



TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU

ASUINRAKENNUSTEN PERUSKORJAUSTEN HAITTA-AINEPURKUIJEN VALVONTA

Antti Hyyryläinen

Opinnäytetyö
Huhtikuu 2016
Rakennusalan työnjohto



TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Rakennusalan työnjohto

HYYRYLÄINEN, ANTTI:

Asuinrakennusten peruskorjausten haitta-ainepurkujen valvonta

Opinnäytetyö 43 sivua, joista liitteitä 5 sivua
Huhtikuu 2016

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää haitta-ainepurkujen valvonnan nykyisiä käytäntöjä, purkuprosessin kehitystarpeita ja puutteita sekä kuinka tulisi toimia osastoinnin pettäessä. Lisäksi toimeksiantona tuotettiin Wise Group Finland Oy:n käyttöön ajantasainen toimintatapakuvaus ja tarkastuskortti asbestipurkutöiden valvonnasta. Opinnäytetyön tuotos tulee vain toimeksiantajan käyttöön, eikä sitä julkaista opinnäytetyössä. Tavoitteena oli, että toimintatapakuvaus ja tarkastuskortti yhdenmukaistaisivat ja helpottaisivat purkutöiden valvonnan tehtäviä ajantasaisen lainsäädännön toteuttamiseksi. Opinnäytetyö toteutettiin kirjallisuuskatsauksena, asiantuntijahaastatteluiden avulla ja työmaakäynteillä.

Työmaakäyntien perusteella todettiin, että asbestipurku-urakoitsijoiden menettelyiden välillä oli suuria eroja. Eroja löytyi esimerkiksi kirjallisen turvallisuussuunnitelman ja asbestikartoitusraporttien tekemisessä. Suojausten taso vaihteli eri työmailla, ja joissakin osastoinneissa oli puutteita mm. suojaseinien teippauksissa. Asbestipurkutöiden henkilökohtaiset suojaimet olivat kuitenkin kunnossa, kuten olivat myös varoitusmerkit. Jätteiden käsittelyssä työmaalla oli puutteita. Asiantuntijahaastatteluiden perusteella eroja käytännöissä oli myös mm. toimintatavoissa suojausten pettäessä ja epäiltäessä asbestikuitujen leviämistä osastoinnin ulkopuolelle.

Opinnäytetyön tulosten perusteella informaatio uuden lakimuutoksen jälkeen vaikuttaisi olleen puutteellista. Lainmukainen valvontavastuu jäi tulkinnanvaraiseksi. Työmaakäyntien tai haastatteluiden perusteella asia vaikutti olevan vielä epäselvä kaikille osapuolille.

ABSTRACT

Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Construction Site Management

HYYRYLÄINEN, ANTTI:

Supervision of Complete Renovations in Residential Buildings Containing Hazardous Materials

Bachelor's thesis 43 pages, appendices 5 pages

April 2016

This study examines current methods and needs for improvement in supervision of renovations in residential buildings containing asbestos or other hazardous construction materials, overall needs of improvement and shortages in the whole demolition process and methods -how to react to compartmenting failure when dealing with, for example, asbestos.

Additionally, the purpose of this study was to create an up-to-date inspection card and a list of procedures for construction supervisors to use when inspecting renovation sites containing asbestos. The inspection card and list of procedures were assigned by Wise Group Finland Ltd., and they will not be published in this study. The aim for the card and procedure list was to unify the methods of asbestos removal supervision and help supervisors to fulfill the demands of new legislation relating asbestos demolition.

For this study two asbestos removal sites were inspected in winter 2016. In addition to inspection, a wide range of publications were reviewed and asbestos – related experts were consulted.

The main notices made, when visiting asbestos removal sites, were the big differences in the methods of compartmenting and in the levels of protection between contractors.

In conclusion, the information relating to the new legislation seems to have been inadequate. The responsibility for safe asbestos removal seemed to be unclear to all parties.

Key words: asbestos demolition, construction site supervision, asbestos exposure, mesothelioma

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	TAUSTA JA MENETELMÄT	7
3	ASBESTI.....	8
	3.1 Asbestilajit	8
	3.2 Asbestin ominaisuudet ja käyttö rakennusteollisuudessa	8
	3.3 Asbestin aiheuttamat terveysvaarat	9
	3.4 Asbestijätteen käsittely	10
4	MUUT HAITTA-AINEET RAKENNUKSISSA	11
	4.1 PAH-yhdisteet.....	11
	4.2 PCB-yhdisteet ja lyijy	12
	4.3 Raskasmetallit	12
	4.4 Mikrobivaurioituneet materiaalit	13
5	LAINSÄÄDÄNTÖ	15
	5.1 Laki eräistä asbestipurkutyötä koskevista vaatimuksista 684/2015	15
	5.2 Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta 798/2015.....	16
	5.3 Työturvallisuuslaki 738/2002	17
	5.4 Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009	18
	5.5 Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999.....	18
	5.6 Jätelaki 646/2011	18
	5.7 Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 545/2015.....	19
6	ASBESTI- JA HAITTA-AINETUTKIMUS.....	20
7	ASBESTIPURKUTYÖN TYÖMENETELMÄT	22
	7.1 Osastointimenetelmä.....	22
	7.2 Purkupussimenetelmä	25
	7.3 Kokonaisena irrottamalla	25
	7.4 Upotusmenetelmä	25
	7.5 Märkäpurku.....	26
8	KÄYTÄNNÖT JA SUOSITUKSET.....	27
	8.1 Asbestipurkujen valvonnan yleiset käytännöt	27
	8.2 Haitta-ainepurkuprosessin puutteita ja kehitystarpeita	28
	8.3 Osastoinnin pettäminen.....	29
	8.4 Havainnot työmaakäynneiltä	29
9	JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA	34
	LÄHTEET.....	37
	LIITTEET	39
	Liite 1. Tarkastuskortti ja toimintatapakuvaus	39

1 JOHDANTO

Nykytiedon mukaan talojen rakentamisessa on käytetty terveydelle vaarallisia rakennusaineita 1800-luvun loppupuolelta aina 1990-luvulle saakka ja käytetään osittain edelleen. Asuinrakennusten peruskorjausten yhteydessä nämä haitta-aineet muodostavat terveysriskin, jos niitä ei huomioida turvallisuussuunnittelussa. Terveydelle vaarallisia aineita rakennuksissa ovat esimerkiksi asbesti, PAH-yhdisteet, PCB-yhdisteet ja lyijy, raskasmetallit ja mikrobivaurioituneet materiaalit. Yli sata henkilöä kuolee vuosittain asbestin aiheuttamiin ammattitauteihin (Oksa, Korhonen & Koistinen), ja 600 000 – 800 000 ihmistä altistuu päivittäin rakennusten kosteus- ja homevaurioille (Homeesta ja sisäilmasta sairastuneet n.d.).

Suomen lainsäädännön mukaan rakennuttajan tehtävänä on selvittää, sisältävätkö rakenteet haitallisia aineita. Lainsäädännön mukaan rakennushankkeeseen ryhtyvällä on myös yleinen huolehtimisvelvoite. Rakennushankkeeseen ryhtyvän tulee huolehtia jo suunnitteluvaiheessa, että työ tehdään sellaisin menetelmin, ettei siitä aiheudu vaaraa tai haittaa terveydelle. Työn suorituksen valvonta ja työn tarkastaminen ovat rakennushankkeeseen ryhtyvän huolehtimisvelvollisuuden kuuluvia asioita. (RT YM2-21644 2015.)

Asbestityöhön liittyvä lainsäädäntö muuttui 1.1.2016. Laissa eräistä asbestipurkutyötä koskevista vaatimuksista (684/2015) määrätään asbestipurkutyöluvasta ja asbestipurkutyöntekijän pätevyydestä sekä niihin liittyvistä rekistereistä. Valtioneuvoston asetuksessa asbestityön turvallisuudesta (798/2015) puolestaan säädetään asbestityöhön liittyviä menettelyjä ja asbestipurkutyön menetelmien, suunnitelmien, työvälineiden sekä suojainten käytön vaatimuksista. Lain voimaantulo on aiheuttanut paljon keskustelua rakennusalan toimijoiden keskuudessa. Monet rakentajat, rakennuttajat ja valvojat eivät ole tietoisia heille kuuluvista velvoitteista haitta-ainetöiden suhteen.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää haitta-ainepurkujen valvonnan nykyisiä käytäntöjä, purkuprosessin kehitystarpeita ja puutteita sekä kuinka tulisi toimia osastoinnin pettäessä. Lisäksi toimeksiantona tuotettiin Wise Group Finland Oy:n käyttöön ajantasainen toimintatapakuvaus ja tarkastuskortti asbestipurkutöiden valvonnasta (ei julkaista opinnäytetyössä). Näin ollen opinnäytetyön aihe rajattiin koskettamaan vain asbestipurkutöiden valvontaa, mutta työssä käsitellään myös muita haitta-aineita. Tavoitteena

on, että toimintatapakuvaus ja tarkastuskortti yhdenmukaistavat ja helpottavat purkutyön valvonnan tehtäviä ajantasaisen lainsäädännön toteuttamiseksi.

Opinnäytetyön tuotos perustuu teoriataustaan, jota on esitelty opinnäytetyön teoriaosassa tarkemmin. Lähteinä on käytetty voimassa olevaa Suomen lainsäädäntöä, RATU-kortistoa, RT-kortistoa, asiantuntijahaastatteluita, asbesti- ja haitta-ainekoulutusmateriaaleja sekä muita aiheeseen liittyviä julkaisuja.

2 TAUSTA JA MENETELMÄT

Opinnäytetyön toimeksiantaja on Wise Group Finland Oy. Wise Group Finland Oy on suomalainen yritys, joka tarjoaa talonrakennusalan konsultointi-, suunnittelu- ja rakennuttamispalveluita uudis- ja korjauskohteisiin. Uudis- ja korjauskohteista yrityksellä on kokemusta yli 20 000 toteutuneesta kohteesta viimeisen 40 vuoden aikana. Wise Group Finland Oy:llä työskentelee yli 350 talonrakennusalan suunnittelun, rakennuttamisen ja konsultoinnin ammattilaista.

