesta luotettavaa tietoa. Puolueettoman ja asiakaslähtöisen Rakennustieto Oy:n tuotteet kattavat rakentamisen koko elinkaaren suunnittelusta ylläpitoon. Yhtiön omistaa Rakennustietosäätiö RTS.

Tutustu palveluihimme

> rakennustieto.fi/rk/palvelut

Rakentajain kalenterin artikkelit

Tämä artikkeli on julkaistu alun perin Rakentajain kalenterissa, jota ovat julkaisseet Rakennustietosäätiö RTS sr ja Rakennusmestarit ja -insinöörit AMK RKL ry.

Julkaisu oli rakennusalan ammattilaisten ja opiskelijoiden käsikirja, joka yhdisteli teoriaa ja käytäntöä sekä kannusti hyvään rakentamiseen. Artikkelin vasemmassa reunassa olevasta vesileimasta näkee ko. Rakentajain kalenterin vuosikerran.

> [Artikkeliarkisto, kokoelma vuosien 1997–2018 Rakentajain kalenterissa julkaistuja artikkeleita](#)

Asbesti 2010-luvun saneeraustyömaalla

Kai Salmi, Asbesti- ja Haitta-aineasiantuntija

Toimitusjohtaja, Suomen Saneeraustekniikka Oy

Puheenjohtaja, Suomen Asbesti- ja Pölynsaneerausliikkeiden liitto ry

kai.salmi@saneeraustekniikka.fi

Asbestitoimiala 90-luvulta nykypäivään

Asbestialalla on otettu monia askeleita kohti turvallisempaa työskentelyä. Alkuaikoina alaa leimasi, hyvästä tahdosta huolimatta, varsin villi toimintakulttuuri. Säädökset ja toimintatavat olivat uusia niin tilaajatahalle kuin muille toimijoillekin. Vaikka alalle koulutettiin tiheään tahtiin työntekijöitä, ei heistä monikaan jäänyt alalle töihin. Näin ollen todellisia alan ammattityöntekijöitä ei yrityksiin jäänyt kuin muutamia kymmeniä. 90-luvun alussa se ei vielä ollut ongelma, koska asbestiyrityksiä oli vielä vähän ja jokaiseen yritykseen riitti ammattilainen tai pari ja työt voitiin suorittaa turvallisesti.

90-luvulla asbestikoulutuksia ryhtyi järjestämään myös jotkin kyseenalaiset tahot. Pahimmillaan asbestipurkutyöpatvevyyden sai katsomalla pari VHS-kasettia. Tästä seurasi, että alalle ilmestyi varsin kirjavalla taustalla ja pätevyydellä varustettuja työntekijöitä. Asbestiyritysten selkärangana toimineet muutamat ammattityöntekijät tekivät kuitenkin vaativimmat kohteet ja toimivat tukena epätäydellisten asbestikoulutuksien saaneille työntekijöille. Koko rakennusala ja samalla asbestiala ovat siistineet kasvojaan monin tavoin vuosien varrella. Asbestialan tultua oikeasti tunnettujen ja arvostettujen ammattien joukkoon 2000-luvun alkupuolella, on alalta poistunut vähitellen suuri osa epäpätevistä työntekijöistä.

Vuoden 1994 lopussa astui voimaan Valtioneuvoston päätös asbestityöstä (VNp 1380/94). Säädöksestä tuli alan pääohje näihin päiviin asti. Suurin muutos oli VNA 318/2006, jossa työpaikan ilman asbestipitoisuuden raja-arvo pudotettiin nykyisinkin voimassa olevaan 0,1 kuitua/cm³, 8 tunnin keski-

arvona ja määriteltiin ensimmäisen kerran ns. puhtaantilan pitoisuus.

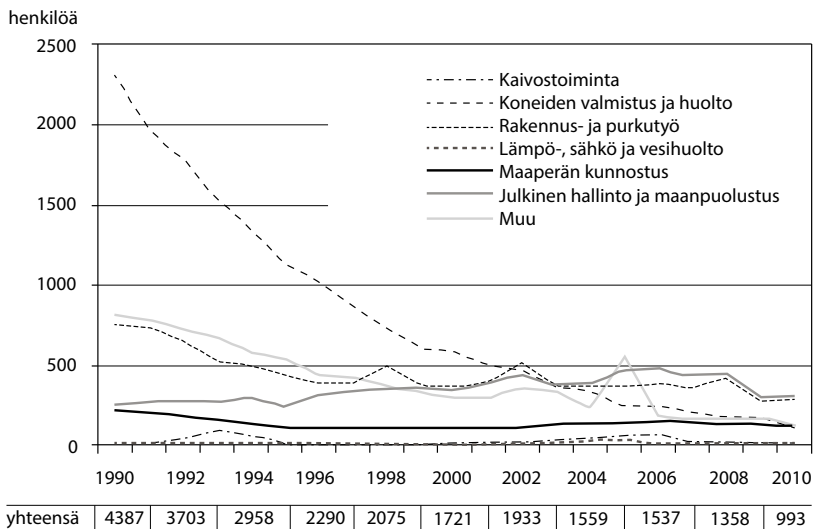
VNa 863/2010 kumosi aikaisemman hallitsemattomaksi muuttuneen koulutustavan ja määritteli asbestipurkutyönjohtajan ja -työntekijän pätevyysvaatimukseksi ammattitutkinnon tai sen soveltuvan osan. Käytännössä se tarkoitti talonrakennusalan ammattitutkinnon osamoduulia, jossa asbestityön vaatimukset ovat yhteen kerättyinä.

Asbestityökohteet ovat muuttaneet muotoaan merkittävästi. 90-luvun puoliväliin asti päätyökohteet liittyivät yleensä putkistojen asbestieristeiden purkuun. Töiden laatuvaatimukset olivat olleet kaikilla toimijoilla kovinkaan korkeat. Tilaajataholla ei juurikaan ollut tietoa asbestista tai sen purkamiseen liittyvistä sääöksistä ja toimintatavat eri osissa Suomea olivat erilaisia. Osan uusista yrityksistä perusti heppoisen asbestikurssin läpäisseet, ilman aikaisempaa kokemusta toimialasta. Alaa sekoitti lisää vielä 2000-luvun alussa Suomeen rantautuneet vierastyöläiset Eestistä, joita usein häikäilemättömät vuokratyöyritykset käyttivät törkeästi hyväkseen. Näiden vuokratyöntekijöiden työturvallisuudelle tai heidän muille työmaan vaikutuspiirissä oleville aiheuttamalle turvallisuusriskille, ei tuntunut löytyvän sääntöjä tai työkaluja. Useat harmaan talouden suitsemiseen suunnatut uudistukset kuitenkin vähitellen tehosivat ja vierastyöntekijöistä aiheutunut riskien vuosikymmen on pääosin takanapäin.

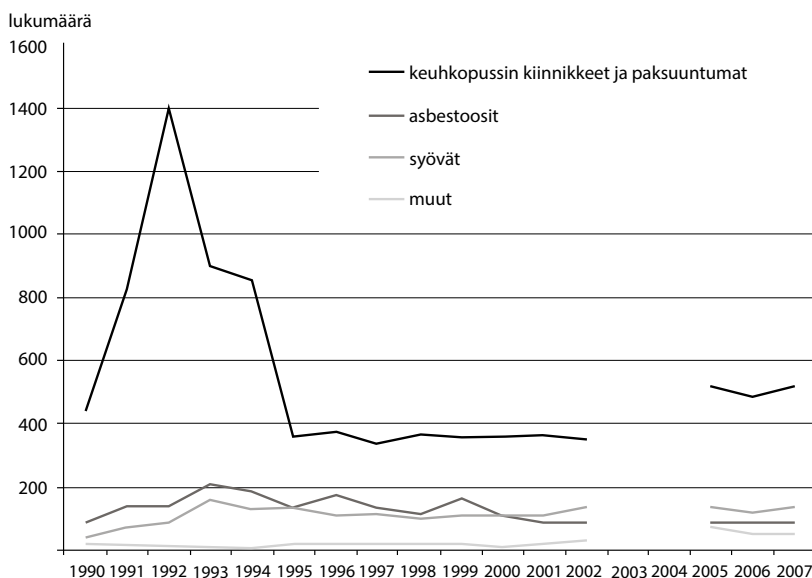
Nykyään asbestitöiden pääkohteet ovat rakennusalaalla ja määrällisesti suurin osa asbestista muodostuu erilaisista laasteista ja liimoista. Asbestitöiden turvallisia purkumenetelmiä on myös alettu kopioida muiden haitallisten aineiden purkutöihin.

Taulukko 1. Asbestille altistumisen raja-arvot sääöksissä

Säädös	Max. pitoisuus 8 h keskiarvona k/cm ³	Puhtaan tilan raja-arvo
VNp 886/1987, 1.9.-88 alkaen	1,0	n/a
VNp 886/1988, 1.1.-89 alkaen	0,5	n/a
VNp 1380/1994	0,3	n/a
VNA 318/2006	0,1	0,01
2016 uusi asetus, ehdotus	0,1	0,01



Kuva 1. Asbestille altistuneet henkilöt toimialoittain (Lähde: TTL).



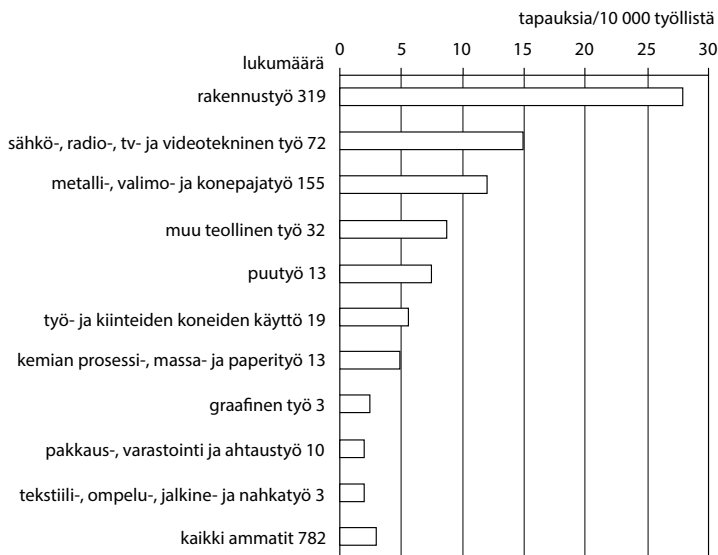
Kuva 2. Asbestisairaudet vuosina 1990–2007 (Lähde: Rantonen, TTL).