Asuinrakennusten peruskorjausten haitta-ainepurkujen valvontaan liittyviin menetelmiin ja käytäntöihin perehdyttiin tutustumalla Etelä-Savon alueella käynnissä oleviin purkutyökohteisiin alkuvuodesta 2016. Lisäksi talven 2016 aikana suoritettiin sähköposti- ja puhelinhaastatteluja aiheeseen liittyville asiantuntijoille. Haastattelut koottiin yhteen, ja saatua lisätietoa käytettiin tutkimuksen tekemiseen ja tarkastuskortin sekä toimintatapakuvauksen tuottamiseen.

Valvontaan liittyvien menetelmän lisäksi tässä tutkimuksessa on käsitelty yleisiä ohjeita ja lainsäädäntöä, joiden pohjalta on haettu vastauksia johdannossa esitettyihin kysymyksiin. Asbestiin ja muihin haitta-aineisiin liittyvää tietoa etsittiin lukuisista akateemisista tietokannoista ja arkistoista.

3 ASBESTI

Asbesti nimitystä käytetään tietyistä luonnossa esiintyvistä silikaattimineraalikuiduista. Asbesti muodostuu pitkittäissuuntaan hajoavista kuitukimpuista ja sillä onkin monia hyviä rakentamisessa tarvittavia ominaisuuksia. Valitettavasti asbesti on erittäin vaarallista terveydelle. Yli sata henkilöä kuolee vuosittain asbestin aiheuttamiin sairauksiin, etupäässä syöpiin. (Oksa, Korhonen & Koistinen n.d.). Pahimmillaan on vuosittain todettu 500 – 1 000 rakennus- ja teollisuustyöntekijällä asbestin aiheuttama ammattitauti (RT 08-10521 1993).

3.1 Asbestilajit

Yleisimmät asbestilajit ovat:

- Krysotiili (valkoinen asbesti). Käytettiin asbestisementtituotteissa, kitkapinnoissa ja tiivisteissä. Tekstiiliteollisuudessa pitkiä krysotiilikuituja käytettiin asbestikankaiden valmistukseen (Vikström 1993, 9).
- Krokidoliitti (sininen asbesti). Käytettiin ruiskutettuna lähinnä ääni-, palo- ja kondenssiseristeenä sekä kohteissa, joissa tarvittiin haponkestävyyttä (Vikström 1993, 10).
- Amosiitti (ruskea asbesti). Käytettiin pääsääntöisesti putkieristeenä sekoitettuna magnesiumkarbonaatin ja piimaan kanssa sekä lämpökattiloiden ja lämminvesivaraajien eristämiseen (Vikström 1993, 11).
- Antofylliitti. Käytettiin lujitusaineena emäksen- ja haponkestävissä tuotteissa kuten asbestipahveissa sekä sementti- ja eristemassoissa (Vikström 1993, 11).
- Tremoliitti ja aktinoliitti. Eivät ole kaupallisia asbestituotteita, mutta niitä voi esiintyä epäpuhtauksina muiden asbestilaatujen ja mineraalien yhteydessä (Vikström 1993, 11).

3.2 Asbestin ominaisuudet ja käyttö rakennusteollisuudessa

Mekaaninen kestävyys, lämmön eristävyys ja kemikaalien ja kuumuuden kestävyys ovat ominaista asbestille (Oksa, Korhonen & Koistinen n.d.). Asbestia pidettiinkin näiden

ominaisuuksien ja halvan hinnan vuoksi hyvänä rakennusmateriaalina. Siksi sitä on jossain muodossa lähes kaikissa vuosien 1922 - 1992 välisenä aikana rakennetuista rakennuksissa. Laajinta asbestin käyttö oli vuosina 1960 - 1976. Asbestia käytettiin moniin eri tarkoituksiin, kuten palonsuojaukseen, kosteuden- ja lämmöneristeenä, sideaineena, lujitteena ja täyteaineena. Asbestia voi löytyä laajan käytön vuoksi lähes kaikista rakenteista. Asbestin käyttö kiellettiin Suomessa vuonna 1994. (RT 08-10521 1993.)

3.3 Asbestin aiheuttamat terveysvaarat

Vaikka asbestin käyttö onkin nykyisin Suomessa kielletty, sisältävät nykyiset rakennukset suuren määrän erilaisia asbestipitoisia materiaaleja. Ehjät asbestia sisältävät rakenteet eivät aiheuta erityistä vaaraa terveydelle. Ajan myötä rakenteet saattavat kuitenkin haurastua ja niistä voi vapautua pieniä määriä haitallisia kuituja ympäristöön. Asbestia käsiteltäessä vapautuu ilmaan asbestikuituja sisältävää terveydelle vaarallista pölyä esimerkiksi kylpyhuone- tai putkiremontin yhteydessä. (Asbesti korjausrakentamisessa n.d.)

Paljaalla silmällä ei voi havaita mikroskooppisen pieniä asbestikuituja. Asbestikuidut ovat noin 0,05 - 3 mikrometrin paksuisia, ja niiden pituus voi olla useita kymmeniä mikrometrejä (Oksa, Korhonen & Koistinen n.d.). Asbestipöly jää leijumaan ilmaan hitaan laskeutumisenopeuden (0,4m*h) takia ja kerääntyy hengityksen mukana elimistöön. Siksi huonetilaan levinnyt pöly vaarantaa pitkän ajan jälkeenkin siellä oleskelevien henkilöiden terveyden. Asbestipölyn saastuttaman tilan ilma onkin vaihdettava siivouksen yhteydessä kokonaan. (RT 08-10521 1993.) Siksi ennen vuotta 1994 rakennettuihin taloihin on tehtävä asbestikartoitus ennen kuin remontti tai purkaminen aloitetaan.

Asbestin terveyshaitat ilmenevät vasta 10 - 30 vuoden kuluttua altistumisesta. Hengitettäessä asbestikuitujen ärsytysoireet eivät poikkea hiekkapölyn oireista. Asbesti ei myöskään maistu miltään. Sen tunnistaminen varmuudella aistienvaraisesti onkin mahdotonta. (Oksa, Korhonen & Koistinen n.d.)

Asbesti aiheuttaa mm. kurkunpääsyöpää, keuhkosyöpää, asbestoosia, keuhkopussin paksuuntumista ja mesoteliomaa. Vuosittain arviolta 150 ihmistä kuolee asbestialtistuman aiheuttamiin sairauksiin (Oksa, Korhonen & Koistinen n.d.)

3.4 Asbestijätteen käsittely

Asbestipurkutöistä syntyvän jätteen keräys, säilytys ja poisto on hoidettava asianmukaisesti. Purkujäte pakataan tiiviisiin ja kuljetusta kestäviin pakkauksiin, joista pöly ei pääse leviämään. Pölyiset pakkaukset puhdistetaan huolellisesti ja käsitellään pölynsidonta-aineella ennen osastosta pois vientiä (Ratu 82-0347 2009). Jätepakkaukset tulee merkitä varoitusteipeillä, ja ne toimitetaan ilman välivarastointia suljettavalle jätelavalle tai konttiin. Jätekuorman tekemisen, kuljetuksen ja purkamisen yhteydessä on huolehdittava, että pakkaukset pysyvät ehjänä (RT 08-10521 1993). Jätteet toimitetaan kunnan tai kaupungin osoittamalle kaatopaikalle, joka ottaa vastaan asbestijätteitä (Asbesti korjausrakentamisessa n.d.).

4 MUUT HAITTA-AINEET RAKENNUKSISSA

Asbestikuitujen lisäksi rakennuksissa esiintyy lukuisia terveydelle ja/tai ympäristölle haitallisia aineita ja yhdisteitä. Niistä tunnetuimmat ovat polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH-yhdisteet), polykloorattujen bifenyyliden (PCB) seokset, lyijy, raskasmetallit ja erilaiset mikrobit.

4.1 PAH-yhdisteet

Kivihiilitervan tislauksjäännös, kivihiilipiki, sisältää satoja orgaanisia yhdisteitä, joista vaarallisimpia ovat syöpää aiheuttavat polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH-yhdisteet). Myös bitumit saattavat sisältää PAH-yhdisteitä. Vanhojen rakennusten veden- ja kosteudeneristeenä käytettiin erilaisia kivihiilipikeä sisältäviä tuotteita. Näitä tuotteita esiintyy erityisesti vuosien 1890 - 1950 välisenä aikana rakennettujen rakennusten kellarikerroksien lattioissa, muuratuissa seinissä ja välipohjarakenteissa. (Ratu 82-0381 2011.)

Kivihiilipiki on yleisesti kiinteässä muodossa. Se on tummaa ja siinä on pistävä voimakkaan kyllästetyn ratapölkyn haju. Kuivissa tiloissa osa yhdisteistä on saattanut jo haihtua ja piki on voinut muuttua lähes hajuttomaksi ja hauraaksi. (Ratu 82-0381 2011.)

Kivihiiliterva ja -piki voivat välittömästi ihokosketuksessa aiheuttaa oireita, kuten ihon punoitusta ja kirvelyä. Kivihiilitervaa ja -pikeä sisältävä pöly ärsyttää hengityselimiä. Terva ja piki saattavat herkistää ihon yhden tai kahden vuorokauden ajaksi UV-valolle, minkä jälkeen oireet yleensä häviävät. Vaarallisin terveyshaitta kuitenkin on PAH-yhdisteistä johtuva syöpäriski. Suomessa PAH-yhdisteet on luokiteltu syöpävaarallisten aineiden luetteloon. (Kivihiilipiki 2015.)

Kivihiilipikeä sisältävien rakenteiden purku tulee pääsääntöisesti tehdä osastointimenetelmällä. Purkutyötä ei ole asetettu luvanvaraiseksi. Se on kuitenkin suositeltavaa teettää urakoitsijalla, jolla on kokemusta tai riittävät resurssit haitta-aineiden purkamisesta. Purkujätteen sisältäessä PAH-yhdisteitä yli 200mg/kg se yleensä toimitetaan vaarallisen jätteen käsittelyyn erikoistuneelle laitokselle. (Ratu 82-0381 2011.)

4.2 PCB-yhdisteet ja lyijy

Polykloorattujen bifenyyliden (PCB) seoksia ja lyijyä sisältäviä polysulfidimassoja käytettiin esimerkiksi elementtirakenteiden rakennusten ovien, ikkunoiden ja elementtien saumojen tiivistämiseen. PCB-yhdisteitä sisältäviä massoja käytettiin 1950-1970-luvuilla. Varmuudella vuoteen 1974 asti massat sisälsivät PCB-yhdisteitä. Mahdollisesti jopa vuosikymmenen loppuun asti, täyttä varmuutta asiasta ei ole. Lyijyä on massoissa käytetty kovettimena vielä 1980-luvulla. PCB:n maahantuonti, valmistus, myynti ja varastointi kiellettiin Suomessa 1.1.1990. (Ratu 82-0382 2011.)

PCB-yhdisteet ovat ympäristömyrkkyjä. Ne kerääntyvät ravintoketjuun ja ympäristöön. Yhdisteet päätyvät elimistöön PCB-pitoista pölyä hengittämällä, imeytymällä kosketuksessa ihon läpi tai syömällä (Ratu 82-0382 2011). Altistumisoireisiin kuuluvat esimerkiksi näköhäiriöt, pahoinvointi, ripuli, vatsakivut, jäsenten turpoaminen, klooriakne, silmätulehdukset ja hermosto-oireet. Tärkein pitkäaikaishaitoista on kohonnut riski sairastua melanoomaan sekä maksa- ja sappitiesyöpään. Suomessa PCB-yhdisteet ovat syöpävaarallisten aineiden luettelossa (PCB-pitoinen jäte 2010).

PCB- ja lyijy-yhdisteitä sisältäviä rakennusosia purettaessa täytyy varmistua, ettei yhdisteitä joudu ympäristöön. Purkamisessa vältetään pölyviä työmenetelmiä. Purkukohteen alla oleva maaperä ja läheisyydessä olevat leikkipaikat peitetään suojapeitteillä. Purkutyön keskeytyessä tai päättyessä peitteiden päälle pudonneet jätteet laitetaan jättesäkkeihin, ja viedään välittömästi lukittavaan tai ainakin suljettavaan niille tarkoitettuun jätetasiaan. PCB-yhdisteitä sisältäviä jättesäkkejä ei saa säilyttää maata vasten. Astiassa tulee olla varoitusmerkit ”Sisältää terveydelle vaarallista ainetta, PCB:tä ja lyijyä”. (Ratu 82-0382 2011.)

4.3 Raskasmetallit

Tiivisteet, puun kyllästeet (CCA-kyllästeitä), maalit, pinnoitteet, vanhat PVC- ja muovimatot sekä potku- ja jalkalistat saattavat sisältää raskasmetalleja. Raskasmetalleja käytetään edelleen raskaisiin rasitusolosuhteisiin tehdyissä maaleissa ja pinnoitteissa, ei kuitenkaan sisätiloissa. (RT 20-11160 2014.)

Raskasmetallit ovat ympäristömyrkkyjä, jotka eivät hajoa vaan kerääntyvät ympäristöön ja eliöihin. CCA-kyllästeet sisältävät arseenia, kuparia ja kromia. Arseenin käyttö puunsuojauksessa kiellettiin 2006. Arseni on haitallista nieltynä ja hengitettynä. Sen on todettu aiheuttavan syöpää. Arseni ärsyttää myös silmiä, ihoa ja hengitysteitä. Kylläste sisältää kromitrioksidia, jonka tiedetään olevan terveydelle vaarallista ja syöpää aiheuttava aine. Kromin tiedetään haittaavan myös hedelmällisyyttä ja sikiön kehitystä. (RT 20-11160 2014.)

Raskasmetalleja sisältäviä rakenteita purettaessa pyritään käyttämään pölyämättömiä työmenetelmiä. Jos purkutyö edellyttää pölyävien työmenetelmien käyttöä, niin kohde osastoidaan ja alipaineistetaan.

4.4 Mikrobivaurioituneet materiaalit

Mikrobi on eliö, jota ei voi havaita paljaalla silmällä. Mikrobit vaativat kasvaakseen muun muassa ravintoa sekä sopivan kosteat ja lämpimät olosuhteet. Kosteusvauriomikrobit ovat bakteereita ja sieniä (home). Yleensä ne kasvavat rakenteissa, jotka kärsivät kosteusvaurioista. (Ratu 82-0383 2011.) Ympäristöministeriön arvion mukaan Suomessa altistuu päivittäin kosteus- ja homevaurioille 600 000 - 800 000 henkilöä (Homeesta ja sisäilmasta sairastuneet n.d.).

Yleisimmin rakenteissa esiintyviä kosteusvauriomikrobeja ovat homesienet. Ne vaativat kasvaakseen vähintään 70 prosentin suhteellisen ilmankosteuden. Kosteuden ollessa alle 70 prosenttia useat homeet vaipuvat lepotilaan eivätkä kasva, ennen kuin kosteutta on tarpeeksi. Home vaatii kasvaakseen myös 0-55°C lämpötilan. Bakteereista sädesieni viihtyy kosteusvaurioituneissa rakenteissa. (Ratu 82-0383 2011.)

Sisäilman epäpuhtaudet ja kosteus- ja homevauriot voivat johtaa terveysongelmiin, ja sairastumiseen. Oireet sisäilmasta sairastuneiden välillä vaihtelevat huomattavasti. Kosteus- ja homevaurioiden aiheuttamista oireista ja sairauksista on riittävä näyttöä astman syntymisestä ja pahenemisesta sekä hengitystieoireista ja –infektioista. Ihmiset, jotka ovat altistuneet mikrobeille ja niiden aineenvaihduntatuotteille, voivat kärsiä myös iho- ja silmäoireista, pahoinvoinnista, uupumuksesta ja väsymyksestä, päänsärystä, huimauksesta

sekä muistin ja kognitiivisen toimintakyvyn heikkenemisestä. (Homeesta ja sisäilmasta sairastuneet n.d.)

Purku- ja korjaussuunnitelmat tehdään kosteus- ja mikrobivaurioselvityksen perusteella. Sisäilman mikrobipitoisuudet voivat kohota satakertaisiksi homevaurioita korjattaessa. Mikrobi- ja kosteusvaurioituneet rakenteet tulee purkaa osastointimenetelmää käyttäen. Pienet kohteet voidaan kuitenkin purkaa kohdepoistomenetelmällä. Purkutöiden jälkeen tehdään huolellinen homepölysiivous, ettei korjattuun tilaan jää rakenteista levinneitä mikrobeja. (Ratu 82-0383 2011.)

5 LAINSÄÄDÄNTÖ

Asbestipurkutyöhön ja asbestipurkutyöntekijöihin liittyen on Suomessa määrätty laki ja asetus. Suomen lainsäädännössä on myös monia eri määräyksiä ja asetuksia koskien haitallisia aineita ja työturvallisuutta. Niissä on määräyksiä rakennuttajan vastuista ja velvoitteista.

5.1 Laki eräistä asbestipurkutyötä koskevista vaatimuksista 684/2015

Asbestilainsäädäntö muuttui 1.1.2016. Laissa eräistä asbestipurkutyötä koskevista vaatimuksista (684/2015) on esitetty asbestipurkutyölupaan ja asbestipurkajan pätevyyteen liittyvät säännökset.

Uuden lain mukaan asbestipurkutyöhön pätevistä henkilöistä on pidettävä rekisteriä ja purkutyöhön saa käyttää ainoastaan työntekijää, jolla on vaadittava pätevyys. Pätevyysvaatimuksena on soveltuva ammattitutkinto. Myös soveltuvan ammattitutkinnon osaa pidetään riittävänä. Asbestipurkutyöhön soveltuvien henkilöiden rekisteriin kirjataan henkilön nimi, syntymäaika, rekisteröintinumero sekä ammattitutkinnon tai sen soveltuvan osan suorittamispäivämäärä. ”Rekisteröimisen edellytyksenä on, että rekisteriin merkittävän henkilön 2 §:n 2 momentissa tarkoitettusta pätevyydestä esitetään lupaviranomaiselle tutkintotodistus tai muu luotettava selvitys.” (684/2015.)

Asbestipurkutyöhön on haettava erillinen lupa työsuojeluviranomaiselta. Asbestipurkutyötä saa tehdä luvan saanut luonnollinen henkilö tai oikeushenkilö. Asbestipurkutyöluvista pidetään rekisteriä työsuojelun edistämiseksi, laissa säädettyjen lupa-asioiden käsittelemiseksi sekä luvanhaltijan toiminnan valvontaa varten. Asbestipurkutyölupien rekisteriin tallennetaan luvanhaltijan nimi tai toiminimi, yhteystiedot, yritys- ja yhteisötunnus, kotipaikka, rekisteröintinumero, luvan myöntämispäivämäärä, voimassaoloaika sekä luvan peruuttaminen. (684/2015.)

Mikäli asbestipurkutyöhön käytetään henkilöä, jolla ei ole siihen vaadittavaa pätevyyttä tai asianmukaista asbestipurkutyölupaa, voidaan rikkomuksesta tuomita vähintään sakkoihin. Lain noudattamista valvotaan työsuojeluviranomaisten toimesta. (684/2015.)

5.2 Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta 798/2015

Valtioneuvoston asetuksen asbestityön turvallisuudesta (798/2015) mukaan rakennuttajan tai muun, joka ohjaa tai valvoo rakennushanketta, johon voi sisältyä asbestipurkutyötä, tulee huolehtia siitä, että tehdään asbestikartoitus. Tämä koskee ennen 1994 rakennettuja rakennuksia.

Työnantajan tulee huolehtia siitä, että asbestityötä tehtäessä työntekijän altistuminen työstä johtuvalle asbestille on mahdollisimman vähäistä. Altistuminen tulee olla aina pienempi kuin Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2009/148/EY 8 artiklassa säädetty raja-arvo 0,1 kuitua kuutiosenttimetrissä hengitysilmaa kahdeksan tunnin keskiarvona. (798/2015.)

Asbestipurkutyössä alue, jolla työntekijä voi altistua asbestille, on merkittävä varoitusmerkein ja se on rajattava selkeästi. Vain asbestityön tekemiseen välttämättömät henkilöt saavat päästä altistumisalueelle. Altistumisalueella on aina käytettävä asbestityön edellyttämiä suojavaatteita ja henkilönsuojaimia. Myös itse asbestin kulkeutuminen eristetyn alueen ulkopuolelle on estettävä. Mahdollisesti asbestille kontaminoituneet välineet ja varusteet sekä asbestipitoiset aineet on siirrettävä altistumisalueelta merkittyinä ja pakattuna siten, että niistä ei aiheudu mitään vaaraa. Lisäksi työntekijän tulee puhdistautua asbestipölystä ennen altistumisalueelta poistumistaan. (798/2015.)