Näistä tyypillisimmät ovat kivihiilipikeä (PAH-yhdisteet) ja mikrobivaurioita sisältävät rakenteet. Molemmista on laadittu oma Ratu-kortti asbestitöiden Ratu-kortin perusteella. Asbestityömenetelmiä on myös lainattu normaaliin rakennustyöhön, jossa nykyään vaaditaan pölyntorjuntaa. Pölyntorjunta on osa työturvallisuutta ja laadukasta lopputuotetta ja kehitty-

essään se tulee muuttumaan elinkaarikustannusvaihtokutuksensa ansiosta kustannuksesta sijoitukseksi.

Asbestiammattilaisia

90-luvulla ainoa ammattilainen oli lakisääteisen koulutuksen hyväksytysti suorittanut asbestipur-



Kuva 3. Asbestisairaudet keskeisissä ammattiryhmissä vuonna 2007 (Lähde Rantonen TTL).

kaja. Nykyään on Asbesti- ja Haitta-aineasiantuntijoita (AHA), Asbestityön varmistusmenettelyä (AV) noudattavien yritysten Asbestityön pätevyyskortin suorittaneita asbestityöntekijöitä ja näistä lisäksi koulutettuja Vanhempia asbestipurkajia sekä viranomaisia, joiden päätehtävänä ovat erilaiset asbestiin liittyvät valvontatoimet. Asbestitoimialan omaa koulutusta ja pätevyitymistä on sovellettu kansallisen Euroopan purkujärjestön (EDA) ammattipätevyyskortin linjauksista.

AHA-Asiantuntija toimii rakennuttajan työkaluna

AHA-Asiantuntijan toimiin kuuluvat kartoitusten tekemisen lisäksi työsuunnitelmien laadinta ja asbestitoimien valvonta ja laadunvarmistus. Ensimmäisessä AHA-Asiantuntijakoulutukseen pyrkivältä edellytetään vähintään rakennus- tai talotekniikan tekniikan tutkintoa ja alan työkokemusta kahden vuoden ajalta. Koulutukseen on mahdollisuus päästä myös vähintään viisi vuotta ammattimaisesti asbesti- ja haitta-ainekartoituksia tehneet henkilöt, jotka tuntevat hyvin vanhat rakenteet ja Suomessa käytetyt rakennusmateriaalit.

AV-järjestelmän ammattilaiset laadun huipulla

2000-luvun alusta alkaen on SAP ry:ssä keskusteltu huolestuneena alan huonosta maineesta ja var-

sinkin alan uusien toimijoiden huonosta osaamistasosta. Asiaa päätettiin yrittää ratkaista Keski-Euroopassa hyväksi havaitulla tavalla: räätälöidään toimialalle oma laatu- ja pätevyysjärjestelmä, jossa on huomioitu lainsäädännön vaatimuksista puuttuvat tekijät, joilla turvallisuus- ja laatuasioita voidaan nostaa. Valvovaksi toimijaksi perustettiin Asbestitoimien Pätevyystoimikunta (APT), johon kutsuttiin jäseneksi kiinteistöjen omistaja- ja hallinnointitahoja, vakuutusalan edustajia ja kolmiantaperiaatteen mukaisesti työnantaja- ja työntekijäliittojen edustajia. Järjestelmän kustannusvaikutusten takia sitä ei otettu käyttöön edes kaikissa SAP ry:n jäsenyrityksissä ja työntekijäjärjestö ei uskonut järjestelmän tuovan etuja jäsenistölleen. Järjestelmän toiminta vakuutti kuitenkin tilaajat ja viranomaiset, jonka seurauksena suurin osa AV-järjestelmän vaatimuksista siirtyi uuteen asbestilakiin ja sen perusteella annettavaan asetukseen.

Turvallisuus ja riskit hallintaan

Ennen 90-lukua valistus asbestin riskeistä oli heikkoa. Tietoa asbestin vaarallisuudesta ja karsinogeenisyydestä oli tiikhunut jo 1930-luvulla, mutta se kiistettiin tai ohitettiin asbestin hyvien ominaisuuksien takia. Asbestisairauksien pitkän latenssian takia voimakkaat altistukset ilmenivät sairastumisina ja kuolemina vasta jopa 50 vuoden päästä. Tästä johtuen lainsäädännön tiukennukset vaikuttivat ti-

lastoihin todella hitaasti. Voimakkaasti asbestille altistuneita arvioidaan olevan vielä hengissä noin 50–60 000 henkilöä. Näistä vuosittain sairastuu asbestoosiin 90–120 ja erityyppisiin syöpiin 100–150 henkilöä. Nykyään asbestille altistuu vuosittain enää 500–1000 saneeraustyöntekijää. Heidän keskimääräinen altistus verrattuna 60- ja 70-luvuilla rakennus- ja laivateollisuudessa työskenteleviin nähden on laskenut huomattavasti parantuneiden työmenetelmien ja suojaimien takia. Valtioneuvoston asetus rakennustöiden turvallisuudesta (205/2009) oli suuri harppaus käytäntöihin työmaila. Sen vaikutukset näkyivät hyvin myös asbestitoimialalla, jossa turvallisuuskulttuuri oli pääasiassa keskittynyt pelkästään asbestialtistuksen vähentämiseen. HSEQ-kulttuuri on nostettu omaksi toiminnan suunnittelu- ja kehittämislinjaksi SAP ry:ssä ja sen jäsenyrityksissä. Tulevaisuustoimikunta teki riskiarvioita tyypillisimmistä tapaturmista toimialalla ja tämän tuloksena esimerkiksi viime vuoden lopussa SAP ry kehotti jäseniään hankkimaan asbestityöntekijöilleen viiltosuojattuja käsineitä.

Uusi laki eräistä asbestipurkutyötä koskevista vaatimuksista (684/2015)

22.5.2015 annettiin asbestia koskeva laki korvaamaan aikaisemmin valtioneuvoston päätöksen tasolla säädetyt asbestiin liittyvät asetukset. Uusi laki tulee voimaan 1.1.2016. Sosiaali- ja terveysministeriö tulee tämän lain nojalla antamaan valtioneuvoston asetuksen, jossa tarkennetaan pätevyysvaatimuksia ja käytäntöjä.

Tarve selkeyttää säädöksiä nykykäytäntöjä vastaavaksi

Asbestialan eri toimijat olivat jo pitkään havainneet puutteita vanhojen säädösten muodoissa ja tulkinassa. Vuonna 2011 aloitti kolmikantaperiaatteen mukaisesti koottu asbestitoimikunta haastavan ja pitkän prosessin asbestisäädöksiä selkeyttämiseksi ja yhdistämiseksi. Koska suurin osa nykyasbestialtistuksesta tapahtuu saneerauksissa, valikoitui näkökanta ja säädösten muoto rakennusalan säädöksiä mukaileviksi. Säättämistä tietyistä vaikeuttivat juridiset tekijät, kuten yksityisyyden suoja rekistereissä ja EU:n perusperiaatteen mukainen ammatinharjoittamisen rajoituskielto.

Julkiset uudet rekisterit kaikkien käyttöön

Laissa säädetään asbestipurkutyöluvusta ja niiden rekisteröimisestä. Uutena asiana tulee myös pätevien asbestityöntekijöiden rekisteri. 80-luvun lopulta jatkunut tilanne, jossa tietoa yritysten tai hen-

kilöiden pätevyyksistä ei ollut kuin valtuutuksen myöntäneellä työsuojelupäivillä ja oppilaitoksilla, muutetaan entistä avoimemmaksi. Näiden sähköisesti kaikkien käytössä olevien rekisterien hallinnointi keskitetään yhdelle Aluehallintoviraston työsuojeluvastuualueelle, samoin kuin asbestipurkutyöluvan myöntäminen ja peruuttaminenkin.

2000-luvun alussa kenelläkään ei ollut tietoa pätevistä asbestityöntekijöistä. Asbestityötä säännöllisesti tekeviä oli joidenkin arvioiden mukaan <1000 henkeä ja jonkinnäköisen koulutuksen saaneita jopa > 10 000. Pätevien työntekijöiden rekisteröinti helpottaa valvontaa ja parantaa heidän työllistymismahdollisuuksia.

Asbestipurkutyöluvan edellytyksiä tarkennetaan

Asbestipurkutyöluvan edellytykset säilyvät pääsääntöisesti samanlaisina kuin valtuutuskäytännössäkkin. Valtuutuksessa edellytyksenä olivat

- 1) työntekijän ja -johtajan sekä itsenäisen työnsuorittajan suorittama asbestikoulutus
- 2) asbestityöhön säädetty lääkärintarkastus ja asbestipurkutyöhön soveltuva terveydentila
- 3) hakijalla on oltava käytössään asbestityöhön soveltuvat laitteet ja varusteet.

Asbestipurkutyöluvan edellytyksiin lisättiin harmaan talouden kitkemiseksi vaatimuksia ja tarkennettiin huoltotilavaatimusta. Aikaisemmin mm. huoltotilaksi kelpuutettiin kevytrakenteinen muovista rakennettu alipaineistettu tila, joka käytännössä osoittautui huonosti toimivaksi. Tulevaisuudessa ainoa vaihtoehto on, että huoltotilat ja niihin johtavat kolmiosisaiset sulkuunelut rakennetaan normaaleista rakennusmateriaaleista, kuten rakennuslevyistä ja ovista.

Valtuutus myönnettiin aina toistaiseksi voimassaolevana. Uudessa laissa annetaan mahdollisuus luvan myöntämiseen määräajaksi. Lähtökohtaisena ajatuksena on myöntää lupa uudelle toimijalle määräaikaisena ja mikäli toiminta vakiintuu ja se todetaan asianmukaisesti hoidetuksi, myönnetään toistaiseksi voimassaoleva lupa.

Laissa säädetään myös luvanhaltijan lupaedellytyksissä tapahtuneiden muutosten kirjallisesta ilmoitusvelvollisuudesta lupaviranomaiselle. Ilmoitus tulisi tehdä kaikista olennaisista muutoksista, jotka vaikuttavat luvan myöntämiseen. Laitteiden ja varusteiden vaihtuessa ei ilmoitusta tarvitse tehdä, vaan niiden valvonta suoritetaan aikaisemman käytännön mukaisesti työsuojelutarkastuksissa. Ilmoitus tulee tehdä viipymättä, jotta luvanhaltijaa koskevat tiedot saadaan pidettyä ajan tasalla asbestipurkutyöluparekisterissä. Laissa luvan peruuttamista selkeytettiin ja nopeutettiin aikaisempaan hankalaan käytäntöön nähden.