Asetuksen (798/2015) mukaan asbestipurkutyöhön ryhtyvän työnantajan on laadittava kirjallinen turvallisuussuunnitelma. Turvallisuussuunnitelmasta täytyy löytyä tarpeelliset toimenpiteet, joilla varmistetaan työn ja ympäristön turvallisuus. Suunnitelma on annettava tiedoksi kaikille työn vaikutuspiirissä oleville henkilöille.

Purkutyöhön ryhtyvän on nimettävä työnjohtaja työn toteuttamista varten. Työnjohtajan on seurattava ja arvioitava jatkuvasti turvallisuussuunnitelman toteutumista ja huolehdittava siitä, että työ tehdään suunnitelman mukaan. (798/2015.)

Työnantajan on asbestipurkutyön suorittamisen jälkeen varmistuttava mittaamalla siitä, että altistumisalue on varmasti puhdistettu asbestista ja asbestipitoisesta materiaalista. Alueen ilmassa kuutiosenttimetriä kohden ei saa olla yli 0,01 kuitua asbestia. Purkutyön

tehneen työnantajan ja rakennuttajan on tehtävä tilan käyttöönottamisesta yhteinen asiakirja, jossa todetaan tilan puhtaus ja jatkokäytön turvallisuuteen liittyvät havainnot. (798/2015.)

5.3 Työturvallisuuslaki 738/2002

Työnantajalla on yleinen huolehtimisvelvoite. Työnantaja huolehtii jo suunnitteluvaiheessa, että työ tehdään sellaisin menetelmin, ettei siitä aiheudu vaaraa tai haittaa terveydelle. Työnantajan on jatkuvasti tarkkailtava työympäristöä, työyhteisön tilaa ja työtapojen turvallisuutta. Työnantajan on myös tarkkailtava toteutettujen toimenpiteiden vaikutusta työn turvallisuuteen ja terveellisyteen. Työnantajan on huolehdittava siitä, että turvallisuutta ja terveellisyttä koskevat toimenpiteet otetaan huomioon tarpeellisella tavalla työnantajan organisaation kaikkien osien toiminnassa. (Työturvallisuuslaki 738/2002.)

Työturvallisuuslain (738/2002) mukaan työnantajan on riittävän järjestelmällisesti otettava selvää työstä, työtilasta, työympäristöstä ja olosuhteista aiheutuvat haitta- ja vaaratekijät. Jos näitä tekijöitä ei voida poistaa, tulee niiden merkitys työntekijän terveydelle ja turvallisuudelle arvioida. Jos arviointi osoittaa, että työ saattaa aiheuttaa erityistä sairauden tai tapaturman vaaraa, saa vain pätevä ja työhön soveltuva työntekijä tehdä tätä työtä.

Jos työpaikalla esiintyy häiritsevässä tai vahingoittavassa määrin ilman epäpuhtauksia, kuten savua, kaasua tai pölyä, on niiden leviäminen estettävä mahdollisuuksien mukaan. Epäpuhtauden lähde tulee eristää tai sijoittaa suljettuun tilaan. Epäpuhtaudet on poistettava ilmasta riittävässä määrin tarkoituksenmukaisen ilmanvaihdon avulla. (Työturvallisuuslaki 738/2002.)

Työturvallisuuslaissa (738/2002) työntekijän yleisiin velvollisuuksiin kuuluu noudattaa työnantajan toimivallan mukaisesti antamia ohjeita ja määräyksiä. Työntekijän on kokemuksen, ammattitaitonsa ja työnantajan ohjeiden mukaan huolehdittava työssä sekä omasta että muiden turvallisuudesta ja terveellisyydestä.

5.4 Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009

Rakennustyön toteuttamista varten on rakennuttajan laadittava kirjalliset turvallisuus-säännöt ja turvallisuusasiakirja. Säännöissä esitetään mm. turvallisuushallinnan tavoitteet ja toimenpiteet sekä turvallisuusseurannan ja tarkastusten ohjeet. Rakennuttajan on huolehdittava, että asiakirjojen tiedot ovat ajantasaiset ja välitettävä tiedot päätoteuttajalle sekä suunnittelijoille. Rakennuttajan on käytettävä ulkopuolista asiantuntijaa, jos itse ei ole pätevä kyseiseen tehtävään. (205/2009.)

5.5 Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999

Rakennus tulee suunnitella ja rakentaa myönnetyn luvan ja rakentamista koskevien määräysten ja säädösten mukaisesti. Rakennushankkeeseen ryhtyvällä on oltava riittävät edellytykset hankkeen toteutukseen myös sen vaativuustaso huomioon ottaen. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999.)

Rakennushankkeeseen ryhtyvän tulee huolehtia rakennushankkeessa käytettävien suunnittelijoiden ja työnjohtajien kelpoisuusvaatimuksista. Myös kaikilla muillakin rakennushankkeessa toimivilla tahoilla tulee olla heidän tehtäviensä vaativuus huomioon ottaen riittävä ammattitaito ja asiantuntemus. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999.)

5.6 Jätelaki 646/2011

Jätettä ei saa hylätä eikä käsitellä hallitsemattomasti. Jätteestä tai jätehuollosta ei saa aiheutua haittaa tai vaaraa terveydelle. Vaarallinen jäte on pakattava ja merkittävä. Siitä on annettava tarpeelliset tiedot jätehuollon kaikissa vaiheissa siten, että jätteen siirtoja ja ominaisuuksia voidaan seurata sen syntypaikalta hyödyntämiseen tai loppukäsittelyyn. Vaarallista jätettä ei saa laimentaa, eikä muulla tavoin sekoittaa lajiltaan tai laadultaan erilaiseen jätteeseen. (646/2011.)

5.7 Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 545/2015

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista.

”Tätä asetusta sovelletaan terveydensuojelulain (763/1994) nojalla tehtävään asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisten olosuhteiden valvontaan. Tämän asetuksen fysikaalisia, kemiallisia ja biologisia altistumistekijöitä koskevia vaatimuksia ja niiden toimenpiderajoja sovelletaan tehtäessä terveydensuojelulain 27 tai 51 §:ssä tarkoitettuja päätöksiä ja määräyksiä.” (545/2015.)

”Tässä asetuksessa tarkoitetaan altisteen toimenpiderajalla pitoisuutta, mittaustulosta tai ominaisuutta, jolloin sen, kenen vastuulla haitta on, tulee ryhtyä toimenpiteisiin terveyshaitan selvittämiseksi ja tarvittaessa sen poistamiseksi tai rajoittamiseksi.” (545/2015.)
Esimerkiksi asbestikuitujen esiintyminen pinnoille laskeutuneessa pölyssä riittää toimenpiderajan ylittymiseen (545/2015). ”Sisäilman asbestikuitujen pitoisuus ei saa ylittää 0,01 kuitua/cm³.” (545/2015.)

Asetuksen (545/2015) liitteestä 3 löytyy rakennusten kosteus- ja homevaurioihin sekä sisäilmaongelmiin liittyvät terveydensuojelulain 49 §:n mukaisen ulkopuolisen asiantuntijan koulutuksen sisältö ja osaamisvaatimukset.

6 ASBESTI- JA HAITTA-AINETUTKIMUS

Asbestikartoitus tulee asetuksen (798/2015) mukaan tehdä kaikkiin vanhoihin rakennuksiin. Käytännössä ennen vuotta 1994 rakennettuihin rakennuksiin. Työteknisesti olisi järkevintä kartoittaa kaikki haitalliset aineet samalla kertaa, tutkimuksen painottuessa asbestipitoisiin materiaaleihin. Asbesti- ja haitta-ainetutkimus kannattaa tehdä ennen suunnittelun aloittamista, jolloin sitä voidaan hyödyntää peruskorjauksen kustannus- ja hanke suunnittelussa. Oikea-aikainen ja kattava asbesti- ja haitta-ainetutkimus säästää rahaa. Sen avulla valitaan oikeanlaiset työmenetelmät ja saadaan pienennettyä työntekijöiden riskiä altistua terveydelle haitallisille aineille.

Asbestikartoituksessa paikallistetaan rakennuksessa olevat materiaalit ja rakenteet, jotka sisältävät asbestia. Kartoituksessa selvitetään materiaalien sisältämän asbestin määrä, laatu ja pölyävyys käsiteltäessä (RT 08-10521 1993). Valtioneuvoston asetuksen (798/2015) mukaan asbestikartoituksen voi tehdä henkilö, joka on riittävässä määrin perehtynyt asbestiin, sen esiintymiseen ja rakenteiden purkamiseen. Kartoituksen tekijällä tulee myös olla kohteen edellyttämä riittävä ammattitaito.

Asbestia sisältävistä rakennusaineista ja materiaaleista on olemassa hyvin kattava luettelo tuotemerkkeineen. Asbestikartoituksen tekijä tutkii kohteen suunnitelma-asiakirjoista, mitkä rakenteet tai rakennusosat saattavat sisältää asbestia. Näiden asiakirjojen perusteella kartoittaja päättää, mistä rakenteista ottaa näytteitä. Kartoitusta tehdessä on varauduttava avaamaan rakenteita, ja käytettävä asianmukaisia suojarusteita. Haitta-aineiden leviäminen ympäristöön rakenteita avattaessa ja näytepaloja otettaessa on estettävä. Ote-
tut näytteet pakataan pusseihin ja lähetetään laboratorioon tutkittavaksi. Jos asbestia löy-
tyy jostain rakennusosasta, tulisi kohteen kaikki vastaavat rakenteet tutkia. (RT 08-10521
1993.)