Taulukko 2. Sanktioita asbestityörikkomuksissa Euroopassa vuonna 2012

Slovakia	sakkoa 1.659–33.193 €
Ranska	Asbestityöluvan peruttaminen
Kypros	Käyttökielto, sakko max. 80 000€/4 v vankeutta
Englanti	sakko £ 5 000/2 v vankeutta
Belgia	Sakkoa tai vankeutta
Kreikka	sakkoa 500–50.000 €
Ruotsi	Hallinnollinen sakko 50 000 SEK
Itävalta	sakkoa 360–7270 €

Haasteena valvonta

Asbestin turvallinen käsittely vaatii pätevät ja huolliset toimijat koko ketjun osalle. Suunnittelun, toteutuksen ja näiden valvonnan täytyy onnistua kustannustehokkaasti ja tasapuolisesti. Erilaiset yritysten ja työmaiden toimintakulttuurit lisäävät haasteita näiden toteutumiseen. Viranomaisen suorittama valvonta ei enää yksin riitä, eikä julkisen hallinnon tehostamistoimet ainakaan lisää työsuojelutarkastajien resursseja työmaatarkastuksiin.

Tilajalla itsellään on harvoin pätevyyttä arvioida asbestityön riskejä ja laatua. Vaikka turvallista asbestipurkuprosessia ja sen lopputulosta pyritään parantamaan lakiuudistuksessa monin tavoin, ei pelkkä laki luo turvallisuutta. Avuksi voidaan tarvita VTT:n sertifioimaa Asbesti- ja Haitta-aineasiantuntijaa turvallisuuskoordinaattorina tai tämän apuna. Rakennushankkeissa toimivilla valvojilla ei myöskään yleensä ole pätevyyttä valvoa tai ohjeistaa asbesti- ja haitta-aineurakoitsijaa, joten ulkopuolisen sertifioitun asiantuntijan käyttö on lähes aina välttämätöntä. Asiantuntijan käyttö myös alipaineen seurannan ja asbestityön jälkeisen puhtauden mittamisen valvontaan on tarpeen.

Monissa Euroopan maissa on asbestityörikkomuksista määrätty eriaisteisia rangaistuksia. Suomessa tyypillinen rangaistus on ollut vastuulliselle henkilölle 6–20 päiväsakkoa ja törkeissä tapauksissa yritykselle asbestityövaltuutuksen peruuttamisen lisäksi yhteisösakkoa. Varsinkin kuluvana vuotena käräjäoikeudet ovat ahkerasti tuominneet yhteisösakkoja. Oikeus määräsi mm. keskusomalaisen ison teollisuuskaupungin yhteisösakkoon toistuvista asbestikartoitusten tekemättä jättämisistä.

Kirjallinen loppudokumentointi tulossa

Loppudokumentoinnilla osoitetaan turvallinen ja onnistunut asbestin käsittelyprosessi. Lain määräys tulee aiheuttamaan vaikeuksia huonolla asenteella tai ammattitaidolla varustetuille asbestipurkutyönteki-

jöille ja yrityksille. Alan toimijoita edustava SAP ry on keskustelut hyvässä hengessä AVI:n asbestityöryhmän kanssa dokumentaation sisällöstä ja sen toimitamisesta valvovalle viranomaiselle. SAP ry on ehdottanut loppudokumentointiin liitettäväksi dokumentit alipaineesta, puhtaaksi osoittamisesta, jätteiden käsittelystä ja työntekijöistä. Viranomainen tulee tiedottamaan ohjeistaan ennen lain voimaantuloa.

Kirjallisuus

684/2015, Laki eräistä asbestipurkutyötä koskevista vaatimuksista

Ratu 82-0347 Asbestia sisältävien rakenteiden purku. Menetelmät

Ratu R-1114 Asbestipurku osastointimenetelmällä, putkilinjat

Ratu R-1115 Asbestipurku purkupussimenetelmällä

Ratu 09-3038 Asbestityökoneet

Infra TEM-720077, Työsuojeluhallituksen päätös hyväksyttävistä asbestipurkutyössä käytettävistä menetelmistä ja laitteista.

TTK, Toimiva asbestipurku (21112)

TTL, Asbesti rakennustyössä

Lehtinen, Reijo S: Rakennushankkeen työturvallisuus, e-kirja

Nordman Henrik, Oksa Panu, Karjalainen Antti, Koskinen Heikki: Asbestisairauksien diagnostiikka ja seuranta

RT 08-10521 Asbesti, asbestikartoitus ja siitä aiheutuvat toimenpiteet

Asbestin poisto — uusi vaihe korjausrakentamisessa

DI Anders Ekman ja ins. Taina Wenttola, Rakta Network Oy, Tampere

RAKENTEIDEN PURKU ON ASBESTITYÖTÄ

Uudet asenteet tarpeen korjausrakentamisessa

Syyskuussa 1988 astui voimaan uusi valtioneuvoston päätös asbestityöstä. Tällä päätöksellä on laajakantoiset vaikutukset korjaus- ja saneeraustoimintaan. Sen mukaisesti asbestin mahdollinen esiintyminen purku- ja saneeraustöissä on selvitettävä jo töitä suunniteltaessa.

Asbestin purkamiseen ja käsittelyyn on tarjolla kehittyneitä menetelmiä ja laitteita sekä henkilökohtaisen suoautumisen erikoisvarusteita. Vuoteen 1990 mennessä Suomessa on koulutettu arviolta 3000 asbestin työmaakäsittelyyn erikoistunutta henkilöä. Välinpitämättömyys asbestin vaarallisuuden suhteen on väistymässä samaan aikaan kun tarjolla olevat erikoispalvelut monipuolistuvat.

Asbestin poisto on suoritettava erillään muusta toiminnasta

Asbestipitoisten materiaalien laajamittainen purku hoidetaan eristämällä työkohte ympäristöstä. Nykyisin käytettävissä olevilla menetelmillä purkutyössä vapautuvan asbestipölyn siirtyminen työalueen ulkopuolelle voidaan estää. Työalueen sisällä työntekijät suojautuvat asbestipölyltä käyttämällä erityisiä suojavarusteita.

Asbestityölle asetetut erityisvaatimukset

Asbestipurkutöiden suorittamiseen tarvitaan työsuojeluhallituksen valtuutus. Valtuutuksen ehtona on erikoiskoulutetun työvoiman ja työnjohton sekä sopivien työmenetelmien ja apuvälineiden käyttö.

Ennen asbestipurkutyöhön ryhtymistä on työnantajan seitsemän päivää ennen työn alkamista esitettävä työsuunnitelma koskien purkutyön suorittamista, purkutyöpaikalla tai sen läheisyydessä oleskelevien henkilöiden terveyden turvaamista sekä purkujätteiden käsittelyä.

MIKSI ASBESTI ON VAARALLISTA

Asbestin määritelmä

Asbesti on eräiden silikaattimineraalien kuitumaisten versioiden yleisnimi. Eri asbestilaadut poikkeavat rakenteeltaan ja ominaisuuksiltaan paljon toisistaan, mutta yhteistä kaikille asbestilaaduille on mekaanista ja kemiallista rasistusta kestävätkä kuidut (taulukko 1).

Työsuojelun kannalta asbestilla tarkoitetaan varsinaisten asbestilaatujen ohella myös muita kuitumaisia silikaattimineraaleja, jotka käyttäytyvät yllä kuvatuulla tavalla. Näitä vähemmän tunnettuja asbestilaatuja voi esiintyä teollisissa sovellutuksissa suojavaatteissa, kitkapinnoissa yms.

Taulukko 1. Asbestilaadut

- krysotiili eli valkoinen asbesti
- krokidoliitti eli sininen asbesti
- amosiitti eli ruskea asbesti
- antofylliitti, aiemmin Suomessa louhittu laatu
- tremoliitti ja
- aktinoliitti, jotka hyvin harvoin esiintyvät teknisissä sovellutuksissa

Terveydelliset haitat

Kaikille asbestilaaduille on ominaista erittäin voimakas pölyäminen käsiteltäessä sekä pölyn vaarallisuus. Vaarallisuus johtuu asbestikuitujen kokojakautumasta ja muodosta sekä kuidun kemiallisesta ja mekaanisesta kestävydestä.

Asbestikuidun laskeutumisaika on hyvin pieni, halkaisijaltaan $0,5 \mu\text{m}$:n kuidulle vain noin $0,1 \text{ m/h}$. Asbestipöly ei täten ole normaalin pölyn tavoin siivottavissa pois. Hengitysilman mukana keuhkoihin joutuneita pisimpiä asbestikuituja kehon puolustusjärjestelmä ei puolestaan kykene tekemään vaarattomiksi.

Asbestipöly on tupakansavun jälkeen voimakkaimpia tunnettuja syöpää aiheuttavia tekijöitä. Ns. turvallista altistumistasoa, jota vähäisempi altistuminen ei lisää syöpäriskiä, ei tunneta.

Asbestialtistuksen riski on kertyvä, ts. se kasvaa altistuksen määrän ja vaikutusajan funktiona. Mitä enemmän asbestia keuhkoihin joutuu, sitä suurempi on vaara saada jokin asbestisairaus kuten asbestoosi eli pölykeuhkosairaus ja keuhkosityöpä tai mesoteliooma. Asbestialtistus on sitä vaarallisempi mitä nuorempana se saadaan.