Asbesti- ja haitta-aine asiantuntija Mika Tuukkanen mukaan, turhien näytteiden ottamista tulisi välttää, ettei kartoituksen/tutkimuksen kustannukset nouse tilaajan kannalta koh-
tuuttoman korkeiksi. Esimerkiksi, jos putkieristeen mutkakohdissa on käytetty asbesti-
massaa, on erittäin hankalaa/kallista määrittellä kuinka kauas mutkista asbestipitoinen
eriste ulottuu (samoilla hanskoilla todennäköisesti käsitelty). Tällaisissa tapauksissa kai-

kilta mahdollisilta näkökannoilta katsottuna on kaikkien putkieristeiden purku asbestipurkuna järkevintä. Vaatisi todella suuren näytemäärän tarkentaa kaikki asbestipitoinen materiaali rakennuksesta, joten tuomitaan asbestipitoiset materiaalit materiaalikohtaisesti. Eli jos talossa käytetystä LUJA-levystä löytyy asbestia, puretaan kaikki samanlaiset levyt asbestipurkuna. Näytteenoton tehtävä on tukea tutkimusta, eikä olla tutkimuksen itsetarkoitus. (Tuukkanen 2016.)

Kartoituksesta tehdään raportti, jonka keskeisenä sisältönä on kohteen rakenteista löytyneet asbestia sisältävät materiaalit. Raportista tulee selvitä asbestin laatu, määrä, kunto ja pölyävyys. Myös toimenpidesuositukset ja niiden kiireellisyys esitetään raportissa. Lisäksi mainitaan kartoituksen laajuus ja rajaukset. Tutkimatta jääneistä rakenteista esitetään riskiarvio. Löydetyt asbestiesiintymät ja niiden vaarallisuus merkitään piirustuksiin. Hyvässä raportissa on vielä kuvitettu osuus, mikä havainnollistaa materiaalit ja tilat, joista asbestia on löytynyt. (Asbesti korjausrakentamisessa n.d.). Kartoitus liitetään osaksi rakennuttajan turvallisuusasiakirjaa. Työnantaja, joka ryhtyy asbestipurkutyöhön, tekee kirjallisen turvallisuussuunnitelman raportin avulla.

Haitta-ainetutkimus tehdään samoja työmenetelmiä käyttäen kuin asbestikartoitus. Haitta-ainetutkimuksessa kartoitetaan asbestin lisäksi kaikkien muidenkin terveydelle vaarallisten aineiden esiintyminen rakennuksessa. Haitta-ainetutkimus ei ole pakollinen, vaan rakennuttaja päättää oman harkintansa mukaan sen teettämisestä. (RT 20-11160 014.) Rakennuttajalla on kuitenkin huolehtimisvelvoite, sekä työntekijöiden että ympäristön turvallisuudesta.

Asbestikartoituksen ja haitta-ainetutkimuksen raportteja voi hyödyntää kustannuslaskennassa, urakkasopimuksissa, korjaus- ja purkutyösuunnittelussa sekä toimenpidesuunnittelussa (Asbesti korjausrakentamisessa n.d.).

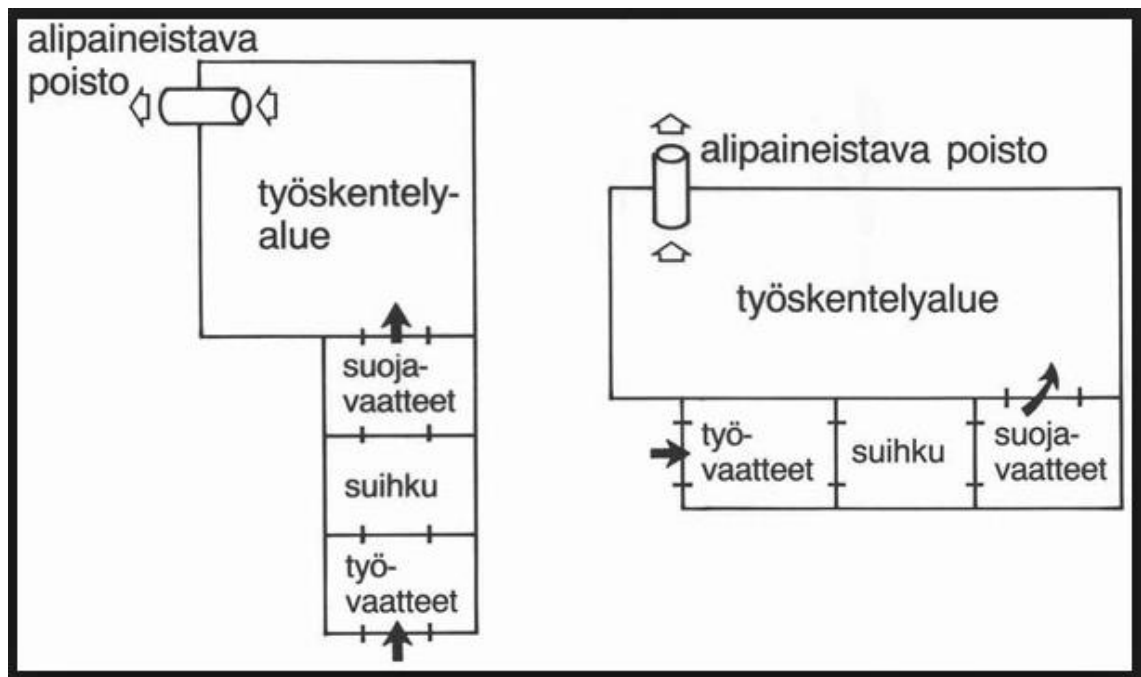
7 ASBESTIPURKUTYÖN TYÖMENETELMÄT

Asbestipurkutyö on luvanvaraista. Asbestipurkutyötä saa tehdä vain yritys, jolla on asbestipurkutyölupa. Hyväksyttäviä asbestipurkumenetelmiä valtioneuvoston asetuksen (798/2015) mukaan ovat osastointimenetelmä, purkupussimenetelmä, kokonaisena irrottaminen, upotusmenetelmä, märkäpurku tai muu teknisen kehityksen mahdollistama menetelmä, jolla saavutetaan vastaava turvallisuustaso.

7.1 Osastointimenetelmä

Osastointimenetelmä on kaikkien haitta-aineiden purkutöiden pääasiallinen työmenetelmä. Krokidoliittia purettaessa on aina käytettävä osastointimenetelmää sen vaarallisuuden takia (798/2015). Osastoinnissa purettava kohde eristetään ilmastollisesti muista tiloista väliaikaisten seinien ja alipaineistajan avulla. Seinät tehdään yleensä muovikalvoa ja puurankoja käyttäen. Alipaineistuslaitteella tehdään vähintään 5 Pascalin ja krokidoliittia purettaessa 10 Pascalin paine-ero viereisiin tiloihin nähden. Tällä varmistetaan, ettei vapautuva asbestipöly pääse leviämään osaston ulkopuolelle. (Asbestilainsäädännön muutokset 2016.)

Alipaineistuslaitteisto mitoitetaan siten, että osastoidun tilan ilma vaihtuu normaalisti 10 ja krokidoliittia purettaessa 20 kertaa tunnin aikana. Osaston tulee kestää alipaineisena niin kauan, että tilan puhtaus on varmistettu mittaamalla. (Asbestilainsäädännön muutokset 2016.) Valtioneuvoston asetuksen (798/2015) asbestityön turvallisuudesta mukaan on paine-eron pysyvyyttä mitattava laitteella, joka rekisteröi ja hälyttää haitallisesta paine-eron muutoksesta. Paine-eromittaria ei tule sijoittaa alipaineistajan imuvirtaan, minimietäisyys laitteiden välillä on 2 metriä (Salmi 2016.) Alipaineistajan ja ilmanpuhdistajan avulla ilmavirta ohjataan tuloilma-aukkojen ja sulkutunnelin kautta osastoon niin, että tilan ilma puhdistuu ja vaihtuu mahdollisimman hyvin. Poistoilma johdetaan ilmanpuhdistajan kautta yleensä muovikalvosukkaa pitkin ulkoilmaan. (Ratu 82-0347 2009.)



KUVA 1. Osastoinnin ja sulkutilan periaatekuva

Kulku osastoidulle alueelle tapahtuu 3-osaisen sulkutilan kautta tai muulla luotettavalla tavalla. Sulkutilassa pitää olla riittävän paljon tilaa työntekijöiden puhdistautumista ja vaatteiden vaihtoa varten. Sulkutilan tulisi olla ainakin 0,8 m leveä. Sen pituus voi vaihdella käytettävän tilan mukaan. HEPA-suodattimella varustetulla imurilla työntekijät imuroivat suojavaatteensa ja sulkevat ne jätessäkkeihin sulkutilan sisimmässä osassa. Keskimmaisessä osassa on peseytymisvälineet tai suihku suojanaamarin puhdistusta ja työntekijöiden peseytymistä varten. Uloimmassa puhtaassa tilassa työntekijät säilyttävät ja pukevut normaalit työvaatteensa. Sulkutila merkitään asbestista varoittavilla kylteillä tai teipeillä. Sulkutilan yhteydessä on myös asbestipurkutyönjohtajan yhteystiedot ja turvallisuussuunnitelma. (Ratu 82-0347 2009.)

Purkutyö tehdään aina asbestipurkutyösuunnitelman mukaan. Purkamisessa käytetään vähiten pölyä aiheuttavaa työmenetelmää. Rakenteet puretaan yleensä mahdollisimman ehjinä. Pölyävyyttä voidaan rajoittaa kostuttamalla rakenteita tai ilmaa. Pölyn vähentämiseen voidaan käyttää myös pintajännitystä alentavaa kostutus- tai pölynsidonta-ainetta. Työssä vapautuva pöly kerätään talteen työvälaineissä kiinni olevilla kohdepoistoimureilla. Jos työvälaineisiin ei saa liitettyä imuria, sijoitetaan purkukohteen lähelle matala-

painen kohdeimuri osaston pölypitoisuuden alentamiseksi. Asbestipitoinen purkujäte kerätään välittömästi jäteastioihin tai murskaimen läpi imusiirtona ulkopuolella olevaan suurtehoimuriin. (Ratu 82-0347 2009.)



KUVA 2. Kohdepoistoimuri (Hyyryläinen 2016)

Purkutyötekijän tulisi käyttää kokonaamarilla varustettua suodatinsuojainta, jonne hengitysilma ahdetaan suodattimen läpi puhaltimella, tai kasvojen alueen suojaavaa kokonaamaria, jonka hengitysilma saadaan paineilmalaitteesta. Suodattimina pitää olla P3-luokan suodattimet. Suojavaatteina ovat kertakäyttöiset pölyä läpäisemättömät suojahaalarit, joissa ei ole taskuja eikä pölyä kerääviä taitteita (kategoria 3 tyyppi 5 tai 6) sekä kertakäyttöiset suojakäsineet ja sileäpintaiset matalaprofiiliset kumisaappaat. (Ratu 82-0347 2009.)

Imureissa, ilmanpuhdistimissa ja alipaineistajissa pitää olla H13-luokan HEPA suodattimet. Suodattimia ei saa puhdistaa, vaan ne vaihdetaan tarpeen vaatiessa uusiin (Ratu 82-0347 2009). Koneista tulee löytyä huoltokortit, joista selviää niiden huoltohistoria.

7.2 Purkupussimenetelmä

Purkupussimenetelmää käytetään pienissä, paikallisissa, lyhytkestoisissa ja yllättävissä asbestipurkutöissä. Menetelmä soveltuu hyvin venttiili- ja putkiliitoskorjausten yhteydessä tapahtuvaan asbestipitoisen putkieristeen poistamiseen. Purkupussimenetelmässä käytetään läpinäkyvää, erikoisvalmisteista muovista purkupussia. Pussiin on kiinnitetty purkamista varten suojakäsineet, ja se on kooltaan noin 1,0 m*1,5 m. Purkupussi on varustettava kohdepoistomurilla. Pusseja löytyy erityyppisiin kohteisiin. Pussityypin valintaan vaikuttaa muun muassa putken halkaisija, onko kyseessä pysty- vai vaakaputkisto ja vaadittava kuormituksen kesto. Purkajan tulee käyttää suojavaatteita ja vähintään puolinaamarillista P3-luokan suodattimella varustettua hengityssuojainta. (Ratu 82-0347 2009.) Yksittäisen pussipurun jälkeen ei tarvitse tehdä ilman puhtauden mittausta.

7.3 Kokonaisena irrottamalla

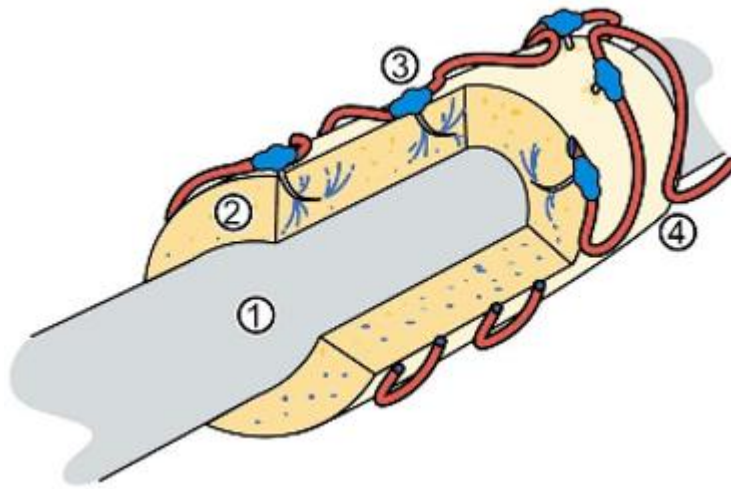
Sisätiloissa ehjänä ja kokonaisena irrotettavissa oleva rakenne on mahdollista poistaa kohdepoistoa käyttämällä. Kokonaisena irrottamisella tarkoitetaan sitä, että rakennusosa irrotetaan ehjänä. Esimerkiksi ruuvikiinnitteisiä levyjä voidaan irrottaa tätä menetelmää käyttämällä. Jos rakenne on kiinnitetty nauloilla tai niiteillä, on käytettävä jotain muuta menetelmää. Purkajan tulee käyttää vähintään P2-, mielellään P3- suodattimella varustettua puolinaamaria hengityssuojaimena. Suojavaatteet ovat vaatimuksiltaan samanlaiset kuin osastointimenetelmässä. Tätä purkumenetelmää käytettäessä ei tarvitse tehdä ilman puhtauden mittausta. (Asbestilainsäädännön muutokset 2016.)

7.4 Upotusmenetelmä

Upotusmenetelmässä asbestia sisältävä rakenne on ensin irrotettava jollain toisella hyväksytyllä menetelmällä, esimerkiksi käyttämällä purkupussia. Rakenteen irrottamisen jälkeen se kuljetetaan kokonaisena upotusaltaalle. Rakenne suojataan kuljetuksen ajaksi muovilla tai jollain muulla soveltuvalla materiaalilla siten, ettei se pölyä tai rikkoonnu. Irrotettu rakenne upotetaan upotusaltaaseen, joka on varustettu kohdepoistolla, ja asbestia sisältävät materiaalit poistetaan. Työtilan riittävällä ilmanvaihdolla varmistetaan, että mahdollisesti karkaava asbestipöly laimenee merkityksettömäksi. (Ratu 82-0347 2009.)

7.5 Märkäpurku

Märkäpurku on kallis ja aikaa vaativa menetelmä, jota käytetään hyvin vähän sellaisenaan Suomessa. Menetelmässä purettava rakenne tai sen asbestia sisältävä osa kastellaan läpimäräksi. Kasteleminen tapahtuu pienten neulojen ja vesiletkujen avulla. Neulojen välityksellä rakenteeseen lasketaan hiljalleen vettä niin kauan, että rakenne on läpeensä kylästynyt ja turvallista poistaa. Menetelmä on Englannissa hyvin suosittu, mutta ei oikeastaan muualla Euroopassa. Tällainen märkäpurkumenetelmä sisältää kosteusvaurioriskin. (Asbestilainsäädännön muutokset 2016.)



KUVA 3. Periaatekuva eristeen kastelemisesta. 1 Putki, 2 asbestipitoinen eriste, 3 neula, 4 vesiletku

Märkähiekkapuhallusta käytetään rakennusten ulkoseinien asbestipitoisten maalien ja taasoitteiden poistamiseen. Märkähiekkapuhallus tapahtuu aina varoitusmerkein merkatulta ja huputetulta telineeltä. Huputettu alue täytyy alipaineistaa puhalluslaitteen luoman paineen tasaamiseksi. Paineistus pidetään päällä jätteen pakkaamiseen asti. Puhalluksessa tarvittavat telineet rakennetaan suojakaukalon päälle, ettei asbestipitoinenjäte pääse leviämään huputuksen ulkopuolelle. Telineet pestään märkähiekkapuhalluksen jälkeen. Hengityssuojaimena täytyy käyttää vähintään P2 luokan suodattimella varustettua suojainta. Suojavaatteena sadevaatteet. Alueen sisäänkäynniksi rakennetaan vähintään yksiosainen sulkutila suojakaukalon päälle. Sulussa tulee olla vesiletku puhdistautumista varten. Märkähiekkapuhallus ei vaadi puhdasmittausta työn jälkeen. (Asbestilainsäädännön muutokset 2016.)

8 KÄYTÄNNÖT JA SUOSITUKSET

Nykyiset käytännöt ja suositukset asbesti- ja haitta-ainetöihin liittyen selvitettiin haastatteluiden, kirjallisuuden ja työmaakäyntien perusteella.

8.1 Asbestipurkujen valvonnan yleiset käytännöt

Asbestipurkujen valvonnan käytännöt vaihtelevat suuresti eri puolilla Suomea. Haastattelujen perusteella pääkaupunkiseudulla valvontaa hoidetaan lähes mallikkaasti, mutta muualla Suomessa valvonta on kovin vaihtelevaa. Etelä-Savossa esimerkiksi valvontaa ei asbestipurku-urakoitsijan mukaan suoriteta kukaan muu urakoitsijan oman valvonnan lisäksi. Myös Turussa, Oulussa ja Tampereella valvontaa suoritetaan, vaikka parantamisen varaa käytännöissä onkin merkittävästi (Salmi 2016.) Eroja löytyi myös siitä, kenen valvontaa tulisi suorittaa. Osa haastatelluista piti purku-urakoitsijan ja pääurakoitsijan työnjohtoa valvonnan päävastuussa, kun toiset taas mielsivät valvonnan päävastuun rakennuttajan valvojalle ja AVI:n työsuojelutarkastajalle (Salmi 2016; Vauhkonen 2016).

Asbestipurkuja valvotaan rakennuttajan työmaavalvonnan yhteydessä osaston ulkopuolelta tehtävin tarkastuksin. Tarkastettavia asioita ovat käytettävä laitteisto, purkujätteen käsittely, osaston koko ja sen erottaminen muista tiloista sekä tarvittavat varoitusmerkinnot (Vauhkonen 2016). Suojausten tarkistuksella valvojan ja työnjohtajan toimesta ja erillisen tarkastuspöytäkirjan laadinnalla varmistetaan Mäkelän (2016) mukaan riittävä suojaus työmaalla. Salmen (2016) mukaan katselmuskäynneillä myös varmistetaan, että lakia ja asetusta noudatetaan ja tarkistetaan turvallisuussuunnitelma ennen töiden aloittamista ja varmistetaan sen toteutuminen työn aikana. Lisäksi alipaineen seurantatiedoista voidaan varmistaa osastoinnin tiiveyden säilyminen.

Yleensä ennen purkutöitä tarkastetaan suojauksen yleisilme, eli ovatko suojaukset riittävän vahvoja kestämään alipaineistus ja osastoinnin sulkutunnelin toteutus. Lisäksi tarkastetaan asbestipurkutöistä kertovat varoitusmerkinnot, laitteet (huoltoväli, toimintakunto), asbestityöntekijöiden henkilökohtainen suojautuminen ja sähkönsyöttö alipaineistuksen aikana. Purku-urakoitsijan tulee myös osoittaa esimerkiksi laskennalla, että käytettävän

alipaineistajan puhallinteho on riittävä luomaan tarvittava alipaineistus osastoidulle alueelle. Alipaineistuksen toimivuutta arvioidaan seuraamalla paine-eromittaria ja pyytämällä urakoitsijalta paine-erologgerin mittaustulokset ennen osastoinnin purkua. Aistinvaraisesti osastoinnin toimivuutta arvioidaan seuraamalla suojausmuovien pullistumista sisäänpäin. (Honkanen 2016.)