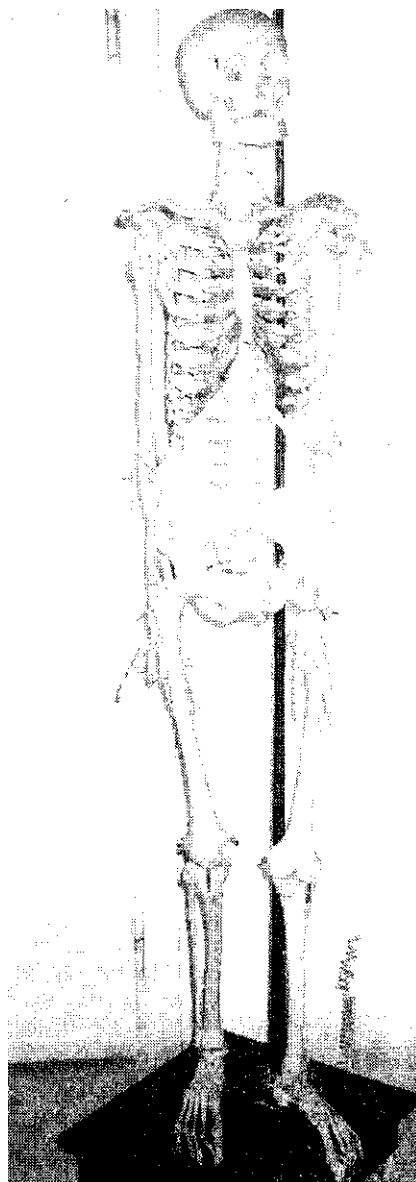
Vuodesta 1977 on Suomessa voimassa ollut suurin sallittu asbestipölypitoisuus asbestille altistuvan työntekijän hengitysilmassa 2 kuitua/cm^3 . Rajaa on asteittain tiukennettu siten että se 1.1.1988 alkaen oli 1 kuitua/cm^3 sekä 1.1.1989 alkaen on $0,5 \text{ kuitua/cm}^3$. Raja-arvon muutos kuvaa muuttunutta suhtautumista asbestivaaraan. Raja-arvon alittuminen ei kuitenkaan vapauta ryhtymästä asbestille altistusta vähentäviin toimenpiteisiin työssä. Asbestivapaan hengitysilman raja-arvona pidetään yleensä $0,01 \text{ kuitua/cm}^3$.

Tällä hetkellä ei ole käytettävissä menetelmää, jonka avulla työntekijän asbestialtistus voitaisiin todeta tai mitata heti asbestityön jälkeen tai edes vuosittaisissa tarkastuksissa. Ei myöskään voida ennustaa, miten keho eri tapauksissa reagoi altistukselle.

Asbestityöntekijöiden keuhkojen toimintakyvyn muutoksia on seurattava säännöllisillä terveystarkastuksilla.

Suojautuminen asbestipölyltä

Tärkein asbestipurkutyössä käytettävä suoja on hengityssuojain. Vähimmäisvaatimuksena on P3-luokan kokonaamari, joka on



Kuva 1. Asbestia työstettäessä siitä irtaavaa kuituja, jotka keuhkoihin jouduttuaan voivat aiheuttaa syöpää.

varustettu moottoridulla tuulettimella. Ainoastaan hyvin lyhytaikaisissa töissä voidaan käyttää pölynsuodattimella luokkaa P3 varustettua kokonaamaria ilman tuuletinta. Työkenneltäessä ilmastollisesti eristetyllä asbestipurkutyöpaikalla käytetään kokonaamareita, joihin tuodaan puhdasta ilmaa ulkoa. Tätä suojaintyyppiä sanotaan raitisilmalaitteeksi. Suojaimien avulla työntekijöiden asbestialtistus voidaan vähentää tuhannesosan työympäristön asbestimäärästä.

Hengityssuojainten lisäksi asbestipurkutöissä käytetään suojahalaria, käsineitä ja saappaita (kuva 1).

Erityismenetelmin purkutyössä vapautuvan asbestipölyn leviäminen työalueen ulkopuolelle voidaan estää. Purkutyössä huone- tai työtilan ilmaan levinnyt asbestipöly tulee purkutyön päätyttyä poistaa suodattamalla huoneen ilma.

VIRANOMAISMÄÄRÄYKSET

Vaikutukset rakentamiskäytäntöön

Asbestin käsittelyä on vuodesta 1976 ohjannut erityiset rajoitukset ja säännöt. Näiden sääntöjen perusteella asbestin uusi käyttö aleni lyhyessä ajassa hyvin voimakkaasti. Hallituksen syksyllä 1987 tekemä uusi asbestipäätös, joka pääosin astui voimaan 1.9.1988, ohjaa hyvin seikkaperäisesti asbestin käsittelyä korjauskohteissa.

Muutosta edelliseen käytäntöön verrattuna on asbestin töiden suorittamiseen tarvittava työsuojeluhallituksen valtuutus sekä työn pakollinen, kirjallinen ennakkosuunnittelu. Samalla määritellään, mitä menetelmiä asbestin poistotyössä on käytettävä sekä valtuutetaan työsuojeluhallitus tarkentamaan sovellutusohjeita.

Valtioneuvoston päätöstä asbestityöstä sovelletaan aina silloin, kun työntekijät työn kuluessa voivat altistua työpaikan ilmassa olevalle asbestipölylle.

Asbestipurkutöistä tulee korjausrakentamisessa oma vaiheensa, joka pyritään sijoittamaan ennen muita purku- ja korjaustöitä. Samanaikainen asbestipurku ja muu rakennuksen käyttö tai korjausrakentaminen on teknisesti mahdollista, mutta vaatii nykyistä tarkempaa suunnittelua.

Otteita uusista määräyksistä

Valtioneuvoston päätös asbestityöstä (886/87) korvaa edellisen valtioneuvoston päätöksen (805/76) ja sen soveltamisohteet.

Vnp 886/87, 1 § Soveltamisala

Tämä päätös koskee työtä, jossa työntekijät työnsä kuluessa voivat altistua työpaikan ilmassa olevalle asbestikuiduille tai asbestipölylle.

Vnp 886/87, 2 § Määritelmä

Asbestilla tarkoitetaan tässä päätöksessä kuitumaisia silikaattimineraaleja, kuten krysotilia, krokidoliittia, amosiittia, antofylliittia, tremoliittia ja aktinoliittia, sekä muita silikaattikuituja, joilla on samantyyppinen koostumus ja terveyttä vaarantava vaikutus ihmisen elimistöön.

Vnp 886/87, 8 § Asbestipitoisten rakenteiden purku- ja saneeraustöiden suorittamisen edellytykset

Vapautuvia asbestimateriaaleja tai asbestipitoisia materiaaleja sisältävien rakennusten ja rakenteiden purkamista ja asbestin poistamista sellaisista rakennuksista ja rakenteista, josta asbesti helposti pääsee työpaikan ilmaan, saavat suorittaa vain sellaiset työnantajat, jotka työsuojeluhallitus on todennut päteviksi suorittamaan tällaista työtä tämän päätöksen ja muiden asbestityötä koskevien määräysten mukaisesti ja jotka työsuojeluhallitus on valtuuttanut tällaista työtä suorittamaan.

Työsuojeluhallituksen on annettava valtuutus työnantajalle, joka

- 1) käyttää asbestipurkutöihin vain sellaista työnjohtoa ja sellaisia työntekijöitä, jotka ovat saaneet työsuojeluhallituksen hyväksymän koulutuksen asbestipurkutöihin;
- 2) käyttää asbestipurkutöissä työsuojeluhallituksen hyväksymiä laitteita ja työmenetelmiä; ja
- 3) noudattaa asbestipurkutöissä ja niihin liittyvissä menettelytavoissa muutoinkin työsuojeluhallituksen vahvistamia asbestipurkutöitä koskevia turvallisuusmääräyksiä.

Edellä 1 momentissa tarkoitettua työsuojeluhallituksen valtuutusta ei tarvita työssä, jossa poistetaan ulkotiloissa kokonaisena asbestimentistä tehtyjä katto- tai seinälevyjä taikka, jossa purkutööhön tarvittava kokonaistyöaika ei ylitä yhtä henkilötyöntuntia.

Vnp 886/87, 10 § Toimenpiteet ennen purku- ja saneeraus työn aloittamista

Ennen sellaisten rakennusten ja rakenteiden purkutöiden alkamista, jotka saattavat sisältää asbestia tai asbestipitoisia materiaaleja, on selvítettävä, mitkä purettavista materiaaleista sisältävät asbestia. Selvitys on välittömästi sen valmistuttua toimitettava asianomaista työpaikkaa valvovalle työsuojeluviranomaiselle.

Asbestipurkutyötä suorittamaan ryhtyvän työnantajan on ennen työn aloittamista laadittava työsuunnitelma, jossa selvitetään:

- 1) käytettävät työmenetelmät, koneet, laitteet ja henkilökohtaiset suojavälineet;
- 2) työntekijöiden ja mahdollisesti lähimmäisissä työskentelevien, muiden työnantajien palveluksessa olevien työntekijöiden suojelemiseksi suoritettavat toimenpiteet; ja
- 3) asbestia sisältävän jätteen hävittäminen tai poiskuljettaminen.

Suunnitelmaa laadittaessa on neuvoteltava työtä suorittavien työntekijöiden tai heidän edustajiensa kanssa.

Työsuunnitelma on vähintään seitsemän vuorokautta ennen työn aloittamista toimitettava työpaikan työsuojelua valvovalle työsuojeluviranomaiselle. Työsuunnitelman toimittaneen työnantajan ei tarvitse erikseen tehdä 20 §:n mukaista asbestityön aloittamisilmoitusta.

Silloin kun asbestipurkutyötä toistuvasti suoritetaan samalla työpaikalla, voi asianomainen työpaikan työsuojelua valvova työsuojeluviranomainen myöntää työnantajalle luvan poiketa edellä 1—4 momentissa määrättyistä menettelytavoista silloin, kun niiden noudattaminen ei ole kohtuudella mahdollista ja työntekijän turvallisuus on varmistettu.

Edellä 3 momentissa tarkoitettua työsuojeluviranomaisen on ilmoitettava asbestipurkutyöstä välittömästi työnantajan ilmoituksen saatuaan asianomaisen kunnan terveyslautakunnalle asbestia sisältävän jätteen asianmukaista sijoittamista varten.

Vnp 886/87, 21 § Ilmoitusvelvollisuus työn aloittamisesta

Työnantaja, joka ryhtyy teettämään edellä 1 §:ssä tarkoitettua työtä, on velvollinen hyvissä ajoin ennen työn alkamista tekemään siitä ilmoituksen asianomaiselle työsuojeluviranomaiselle.

ASBESTIN KÄSITTELYN SUUNNITTELU

Asbestikartoitus

Asbestipäätöksessä määritellään asbestikartoituksen tarpeellisuus seuraavalla tavalla: Vnp 886/87, 4 § "Ennen sellaisten rakennusten ja rakenteiden purkutöiden alkamista, jotka saattavat sisältää asbestia tai asbestipitoisia materiaaleja, on selvítettävä, mitkä purettavista materiaaleista sisältävät asbestia."

Varsinkin jos rakennus on rakennettu tai peruskorjattu aikavälillä 1955...1975 on ennen purkutöiden alkamista suoritettava ns. asbestikartoitus, jossa selvitetään, missä asbestia esiintyy. Sen perusteella pystytään laatimaan toimenpidesuunnitelma asbestin poistamiselle tai sisäänrakentamiselle.

Asbestikartoitus aloitetaan käymällä läpi kohteeseen liittyvät asiakirjat. Asiakirjatietojen avulla sekä katsastamalla kohde paikan päällä ja ottamalla näytteitä analysoitaviksi, selvitetään mitä materiaaleja rakenteissa, LVV-asennuksissa, IV-asennuksissa ja mahdollisissa muissa asennuksissa on käytetty ja voivatko ne sisältää asbestia.

Suomessa asbestinäytteiden laboratoriotutkimuksia suorittaa pääasiassa aluetyöterveyslaitokset:

Työterveyslaitos, Helsinki puh. 90—47 471,
Tampereen aluetyöterveyslaitos, puh 931—608 111,
Kuopion aluetyöterveyslaitos, puh. 971—201 211,
Lappeenrannan aluetyöterveyslaitos, puh 953—5111 ja
Oulun työterveyslaitos, puh. 981—333 355.

Asbestia esiintyy lukuisissa rakennustuotteissa (taulukko 2).

Vaarallisuuden arviointi ja toimenpidesuunnitelmat

Asbestikartoituksessa on tärkeää arvioida, kuinka helposti asbestimateriaalista irtoaa kuituja. Mitä vanhempia asbestituotteet ovat, sitä helpommin kuidut irtoavat sideaineen ikääntymisen ja ilmastollisten rasitusten johdosta. Myös läpinä ja lämpötilan vaihtelut irrottavat kuituja samoin kuin mekaaninen kuluminen. Asbestipitoiset materiaalit voidaan jakaa seuraaviin vaarallisuusryhmiin:
I Suuri asbestikuidun leviämisaara. Suurin osa asbestipintaa on vaurioitunut/rapautu-

Taulukko 2. Asbesti rakennusmateriaalina.

Lähde: Riala R., Pirhonen P., Heikkilä P., Asbesti purkutöissä – Käyttö, mittaus ja torjunta. Työolot nro 70, Työterveystietokeskus, Helsinki 1989.

Asbestiruiskutukset

Käyttöaika: n. 1955...1977,
Tuotenimi: Silbestos, Seel, Asbestospray,
Limpet

Putkieristeet

Käyttöaika: n. 1920...1973
Tuotenimiä: Eristys III, Mikalit, Silokemassa,
Kovapintamassa, Hienopinta, A-massa, MK-
massa

Asbestisementtituotteet

Asbestisementitiset vesi- ja viemäriputket
Käyttöaika: 1930...edelleen muutama
km/vuosi
Tuotenimiä: Eternit, Himanit, Everite

Asbestisementitiset julkisivulevyt

Käyttöaika: 1923...1985
Tuotenimiä: Minerit, Aaltomaiset, Ernit,
Eternit, Granite, Glasal, Kesto, Limilevyt,
Rainure, Rihla, Semi

Asbestisementitiset sisäverhouslevyt

Käyttöaika: n. 1963...1979
Tuotenimiä: Luja

Asbestisementitiset kattolevyt

Käyttöaika: 1923...1988
Tuotenimiä ennen: Vartti ja Tuplavartti, Aal-
tolevyt P6, Alppi, Paanu, Minerit-Särmäkat-
tolevyt, Pedurit, Sifer, Särämä

Asbestisementitiset ilmanvaihdonkanavat

Käyttöaika: 1950...70 Tuotenimiä: Mica,
Minerit

Asbestipahvi, -huovat ja -paperit

Käyttöaika: 1930-luku...
Tuotenimiä: Finnbest, Finnhard, Genebe, Pa-
lophavi I

Langat, punokset, nauhat ja kankaat

Käyttöaika: n. 1920-luku... edelleen

**Muovilattialaatat (vinyyliasbestilattiat,
vinyylikvartiasbestilattiat,
hartsiasbestilattiat)**

Käyttöaika: n. 1950...1988
Tuotenimiä: Finnflex (koko 250 x 250 mm²),
Asphaltiles, Colovinyt, Deliflex, Finntile
(hartsiasbestilattia), Flexa, Golvett, Kipa,
Mastic-tile, Treliflex

Joustovinyyliamat

Käyttöaika: n. 1970...1984
Tuotenimiä: Amorant, Plastino Relief

Mangnesiamassalattiat

Käyttöaika: n. 1950...1970
Tuotenimiä: Panssarimassa, B-panssarimas-
sa, C-panssarimassa, Kevytpäällysteiden alus-
massa

Huokoiset levyt

Käyttöaika: 1950...1970-luvulla
Tuotenimiä: Asbestolux, Asbestwood, Navili-
te (laivalevy)

Muovitapetit

Käyttöaika: 1970-luku

Kiinnityslaastit

Käyttöaika: 1965...1972
Tuotenimiä: Valke S, Pukkila E-laasti, Pukki-
la-kaakeliliima, Pukkila EKB-laasti

Seinätaasoitteet

Käyttöaika: 1965...1974
Tuotenimiä: Vetoniitit tiiliasoitte, Vetoniit V,
Vetoniit VH

Bitumiliimat

Käyttöaika: n. 1950...1960-luku
Tuotenimiä: Kymarno No 4, Sitko no 4, Kes-
to, Parkettiliima A, W & H Parkettiliima A

Bitumikatteen

Tuotenimiä: Icopal A4000, Icopal A4600,
Johns Manville

Bitumiemulsioit, -kitit ja maalit

Käyttöaika: 1960-luku...1985
Tuotenimiä: ICO-bitumimaali, K-90, Kate-
palkkattopinnat, Katepal-suojamulsio, Ke-
racold-kattoemulsio, Laycold-kattoemulsio 2
(lujitettu), Laycold-säsuoja 1, Merdasol 079,
Sitko-bitumi

Maalit

Käyttöaika: 1960...85 (edelleen jonkin ver-
ran)
Tuotenimiä: Flekson, Kenitex, Korkki-Keni-
tex, Decoralt

Muita tuotteita

Tiivistysaineet, proppausmassat, palo-ovet,
kumikatteen, kumimatot, bitumilla pinnoite-
tut teräslievyt, ilmanvaihtolaitteistot, ilman-
kuivaajat, ilmanvaihtolaitteistojen lämmön-
siirtimet

nut johtuen esim. ikääntymisestä ja/tai ilmastollisista olosuhteista. Huokoinen asbesti, jonka pinta on hyvin irtonainen kuten esimerkiksi ruiskutettu asbesti. Yhteistä ryhmälle 1 on, että pinta pölyää kosketuksesta.

- 2 Pieni asbestikuidun leviämisaara. Paikallisia, ulkonaisen rasituksen aiheuttamia vaurioita asbestipinnalla esimerkiksi huoltotöiden johdosta tai kiihkeiden tai väentölköjen väärästä asennuksesta johtuvasta kulutuksesta. Pinnan tulee muualta olla ehjä ja pölyämätön.
- 3 Ei asbestikuidun leviämisaaraa normaalissa käytössä ja huollossa. Pinta on kokonaan ehjä ja pölyämätön.

Asbestikartoituksen tulosten perusteella voidaan määrätä käsitelyvaihtoehdot ja toimenpiteiden tärkeysjärjestys. Asbesti voidaan joko poistaa ja korvata, rakentaa sisään, paikata tai jättää sellaisenaan rakenteisiin.

Osastointimenetelmä

Laajamittaista asbestipoistoa varten muista tiloista eristetään ilmastollisesti sopivan kokoisia työalueita. Tästä menettelystä käytetään nimitystä osastointi. Osaston koko määräytyy käytettävissä olevan kaluston, työkuunan ja rakennuksen pohjaratkaisun perusteella. Osastointi voi noudattaa huonejakoa, mutta myös tilapäisiä seinämärakenteita voidaan tarvita (kuva 2).

Rakenteesta riippumatta työalueen normaalit yhteydet muihin tiloihin katkaistaan, ilmanvaihtojärjestelmä ja ovet suljetaan ilmatiiviisti. Ainoana kulkureitinä käytetään sulkurakennetta.

Purkutöissä irtautuvaa vaarallista asbestipölyä estetään pääsemästä työalueen ulkopuolelle pitämällä alue jatkuvaan alipaineessa. Alipaineen avulla kaikki vuotoilmavirrat pystytään suuntaamaan työaluetta kohti. Kaikki työalueelta pois johdettava ilma kulkee mikrosuodattimien lävitse.

Asbestin poistotyön alettua osastoidun työalueen sisällä on käytettävä suojavarustusta.

Taulukko 3. Asbestia osastointimenetelmällä purettaessa tarvittavat varusteet

- Kohdepoistolaitteisto, jossa on kolmessa tarkkuustasossa toimiva asbestin erottelu, viimeisessä on oltava mikrosuodatin,
- Pieni asbesti-imuri, jossa on mikrosuodatin,

Hengitysilma tuodaan joko ulkoa painekompressorilla ja öljynerottimen kautta tai suodattimen läpi kokonaamariin. Tiivis haalari, jalkineet ja käsiineet suojaavat työntekijää vaaralliselta asbestipölyltä (taulukko 3).

Osaston raja on paitsi fyysinen raja, joka erottaa suostuneen tilan puhtaasta, myös oikeudellinen raja. Osaston sisällä asbestia saa käsitellä ja siellä noudatetaan asbestityössä vaadittavia turvallisuusmääräyksiä. Osaston ulkopuolinen alue on normaalia tilaa, jossa asbestia ei saa esiintyä vaarallisessa määrin (kuva 3).

Tilanteissa, joissa purkutyo on niin pieni, että se voidaan suorittaa saman työjakson aikana eikä työ vaadi liikkumista osaston ja muun tilan välillä, voidaan sulkua mahdollisesti jättää rakentamatta. Näissä tapauksissa asiasta on erikseen sovittava sekä työntekijöiden että työtä valvovien tahojen kanssa.

Purkupussimenetelmä

Pienissä asbestipurkutöissä voidaan käyttää vähemmän valmistelutöitä ja kalustoa vaativia poistomenetelmiä. Pientöitä varten on kehitetty niin sanottu purkupussimenetelmä.