8.2 Haitta-ainepurkuprosessin puutteita ja kehitystarpeita

Mika Tuukkanen mukaan asbesti- ja haitta-ainetutkimus tulisi tehdä hyvissä ajoin ennen tulevia purkutöitä, jolloin raporttia voitaisiin käyttää tarkentamaan purkutöiden laajuutta jo tarjousvaiheessa. Tarjouspyynnössä olisi otettava huomioon tarkemmin uuden lain sekä asetuksen vaatimukset. Tarjouspyynnössä ja/tai urakkasopimuksessa olisi etukäteen määriteltävä tietyt vaatimuksia purkutöiden asianmukaisuudelle ja sanktio (euroa) mahdollisille epäkohdille, esimerkiksi:

- osastointi ei ole asianmukainen (x euroa)
- ns. osastoinnin koeajo ennen purkutöitä eli alipaineistuksen toimivuuden varmistaminen (vaikeissa kohteissa voi hyödyntää esim. merkkisavua tai –kaasua)
- sanktio, mikäli alipaineistus ei ole asetuksen mukainen (esim. x Pa = x euroa)
- myös sopimukseen määriteltävä, että urakoitsija toimittaa paine-eron seuranta-asiakirjan, sekä osastoinnin ilmanäytteen tuloksen ennen osastoinnin purkamista. Suositeltavaa olisi, että urakoitsija ei itse suorita ilmanäytteenottoa.

Tuukkanen (2016) pitäisi hyvänä menettelynä, että tilaajan edustaja esittäisi asbestipurkutyöalue-ehdotukset, kun joudutaan tekemään purkutyö toiminnassa olevien tilojen yhteydessä tai osastointi on muuten vaikea toteuttaa esim. katossa sijaitsevan talotekniikan takia.

Asbesti- ja haitta-ainetutkimusraporttia tulisi pitää ajan tasalla suoritettujen saneeraustöiden jälkeen. Esimerkiksi pienemmissä hankkeissa tämä usein unohtuu. Mikäli suoritettuja purkutöitä ja purettuja materiaaleja ei kirjata raporttiin, on tulevat, saman tilan purkutyöt tehtävä haitta-ainepurkuna tai vaihtoehtoisesti varmistettava mahdollinen haitta-aineiden esiintyminen näytteenotolla. Uusi asetus määrittelee, mitä raportin tulee sisältää. Pelkkä

toteamus siitä, että esimerkiksi tuulensuojalevy on asbestipitoista, ei riitä täyttämään uuden asetuksen vaatimuksia. Asbestipitoinen materiaali on paikallistettava ja siitä on annettava määrä- sekä kuntoarvio. (Tuukkanen 2016.)

Purkutöiden valvojien käyttöön Tuukkanen haluaisi valvontakortin tms., jonka avulla asbesti- ja haitta-ainepurkutöistä vähemmänkin perillä oleva valvoja kykenisi arvioimaan esimerkiksi osastoinnin toimivuutta. Vaativammissa kohteissa Tuukkasen mielestä olisi suositeltavaa ottaa hankkeeseen jo suunnitteluvaiheessa mukaan pölyn- ja puhtauden hallinnan asiantuntija ja/tai asbesti- ja haitta-aineasiantuntija, joka voi hoitaa myös altistumisalueen puhtauden varmistamisen.

8.3 Osastoinnin pettäminen

Osastoinnin alipaineistuksen pettäessä tulisi selvittää asbestipölyn leviämisaue ilma- tai pintapölynäytteillä (Mäkelä 2016; Salmi 2016; Vauhkonen, 2016). Näytteitä otettaessa tulisi huomioida asbestipölyn mahdolliset leviämisaueet esimerkiksi merkkisavun avulla, jolloin saadaan selville pölyn todennäköinen leviämisaue. Lisäksi olisi selvitettävä, onko osastoidusta tilasta karannut pöly mahdollisesti päässyt kulkeutumaan ihmisten mukana esimerkiksi sosiaali-tiloihin. Näytteet tulisi ottaa mahdollisista leviämisaueista esimerkiksi pistokokein, kunnes saadaan puhdas näyte (Mäkelä 2016; Salmi 2016; Vauhkonen 2016), mutta lähtökohtaisesti osastoidun tilan viereiset tilat tulisi tutkia, mikäli osasto on ollut ylipaineinen. Paine-eron tippuminen välille 0-5 Pa ei kuitenkaan välttämättä aiheuta vielä toimenpiteitä. (Salmi 2016.)

Mikäli osastointi pettää ja altistumisvaaraa ilmenee, tulisi työt keskeyttää työmaalla asbestipölyn siivoamisen ajaksi (Mäkelä 2016; Salmi 2016). Myös laiminlyönnit, kuten puutteelliset suojaukset tai suojaimet sekä asbestin leviäminen esimerkiksi koneiden tai jätteiden välityksellä voivat olla riittävä syy työskentelyn keskeyttämiseen (Salmi 2016).

8.4 Havainnot työmaakäynneiltä

Työmaakäynneillä selvitettiin, kuinka asbestipurkuja sekä niiden suojauksia ja valvontaa hoidettiin Etelä-Savon alueella uuden asbestilain voimaantulon jälkeen vuoden 2016

alussa. Käynnejä suoritettiin kahden eri urakoitsijan työmaalla. Molemmat kohteet olivat asuinkerrostalojen linjasaneeraustyömaita.

Ensimmäinen havainto oli pääurakoitsijoiden ja osittain myös rakennuttajien suuri muutostarinta uutta asbestilainsäädäntöä kohtaan. Sitä pidettiin aivan turhana ja urakoitsijoille sekä rakennuttajille lisätyötä aiheuttavana asiana. Mielipiteitä perusteltiin sillä, että ei ole ennenkään tarvinnut mittailta tai suojata ja tässä sitä vielä ollaan. Rakennuttajan valvojat puolestaan eivät olleet täysin tietoisia asbestipurkuihin liittyvistä tehtävistään. Tämä johtui siitä, että he eivät olleet saaneet ohjeistusta Itä-Suomen aluehallintoviraston edustajalta. Edustaja oli todennut kysyttäessä, ettei voi valvoa uuden lain noudattamista ennen kuin on itse saanut ohjeistuksen, miten lakia tulisi tulkita.

Asbestipurku-urakoitsijoiden menettelyiden välillä oli suuria eroja. Toinen purku-urakoitsijoista kertoi tekevänsä laissa vaadittavan kirjallisen turvallisuussuunnitelman takautuvasti jälkikäteen. Samalla toimintaperiaatteella kyseinen urakoitsija tekee myös asbestikartoitusraportteja, jälkikäteen. Urakoitsija totesi myös, ettei asbestipurkujen valvontaa suorita kukaan muu purku-urakoitsijan lisäksi Etelä-Savon alueella. Itä-Suomen aluehallintovirastosta kuitenkin kerrottiin, että vuoden 2016 aikana tullaan tekemään kymmenen tarkastuskäyntiä asbestipurkukohteisiin. Toinen urakoitsija oli teettänyt asiaan kuuluvan asbestikartoituksen ja tehnyt jonkin asteisen kirjallisen turvallisuussuunnitelman.

Osastoinnit ja suojaukset olivat toisella työmaalla kunnossa, toisella taas eivät. Työmaalla, jossa havaittiin puutteita enemmän, yhtenä ja samana osastona oli jopa koko nelikerroksinen rappu muutamaa asuntoa lukuun ottamatta. Tämän kyseisen osaston alipaineistus oli hoidettu yhdellä alipaineistajalla, joka oli ensimmäisessä kerroksessa, ja paineromittari oli sijoitettu alipaineistajan välittömään läheisyyteen. Myös suojaseinien teipaukset olivat puutteelliset. Osastoinnin ylimmässä kerroksessa ei muoviseinissä ollut havaittavissa minkäänlaista alipaineisuudesta kertovaa pullistumaa tai kireyttä osastoinnin suuntaan. Muovit roikkuiivat löysinä ja alareunasta tiivistämättöminä.



KUVA 4. Osastoinnin teippaukset puutteelliset (Hyryläinen 2016)



KUVA 5. Osastoinnin teippaukset kunnossa (Hyryläinen 2016)

Asbestipurkutyöntekijöiden henkilökohtaiset suojaimet olivat kunnossa kummallakin työmaalla, samoin varoitusmerkit olivat asiallisesti sijoitettuina. Ilman puhtauteen liittyvien koneiden huoltokortit puuttuivat molemmilta työmailta. Huoltokortteja säilytettiin purku-urakoitsijoiden huoltotiloissa. Osastoinnin sulkutilan yhteyteen ei oltu sijoitettu turvallisuussuunnitelmaa tai purkutyön työnjohtajan yhteystietoja.



KUVA 6. Asbestitöistä kertovat varoitusmerkit tulee olla näkyvillä (Hyyryläinen 2016)

Osastointien puhtausmittauksia työmailla suoritettiin purku-urakoitsijoiden toimesta. Toisella työmaalla laboratorion analyysinäytteistä ei kuitenkaan maltettu odottaa, vaan osastoinnit purettiin heti näytteen ottamisen jälkeen. Pääurakoitsijan mielestä vastausten saaminen kesti liian pitkään. Rakennuttajan edustaja ei ollut tietoinen, että purkutyön tehneen työnantajan ja rakennuttajan on tehtävä tilan käyttöönottamisesta yhteinen asiakirja, jossa todetaan tilan puhtaus ja jatkokäytön turvallisuuteen liittyvät havainnot. Tämän vuoksi ne puuttuivat kokonaan. Analyysien tulokset pääurakoitsija kuitenkin oli ottanut

talteen. Asbestipitoisten jätteiden käsittely oli yleisen ohjeistuksen vastaista työmaalla kielletyn välivarastoinnin osalta.



KUVA 7. Asbestia sisältäviä jätteitä (Hyyryläinen 2016)

9 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Asuinrakennusten haitta-ainepurkujen valvontaa hoidetaan Suomessa melko vaihtelevin menetelmin. Suurin ongelma löytyy ihmisten asenteista ja välinpitämättömyydestä haitta-aineiden vaarallisuutta kohtaan. Valvontavastuu kuuluu rakennuttajan valvojalle, AVI:n työsuojelutarkastajalle, pääurakoitsijalle ja purku-urakoitsijalle. Pääsääntöisesti valvontaa on kaikkien osapuolten toimesta suoritettu yleisestä velvoituksesta huolimatta todella välinpitämättömästi. Poikkeuksena ovat pääkaupunkiseutu ja muutamat isot kaupungit, kuten Oulu, Turku ja Tampere, vaikka niissäkin valvonnasta löytyy kyllä puutteita. Tältä pohjalta voidaankin pitää hyvänä ratkaisuna uuden asbestilain säätämistä toiminnan hallintaan saamiseksi ja yhtenäistämiseksi.