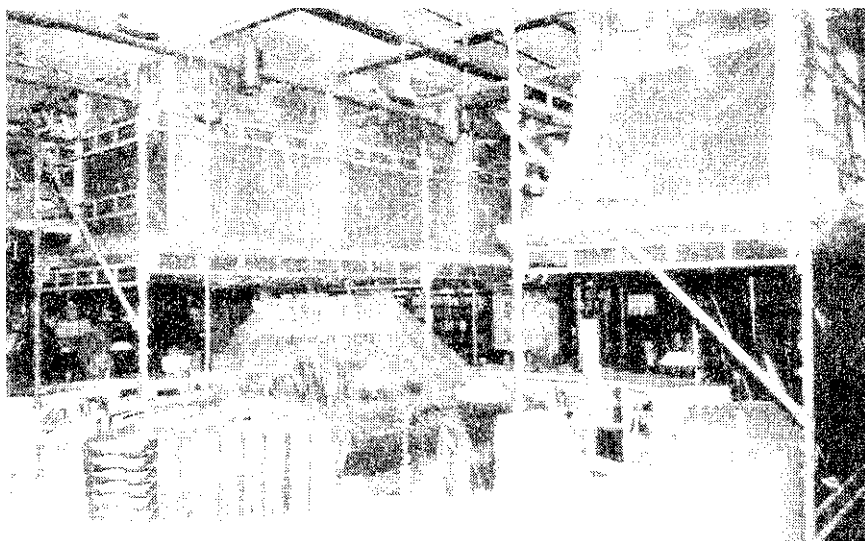
Muovisäkki, johon on kiinnitetty suojakäsineet, teipataan kiinni pienpoistokohteen ympärille, jonka jälkeen purkaminen voi tapahtua pussin sisällä yksinkertaisin työkaluin. Kun purkaminen ja pintojen puhdistaminen on suoritettu, imetään ilma pussista. Purkupussi irrotetaan, suljetaan ja viedään asbestijätteen keräilypaikalle. Tarvittaessa poistokohte suojataan joustavalla maalilla ja huoneen ilma puhdistetaan mikrosuodattimilla varustetuilla ilmanpuhdistuslaitteilla.

Asbestia sisältävän tuotteen irrottaminen ehjänä

Pääasiassa ulkotiloissa sijaitsevia asbestisementtituotteita ja muita asbestia sisältäviä laitteita voidaan irrottaa ehjänä ilman osastointia. Näissä tapauksissa asbestia sisältävä tuote ja sen ympäristö ensin puhdistetaan huolellisesti imurilla jonka jälkeen tuote irro-



Kuva 2. Osastoinnin tarkoituksena on estää asbestipölyn leviäminen purkukohteen ulkopuolelle.



Kuva 3. Osastoidun tilan sisällä tapahtuva asbestipurku ei estä viereisessä tilassa samanaikaisesti tehtäviä korjaustoimia tai tilan normaalia hyödyntämistä.

tetaan varovasti rikkoutumista ja pölyämistä välttämällä. Lopuksi työympäristö puhdistetaan uudelleen imuroidulla. Purkutyöntekijöiden tulee käyttää hengityssuojaimia ja suojavaateita.

Muut poistomenetelmät

Asbestin poistoon, lähinnä teollisiin sovelluksiin, on kehitetty muitakin menetelmiä kuten esim. upotusmenetelmä ja imeytysmenetelmä.

Upotusmenetelmässä asbestia sisältävä osa irrotetaan ja kuljetetaan tarpeen mukaan suojattuna upotusaltaalle. Altaassa asbesti poistetaan irrotetusta osasta.

Imeytysmenetelmässä asbestiin ennen sen purkamista imeytetään erikoisliuoksia joiden avulla pölyäminen pyritään estämään.

Kumpikin menetelmä vaatii työmaaolosuhteissa tavanomaisten suojatoimenpiteiden lisäksi erikoisjärjestelyjä onnistuakseen.

Näiden, kuten mahdollisten muidenkin menetelmien käyttöönotto työmailla vaatii seurantamittauksia ennen niiden hyväksymistä asbestinpurkumenetelminä.

Asbestia sisältävän kokonaisen rakennuksen purkaminen

Purettavasta rakennuksesta poistetaan asbestipitoiset rakenneosat ja materiaalit muita hyväksyttäviä menetelmiä käyttäen siinä määrin kuin se on mahdollista. Mikäli tämän jälkeen on syytä epäillä rakennukseen jäävän asbestia, rakennuksen ympärille merkitään asbestille altistava alue, jonka sisällä työskentelevät henkilöt varustetaan hengityssuojaimilla ja suojavaatteilla. Myös työkoneiden ohjaamojen ilmanpuhdistukseen tulee kiinnittää huomiota. Tämän jälkeen rakennus puretaan välttämällä mahdollisimman määrin pölyämistä.

Asbestin sisäänrakentaminen

Kun tiedetään varmuudella, etteivät asbestia sisältävät pinnat joudu rasitukselle alttiiksi tai purettaviksi, voidaan asbesti tehdä vaarattomaksi sulkemalla se ilmatiiviin rakenteen sisään. Vaihtoehtoina on tiiviillä massalla päällystämisen, ns. kapselointi ja tiiviillä rakenteella ympäröiminen eli kotelointi.

Asbestin sisäänrakentamista on yleensä aina pidettävä asbestityönä jossa pitää käyttää tähän soveltuvia suojalaitteita.

Asbestin korvaaminen

Rakennusta korjattaessa ei riitä, että asbesti on poistettu jostain rakenteesta. Asbestille asetetut tehtävät on yleensä korvattava jollain toisella, vähemmän vaarallisella aineella. Tällöin on tunnettava syyt, joiden vuoksi asbestipitoista materiaalia on käytetty. Asbestia on käytetty rakentamisessa sen teknisten ominaisuuksien ja edullisen hinnan vuoksi. On tarkastettava, että korvaava ratkaisu täyttää sekä poistetuille asbestille asetetut tehtävät että ajan kuluessa mahdollisesti muuttuneet turvallisuusvaatimukset. Ratkaisu voi olla joko korvaava tuote tai uusi rakenneratkaisu. Eräissä tapauksissa on mielekkäintä jättää asbesti rakenteisiin, mutta estää kuitujen irtoaminen koteloilma tai kapseloilma kohde.

Asbestia korvattaessa suurimpana ongelmana on yleensä korvaavan tuotteen hinta. Asbestia teknisiltä ominaisuuksiltaan muistuttavia tuotteita voidaan valmistaa synteettisesti, mutta niiden hinta on asbestiin verrattuna 5...30-kertainen. Tästä syystä päädytään usein käyttämään tuotetta, joka ominaisuuksiltaan ei täysin vastaa asbestia. Tällöin joko eristepaksuutta lisätään tai yhdistetään useita eri aineita, jotta toivottu tulos saavutettaisiin. Yleisin asbestin korvaava materiaali on mineraalivilla.

Muita asbestin korvaamiseen käytettyjä tuotteita ovat mm. kuitubetoni, kuituvahvisteiset kipsiseokset, metallilevyt, lasikuituvahvisteiset polyesterit, vermikuliitti ja perliitti.

ASBESTIN KÄSITTELY TYÖMAALLA

Valmistelevat työt

Ennen varsinaisen purkutyön alkamista pystytetään tarvittavat osastointi- ja sulkurakenteet. Osastoinnin sisälle jäävät vaikeasti puhdistettavat laitteet, jotka eivät ole purkutöiden kohteena, peitetään huolella esim. muovikelmulla ja teipillä. Kaikki purkutyössä tarvittavat koneet, laitteet ja käsityökalut tuodaan paikalle, jotta välttyään myöhemmältä turhalta kulkemiselta. Koneiden ja laitteiden samoin kuin osastoinnin toiminta tarkastetaan. Huolehditaan purkutyön vaatimista varoituskylvistä ja muusta tiedotuksesta.

Asbestin poistotyö

Työmenetelmien valinnassa on tärkeintä pyrkiä estämään tai rajoittamaan asbestipölyn syntyminen. Käytettäviä keinoja ovat

- riittävän tehokas kohdepoisto kunkin asbestityökohteen lähellä
- jatkuva työskentelyalueen ilmanpuhdistus ja
- jätteiden pakkaaminen mahdollisimman lähellä purkukohdetta.

Usein kannattaa alkaa työkohteen siivoamisella. Kun purkamistyö aloitetaan, poistetaan ensin kaikki suojapellit, raudoitukset ja muu peittävä eriste, joka on kosketuksessa asbestiin. Raudoitus leikataan tai sahataan irti siten, että eriste voidaan irrottaa sopivan suuruisina palasina, jotka laitetaan muovisäkkeihin tai säiliöihin. Samalla imetään pois pöly ja pienemmät palaset. Tarvittaessa jäännökset kaavitaan ja imetään tarkkaan pois (taulukko 4).

Purkutytön lopuksi työskentelytilan kaikki pinnat ja ilma puhdistetaan huolellisesti.

Pölyn määrää pystytään rajoittamaan myös järjestelmällisellä ja rauhallisella toiminnalla sekä välttämällä jättesäkkeiden kuljettamista pitkiä matkoja. Asbestia sisältävä materiaali on aina purettava vähiten pölyä aiheuttavalla tavalla. Asbestin purku eroaa täten olennaisesti tavanomaisesta purkutytöstä muistuttaen esimerkiksi ongelmajätteiden tai myrkköjen käsittelyä.

Jätteiden käsittely

Asbestijätteiden käsittelyä ohjaa asbestipäättöksen erityisohjeiden lisäksi jätehuoltolaki (673/78). Jätteen tuottaja on velvollinen huolehtimaan jätteen asianmukaisesta kuljettamisesta kunnan osoittamalle kaatopaikalle.

Työmaalla asbestipurkutyössä poistettu asbesti kootaan tiiviisiin pakkauksiin. Eräissä purkumenetelmissä asbesti kerätään suoraan jätekontteihin. Tällöin on yksinkertaisinta vuorata jätekontti suurella muovisäkillä. Toisinaan jätteet sekoitetaan veteen. Näin vältetään pölyn leviäminen purkuketkellä. Veteen lietetty asbesti on huolellisesti puhdistettava kontista jälkeenpäin.

Pakkaukset on varustettava selvästi näkyvällä merkinnällä:

ASBESTIJÄTETTÄ. PÖLYN HENGITTÄMINEN VAARALLISTA.
ASBESTFALL. DAMMET FARLIGT ATT INANDAS.

Työmaalla väliaikaisvarastoinnin on tapahduttava lukittavissa jätessäiliöissä. Myös jäte-

Taulukko 4. Asbestipoiston vaiheita

- Kohteesta tehdään asbestikartoitus
- Työsuunnitelma esitetään työsuojelupiirille viimeistään seitsemän vuorokautta ennen työn aloittamista. Jos työn suoritusajankohta siirtyy, on tästä ilmoitettava.
- Työalue erotetaan muusta alueesta ilmatiiviisti, tarvittaessa tätä tarkoitusta varten rakennettavilla muoviseinillä. Kaikki ilmanvaihtoaukot ja työskentelytilaan jäävät vaikeasti puhdistettavat asennukset ja kalusteet peitetään muovikelmulla.
- Rakennetaan 3-vaiheinen sulku. Peseymistila järjestetään sulun sisällä tai sen välittömässä läheisyydessä.
- Osastoon aiheutetaan alipaine. Osastoon voidaan puhalttaa ilmaa, kuitenkin vähemmän kuin mitä sieltä imetään ulos. Purkutyöurakoitsijan edustajan ja työn teettäjän edustajan tulisi todeta tilan ilmatiiviyys tarkastamalla, imetyvätkö muovikelmukset sisäänpiä ja ovatko kaikki tilan aukot suljettu.
- Tilapäisten ilmanpoistoputkien suodattimia sekä alipainetta on jatkuvasti tarkkailtava. Osastossa on oltava alipaine koko työskentelyn ajan.
- Jätteet pakataan tiiviisti muoviiin ja kuljetetaan kaatopaikalle erikoisjätteinä. Väliaikainen varastointi tapahtuu lukituissa jätessäiliöissä.
- Kaikki pinnat imuroidaan ja pestään. Ilma puhdistetaan.
- Tila avataan käyttöön vasta kun työn laatu on tarkastettu ja hyväksytty.
- Osastointi puretaan ja muovit sekä rangat viedään asbestijätteinä kaatopaikalle.

astiat on varustettava varoitusmerkinnällä (taulukko 5).

Tarkastusmittaukset

Ilman asbestikuitupitoisuus mitataan suomalaisen standardin mukaan perustuen kuitulas-kantaan, joka ei erikseen tunnista näytteen asbestikuituja. Tällöin ilmasta otetaan pölynäyte näytteenottosuodattimelle. Suodattimeen jääneiden kuitujen määrä lasketaan elektronimikroskoopin avulla. Aluetyöterveyslaitokset tekevät mittauksia korvausta vastaan. Yhden huoneen ilman mittaus maksaa noin 5000 mk. Mittaustulokset toimitetaan tilaajalle 1–4 viikon kuluessa. Laitteita, joista voitaisiin suoraan lukea ilman asbestikuitupitoisuus, ei ole markkinoilla.

Taulukko 5. Jätteiden kuljetus työmaalla.

1. Sulku ulotetaan konttiin asti, jätessäkit imuroidaan sulkuhuoneessa.
2. Jätteet pakataan, pakkaukset puhdistetaan ja kuljetetaan joko:
 - a) työntekijöille tarkoitettun sulun kautta, jossa ne ensin imuroidaan ja mahdollisesti pestään, tai
 - b) erityisen jätessulun kautta, jossa ne ensin imuroidaan huolella.
3. Jätteet pakataan ja säkit puhdistetaan samanaikaisesti muun huonetilan kanssa. Puhdistetut säkit poistetaan, kun huone on puhdistettu ja puhdistuksen tarkastus on suoritettu.

Koska ilman asbestikuitupitoisuuden mittausta on suhteellisen kallis, työläs ja aikaa vievä toimenpide, se usein korvataan valvomalla työn suoritusta sekä vastaanottotarkastuksessa toteamalla tila täysin pölyttömäksi. Viranomaiset valvovat hyväksytyt työtapaot sekä työsuunnitelman noudattamista.

Asbestipurkutyön jälkeen huoneen tulee olla puhdas ja siisti. Pölyä ei saa olla millään pinoilla, sillä todennäköisimmin se silloin sisältää myös asbestipölyä. Mikäli on epävarmaa, onko riittävä puhdistusaste saavutettu, jatketaan puhdistusta tai tilataan ilman kuitupitoisuuden mittaus.

Työmaalla tapahtuvassa valvonnassa on tärkeää kiinnittää huomiota eri suojaustoimenpiteiden riittävyyteen, toimivuuteen ja työsuunnitelman mukaisuuteen. Sulkurakenteiden asiallisuus, riittävä ja sopiva konekanta, työn tarkkuus, suojamääräysten noudattaminen ja jätteiden asianmukainen käsittely ovat edellytyksinä sille, että asbestikuitupitoisuus pysyy sallittujen raja-arvojen alapuolella. Mittausten avulla on todettu, että noudatettavaksi säädettyjen työmenetelmien avulla saavutetaan yleensä vaadittu turvallisuustaso.

Vaativissa työkohteissa voidaan työskentelyalueen osastoinnin turvallisuutta valvoa piirturilla varustetuilla mittalaitteilla, jotka jatkuvasti mitaavat alipaineen osastoiduissa tiloissa. Mikäli laiminlyöntejä havaitaan, suoritetaan työalueen ulkopuolella ilman kuitupitoisuuden mittauksia perustiedoiksi jatkotoimenpiteiden suunnittelua ja mahdollisten vahinkojen arvioimista varten.

ASBESTIN POISTOSTA AIHEUTUVAT KUSTANNUKSET

Kustannusten muodostuminen

Asbestin poiston kustannukset jaetaan kolmeen kustannuserätyyppiin:

- työkustannukset, joissa erikoiskoulutetun ammattimiehen osuus on erittäin korkea,
- erikoiskaluston kustannukset, jotka johtuvat ilmanvaihtoon, ilman suodattamiseen ja asbestin irrottamiseen tarvittavista laitteista kohdepoistojärjestelmään
- kulutustavaroiden ja kevyikaluston kustannukset esim. suojapuvut, jätessäkit, hengityssuojaimet ja paristot.

Suojavarusteista ja tarvittavista koneista aiheutuvat kustannukset nostavat työtuntivaihtokorvauksen noin kaksinkertaiseksi muuhun rakennustyöhön verrattuna.

Työmenekki ja aikataulut

Työn suunnittelun kannalta asbestin poisto voidaan jakaa neljään työvaiheeseen:

- perustamisvaihe, jolloin työskentelyalueelle asennetaan tarvittavat koneet ja eristetään se muusta tilasta,
- karkea poisto, jolloin suurin osa asbestia sisältävää materiaalia irrotetaan,
- asbestin tarkka poisto eli pintojen puhdistaminen asbestista, työskentelyalueen siivoaminen ja ilman suodattaminen sekä
- lopetusvaihe, johon kuuluu tilaeristuksen purkaminen, työvälineiden puhdistus sekä jätteiden poiskuljetus.

Työmenekki vaihtelee paljon kohteen vaikeasteen ja koon mukaan ollen noin 4...10 kertainen vastaavaan, ilman suojavarustusta tehtävään purkutööhön verrattuna.

Yksikkökustannukset

Karkeana arviona voidaan esittää seuraavat suuruusluokkaa kuvaavat yksikkökustannukset asbestin poistotyölle:

Levyopinnot	50 ... 150 mk/m ²
Ruiskutuspinnot	
ja suuret putket	300 ... 800 mk/m ²
Pienet putket	150 ... 300 mk/m
Pienkohteet muun poistotyön yhteydessä	100 ... 250 mk/kpl

Suuremmissa töissä asbestin poisto voidaan rationalisoida käyttämällä kuhuakin työvaiheeseen erikoisapuvälineitä. Vastaavasti pienissä töissä työmaaajajärjestelyt usein nostavat yksikköhintoja.

ASBESTIN POISTOTYÖN HALLINTO

Toimenpiteiden suorituksen ajoitus

Kun asbestikartoituksen tulokset ja rakennuksen käyttö- ja korjaussuunnitelmat ovat tiedossa, voidaan laatia toimenpidesuunnitelma asbestin käsittelemiseksi.

Asbestin poistaminen tai sisäänrakentaminen on helpointa suorittaa laajempien korjaustöiden yhteydessä. Peruskorjauksessa asbesti yleensä aina tulee korvata muilla materiaaleilla tai rakenneratkaisuilla.

Asbestin kerralla poistamisen vaihtoehtona voi olla vaiheittainen poisto ajoitettuna kiinteistön korjaustoimenpiteiden yhteyteen tai ajoitettuna joustavasti rakennuksessa tapahtuvan toiminnan lomaan.

Ehjät ja pölyämättömät asbestipitoiset materiaalit eivät välttämättä ole vaarallisia. Siksi on syytä harkita myös muita asbestin käsitteilyvaihtoehtoja.

Ilmastointilaitteissa oleva asbesti tulee aina poistaa kokonaan. Tämä voi tarkoittaa ole-massaolevien kanavien ja laitteiden korvaamista tai laitteen avaamista ja asbestieristeen purkamista. Asbestia sisältävän laitteen korvaaminen toisella saattaa myös antaa paremman energian hyötysuhteen kuten esimerkiksi lämmönvaihtimen lämmönsiirtimenä käytetyn poimutetun asbestipahvin vaihtaminen alumiiniin.

Aina kun huoneen ilmasta löytyy asbestia on syytä ryhtyä toimenpiteisiin. Ongelmallinen on tilanne, jossa asbestia yllättäen löytyy pu-rettavista rakennusosista. Työsuojeluviran-omainen tai työsuojeluvaltuutettu joutuu sil-loin ottamaan kantaa siihen, onko muut työt heti keskeytettävä ja aloitettava asbestin pois-ton valmistelu. Päätöstä odotettaessa voi olla tarpeellista varustaa työntekijät henkilökohtaisella suojavarustuksella ja eristää alue. Pää-sy alueelle tulee järjestää sulun kautta.

Asbestipurkutöiden sovittaminen korjaustyöhön

Asbestipurku voidaan sisällyttää varsinaiseen korjaukseen tai purkaa muita töitä edeltävänä, erillisenä toimenpiteenä. Jälkimmäistä vaihtoehtoa voidaan pitää hankkeen etenemi-sen kannalta edullisempänä. Kun varsinaisen korjauksen urakkatarjoukset ovat laskenta-vaiheessa, voidaan päätöksen aloittamista edeltävä aika käyttää tehokkaasti hyväksi

poistamalla asbesti erillisenä toimenpiteenä. Ratkaisun vaikuttaa kuitenkin rakennuttajan halu ja kyky jakaa työt erillisurakoihin (taulukko 6).