Eteläsavolaisen asbestipurku-urakoitsijan mukaan valvontaa ei urakoitsijan itsensä lisäksi suorita kukaan. Itä-Suomen aluehallintovirastosta kuitenkin kerrottiin, että vuoden 2016 aikana tullaan tekemään kymmenen tarkastuskäyntiä asbestipurkukohteisiin. Etelä-Suomen aluehallintovirasto kertoi tarkastaneensa noin 5 prosenttia ennakoilmoitusten mukaisista asbestipurkutöistä vuonna 2015. Tämä kuulostaa aika hurjalta ja jättää urakoitsijoille vapaat kädet toimia niin kuin parhaaksi näkevät. Tilanteen pitäisi herättää rakennuttajat valvomaan asbestipurkua omissa kohteissaan, koska eivät sitä muutenkaan tunnu tekevän. Jollekin urakoitsijalle saattaa syntyä kiusaus säästää vähän aikaa ja rahaa suojausten tekemisessä. Samoin, jos urakoitsija itse suorittaa puhdistusmittauksen, ei näytteenotto puhtaan tuloksen varmistamiseksi välttämättä ole niin aggressiivinen kuin jatkokäyttäjät ja laki sitä vaativat. Olisikin järkevää käyttää mittauksen tekemiseen rakennuttajan edustajaa (mielellään AHA-asiantuntija) tai tämän tulisi ainakin olla läsnä mittauksessa.

Selvityksen perusteella voidaan todeta, että puutteita löytyy koko haitta-ainepurkuprosessin ketjusta. Jotkut tilaajat eivät tiedosta hyötyä, joka saadaan oikea-aikaisesta ja hyvin tehdystä haitta-ainekartoituksesta. Sillä sekä säästetään rahaa että taataan työntekijöiden ja jatkokäyttäjien terveellisyys ja turvallisuus haitta-aineiden suhteen. Selvitystä tehdessä jäi tuntuma, että jotkut tilaajista haluavat vain päästä mahdollisimman halvalla turvallisuudesta välittämättä.

Asbestikartoitusraporttien ja kirjallisten turvallisuussuunnitelmien tekeminen jälkikäteen kuulostaa aika erikoiselta. Tällainen toiminta on käsittääkseni täysin lainvastaista. Itä-Suomen aluehallintovirastosta kuitenkin kerrottiin, etteivät he vaadi asbestipurkutöiden ennakkoilmoituksen yhteydessä kirjallista asbestikartoitusraporttia, vaikka valtioneuvoston asetus niin määrääkin. Rakennuksen omistaja on lain mukaan viime kädessä vastuussa rakennuksessa työskentelyn ja asumisen / oleskelun turvallisuudesta ja terveellisyydestä. Rakennuttajan olisikin hyvä jo tilausvaiheessa varmistaa, että urakoitsija on pätevä tilatun työn suorittamiseen. Urakoitsijalta pitäisi vaatia kirjallinen turvallisuussuunnitelma tarjouksen yhteyteen.

Osastoinnin pettäessä tehtävät toimenpiteet täytyy päättää tapauskohtaisesti. Merkkisavun käyttäminen on hyvä menetelmä, kun kartoitetaan mahdollisen asbestipitoisen pölyn leviämialuetta. Haastavissa osastointikohteissa merkkisavua kannattaa käyttää ennen purkutöiden aloittamista, jotta saadaan varmistettua osastoinnin tiiveys. Pölyn leviämialue varmistetaan pintapöly- tai ilmanäytteillä tapauskohtaisesti. Mielestäni rakennuttajan valvojan olisi viisasta tarkastaa osastointien toimivuus ennen purkutöiden aloittamista.

Opinnäytetyön teorian, haastattelujen ja työmaakäyntien perusteella jäi tunne, ettei tällä hetkellä kenelläkään ole täyttä varmuutta siitä, kuinka uutta lainsäädäntöä tulisi noudattaa ja kenen valvontaa tulisi suorittaa. Tämä johtunee osittain informaation puutteesta, osittain lienee myös muutosvastarinnasta. Tätä taustaa ajatellen opinnäytetyön tuloksena tuotetusta asbestipurkutöiden tarkastuskortista ja toimintatapakuvauksesta on mahdollisesti hyötyä rakennuttajan valvontaa ajatellen. Niiden käyttäminen yhtenäistää, helpottaa ja varmistaa valvojen työn tekemistä. Ja jos tarkastuskortin käytöllä säästytään yhdeltäkään turhalta asbestialtistuman aiheuttamalta kuolemalla, niin opinnäytetyö on ollut tarpeellinen.

Itse olen työskennellyt Etelä-Savon alueella linjasaneeraustyömailla vuonna 2006 sekä vuosina 2013 - 2015 kirvesmiehenä ja työnjohtajana. Sen taustan ja työmaakäyntien pohjalta opinnäytetyön tuloksia ja havaintoja voidaan pitää hyvin luotettavina Etelä-Savon alueelta alkuvuodesta 2016. Muun Suomen osalta havainnot tukeutuvat luotettavien asiantuntijoiden näkemyksiin ja lausuntoihin, joten yleisiä havaintoja käytännöistä voidaan myös pitää luotettavina. Tämän opinnäytetyön aiheesta on vaikea tehdä laajaa ja koko Suomen kattavaa selvitystä 10 opintopisteen työn perusteella.

Ihmisten asenteet asbestin vaarallisuudesta pitäisi saada kuntoon. Yksi pahimmista asbestisairauksista on mesoteliooma. Sen latenssiaika on 30 - 40 vuotta eikä sen parantamiseksi ole olemassa hoitokeinoja, minkä vuoksi se johtaa kuolemaan yleensä 12 – 18 kuukauden kuluttua diagnoosista. Tiedetään, ettei mesotelioomariski ole verrannollinen altistumisen määrään. Vähäinenkin altistuminen voi riittää sairastumiseen. Mesotelioomaan sairastumisen riskin uskotaan olevan suurempi nuorena tai lapsena altistuneilla. Lasten altistuminen on erityisen vaarallista, koska sairaudella on aikaa kehittyä. Suomessa todetaan vuosittain 30 – 50 mesoteliooma tapausta.

LÄHTEET

Asbesti korjausrakentamisessa. N.d. Suomen Asbesti- ja Pölyseurausliikkeiden liitto. Luettu 15.2.2016. <http://www.sapry.fi/datafiles/userfiles/File/Asbestiesitys.pdf>

Homeesta ja sisäilmasta sairastuneet. N.d. Hengitysliitto. Luettu 15.2.2016. <http://www.hengitysliitto.fi/fi/hengityssairaudet/homeesta-ja-sisailmasta-sairastuneet>

Honkanen, P. Projektipäällikkö. 2016. Sähköpostihaastattelu 12.2.2016. Haastattelija Hyyryläinen, A. Mikkeli.

Jätelaki 646/2011.

Kivihiilipiki. 2015. Työterveyslaitos. Luettu 16.2.2016. http://www.ttl.fi/fi/toimialat/rakennus/turvapakki/vaaralliset_aineet/eristeaineet/kivihiilipiki/Sivut/default.aspx

Laki eräistä asbestipurkutyötä koskevista vaatimuksista 684/2015.

Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999.

Mäkelä, T. 2016. Asbesti- ja haitta-aine asiantuntija. Sähköpostihaastattelu 2.2.2016. Haastattelija Hyyryläinen, A. Mikkeli.

Oksa P., Korhonen K. & Koistinen P. N.d. Asbesti rakennustyössä. Työterveyslaitos. Luettu 16.2.2016. http://www.ttl.fi/fi/toimialat/rakennus/turvapakki/vaaralliset_aineet/eristeaineet/asbestituotteet/Documents/asbesti_rakennustyossa.pdf

PCB-pitoinen jäte. 2010. Työterveyslaitos. Luettu 18.2.2016. http://www.ttl.fi/fi/toimialat/rakennus/turvapakki/vaaralliset_aineet/polyt_mikrobit/pcb_jate/Sivut/default.aspx

Ratu 82-0347. 2009. Asbestia sisältävien rakenteiden purku. Helsinki: Talonrakennusteollisuus ry, Rakennustieto Oy.

Ratu 82-0381. 2011. Kivihiilipikeä sisältävien rakenteiden purku. Talonrakennusteollisuus ry, Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu 82-0382. 2011. PCB:tä tai lyijyä sisältävien saumamassojen purku. Talonrakennusteollisuus ry, Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu 82-0383. 2011. Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku. Talonrakennusteollisuus ry, Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT 08-10521. 1993. Asbesti, asbestikartoitus ja siitä aiheutuvat toimenpiteet. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT 20-11160. 2014. Haitta-ainetutkimus. Helsinki: Talonrakennusteollisuus ry, Rakennustieto Oy.

RT YM2-21644. 2015. Ympäristöministeriön ohje rakennustyön suorituksesta ja valvonnasta. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Salmi, K. Asbestilainsäädännön muutokset. Seminaari. 17.2.2016. Rakennusmestarit ja –insinöörit AMK RKL ry. Kuopio.

Salmi, K. Asbesti- ja haitta-aine asiantuntija. 2016. Sähköpostihaastattelu 25.1.2016. Haastattelija Hyyryläinen, A. Mikkeli.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista 545/2015.

Tuukkanen, M. Asbesti- ja haitta-aine asiantuntija. 2016. Haastattelu 12.2.2016. Haastattelija Hyyryläinen, A. Mikkeli.

Työturvallisuuslaki 738/2002.

Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta 798/2015.

Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009.

Vauhkonen, Joonas. Rakennustekniikan asiantuntija, valvoja. 2016. Sähköpostihaastattelu 2.2.2016. Haastattelija Hyyryläinen, A. Mikkeli.

Vikström, K. 1993. Asbesti asuinkerrostalossa. Helsinki: Rakennustieto.

LIITTEET

Liite 1. Tarkastuskortti ja toimintatapakuvaus