Sopimusmuodon valinta

Asbestin poisto ja muut vaihtoehtoiset suojaustyöt voidaan teettää urakkana tai laskutustyönä. Urakan veloituserusteena voi olla yksikköhinta tai kokonaiskorvaus määrätystä työkokonaisuudesta.

Työn suorittajan kannalta on tärkeää, että asbestipurkutöissä käytetään suojavarusteita. Tilaaajan kannalta huolimaton asbestipurku jättää asbestikuituja rakennukseen pitkäksi ajaksi. Sellaisia urakkajärjestelmiä, joissa on vaara, että työ suoritetaan huolimattomasti ja ilman tarpeellista suojavarustusta, tulee välttää. Virheellisesti tai huolimattomasti suoritettu asbestin purku vaarantaa myös purkutyön jälkeen rakennuksessa työskentelevien terveyden.

Asbestin esiintymisen perusteellinen selvittäminen helpottaa tarjouksen tekemistä ja alennaa kokonaiskustannuksia. Erimielisyyksien välttämiseksi valitun urakoitsijan kanssa tulee aina kirjoittaa yksityiskohtainen sopimus, jossa määritellään asbestin käsittelyssä noudatettavat menetelmät ja huomioon otettavat vaatimukset.

Sopimusmenettelyn hankekohtaisena tavoitteena on varmistaa, että määrätty työkokonaisuus tulee suoritetuksi sovitussa ajassa mahdollisimman edullisesti. Sopimusmenettelyn valinta palvelee myös pitkäaikaisia tavoitteita pitämällä yllä hintakilpailua ja alan jatkuvaa kehittämistä.

Asbestipurkutöiden urakkasopimus

Asbestipurkutöiden urakkasopimusmalliksi sopivat hyvin esim. RT-kortit "Pienurakkasopimus RT 80207" ja "Pienurakkasopimus erikoistöitä varten RT 80216". Niitä soveltaen voidaan valita asbestin purkutöösopimukseen seuraavat pääkohdat:

1. Urakan kohde ja urakan sisältö
2. Tilaaaja, tilaajan valvoja sekä henkilöt, joka on oikeutettu suorittamaan muutoksia suunnitelmiin.
3. Urakoitsija ja tämän edustaja
4. Noudatettavat asiakirjat Urakka-asiakirjojen luettelo, jossa kunkin asiakirjan päiväs ja liitenumero.
5. Urakoitsijan suoritusajaksi ja viivästysmaksu. Urakoitsijan vakuudet
6. Tilaaajan myöntämisvelvollisuus, tilaajan vakuus urakoitsijalle, tilaajan maksuvelvollisuus, urakkasuorituksen kokonaisinta ja maksuerät. Lisätöiden veloituserusteet.

Taulukko 6. Asbestin käsittelyn sovittaminen hankkeen eri vaiheisiin

Hankkeen vaihe	Taloudelliset vaikutusmahdollisuudet	Toimenpiteet asbestin suhteen
Hankesuunnittelu (HS)	Kokonaiskustannukset investointilaskelmia varten	Asbestikartoitus ei yleensä ole tarpeen
Rakennussuunnittelu (RS)		
Ehdotussuunnittelu	Kokonaiskustannukset Tilaohjeen ohjaus Laatutason ohjaus	Asbestikartoitus on harvoin tarpeen
Luonnossuunnittelu	Kokonaiskustannukset Suunnittelun kokonaisohjaus	Asbestikartoitus suoritettava ja tulos välttämätön L2-suunnittelussa
Tekninen suunnittelu	Suunnittelun osaohjaus	Asbestin käsittelyn toimenpidesuunnitelma
Rakentamisen valmistelu	Tarkistusarvo urakkatarjouksille	Asbestipurku erillisurakkana tai osana pääurakkaa
Rakentaminen (RA)	Työn tavoitesuunnittelu	Asbesti poistettu joko kokonaan tai ainakin pääosin ennen muiden töiden alkamista.

7. Hinta- tai indeksisidonnaisuus, odottamaton kustannustason muutos
8. Erinäisiä määräyksiä ja tilaajalle kuuluvia erityisiä velvollisuuksia
 - Työmaan työskentely-, sosiaali- ja varastotilojen järjestäminen
 - Työmaasähkön toimittaminen ... A, 380 V ... m etäisyydelle työkohteesta.
 - Puhelin
 - Vesi
 - Paineilma
 - Rakennustyömaalla urakoitsijan sitä halutessa apua raskaiden ja suurikoisten esineiden siirtämisessä
 - Tarvittavan vartiointin järjestäminen
 - Työmaan ja kulkuväylien puhtaanapito ja lumityöt
 - Työnaikainen lämmittäminen (huom. mitoitus ilmamäärät talviaikaan)
9. Vastuu- ja muut vakuutukset
 - Työntekijöiden työvaatteiden sekä työkalujen murto- ja palovakuutus
 - Työkohteen palovakuutus
 - Vastuuvakuutus
10. Erityiset määräykset
 - Työmaan informointi
 - Ulkopuolisten informointi
 - Mahdolliset rajoitukset työmaan käytössä
11. Urakan tarkastusmenettely
 - Aloitustarkastus
 - Työnaikainen tarkastus
 - Suojaamis- ja purkutyön hyväksyttäminen
 - Työn luovuttaminen
 - Mittausten tarpeellisuus, tilaaminen ja maksaminen
 - Tarkastajien suojavarustus

Asbestityön valvonta

Asbestin purkutyön turvallinen läpivienti edellyttää suojamääräysten noudattamista, eri järjestelmien toiminnan valvomista sekä esitettyssä suunnitelmassa pysymistä.

Purkutyön valvonta alkaa, kun urakkasopimus on tehty. Valvonnan tarkoituksena on varmistaa, että työn lopputulos ja suoritustapa ovat sopimusasiakirjoissa määritellyn mukaiset. Hyvin suoritettu valvonta saattaa myös nopeuttaa työtä tai ainakin estää sen viivästymisen ja vähentää lisäkustannusten muodostumista.

Valvonta voidaan jakaa yleisvalvontaan, taloudelliseen valvontaan, aikatauluvalvontaan, viranomaisvalvontaan sekä toteutuksen valvontaan.

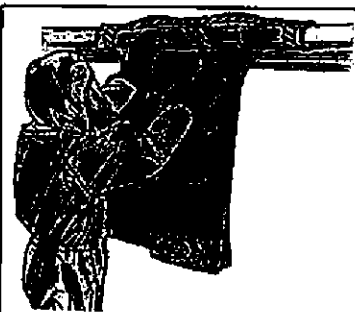
Työnjohtoon, työntekijöiden ja työturvallisuusvaltuutetun on oltava valppaina niiden materiaalien suhteen, jotka tulevat esiin rakennuksen korjaus- ja purkutyön kuluessa. Jos epäilyttäviä materiaaleja paljastuu, on asbestia koskevia turvallisuusmääräyksiä noudatettava, kunnes on todettu, että materiaali ei sisällä asbestia. Mikäli kohteessa esiintyy asbestia, on purku suoritettava voimassa olevien ohjeiden mukaisesti.

KIRJALLISUUSLUETTELO

Kulmala I., Vehmas J., Asbestihaittojen torjunta korjausrakentamisessa, Espoo 1989, VTT, Tiedotteita 952.

Ekman, A., Asbesti korjausrakentamisessa, Rakentajain Kustannus Oy, 2. painos, Helsinki 1989.

Riiala R., Pirhonen P., Heikkilä P., Asbesti purkutöissä, käyntö, altistuminen, mittaus ja torjunta. Työolet nro 70, Työterveyslaitos Helsinki 1989



ASBESTITYÖN VARUSTEET

ASBE-tuotesarjamme sisältää kaikki asbestityössä tarvittavat varusteet ja suojaimet.

SUOJALAITTE OY

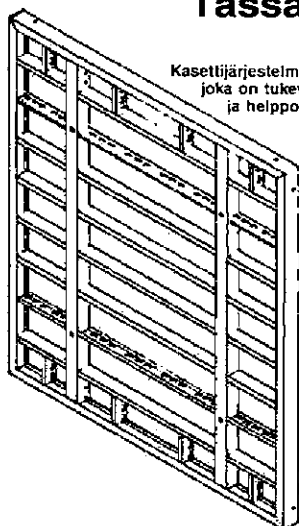
Niittyläntie 3, 00620 Helsinki. Puh. 90-757 1100



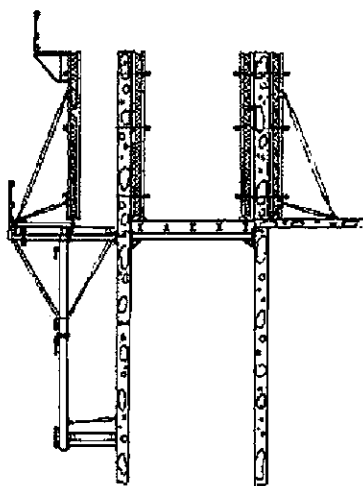
MUOTTIJÄRJESTELMÄT

kaikenlaisiin betonivaluihin.

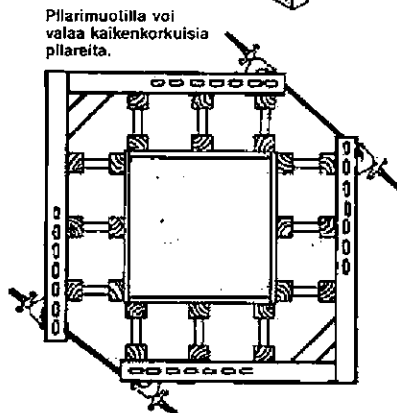
Tässä joitakin esimerkkejä:



Kasettijärjestelmä,
joka on tukeva
ja helppo koota.



Klipeävä muottijärjestelmä
päälekkäin toistuviin valuihin.



Pilarimuotilla voi
valaa kaikenkorkuisia
pillareita.

Myynti, vuokraus ja
tekninen neuvonta:



Rakennustekniikka
Puh. (90) 75 501

KÄYTTÖ
KORJAUS