

# SUOJAUS ENNEN PURKUTÖIDEN ALOITTAMISTA SANEERAUSKOHTEEN SISÄTILOISSA

Rauli Taipale

Opinnäytetyö  
Toukokuu 2012

Rakennustekniikka  
Tekniikan ja liikenteen ala





Tekijä(t) TAIPALE, Rauli	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 8.5.2012
	Sivumäärä 66	Julkaisun kieli Suomi
	Luottamuksellisuus ( ) saakka	Verkojulkaisulupa myönnetty ( X )
Työn nimi SUOJAUS ENNEN PURKUTÖIDEN ALOITTAMISTA SANEERAUSKOHTTEEN SISÄTILOISSA		
Koulutusohjelma Rakennustekniikka		
Työn ohjaaja(t) KORPINEN, Jussi		
Toimeksiantaja(t) Purku ja saneeraus A. Ahonen, AHONEN, Ari, toimitusjohtaja		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön tilaajana toimi Purku ja saneeraus A. Ahonen, joka toimii Jyväskylän alueella suorittaen lähinnä purkutöitä aliurakoitsijana. Opinnäytetyön tarkoituksena oli koota kattava tietopaketti saneerauskohteiden sisätilasuojauksesta ennen purkutöitä. Opinnäytetyön sisältö keskittyy sisätilojen eri suojausosiin, suojaustapoihin, purkujätteisiin, erikoispurkutöiden suojaukseen, suojauksen epäonnistumisen seurauksiin ja suojausvälineisiin.</p> <p>Opinnäytetyön tutkimuskohteina toimivat opinnäytetyön aiheeseen liittyvät julkaisut. Julkaisut olivat sekä kirjallisia että verkkojulkaisuja. Suojaukseen suorasti tai epäsuorasti liittyviä julkaisuja löytyi paljon ja niistä poimittiin olennaisimmat asiat opinnäytetyöhön. Lähteiden eri muotojen muokkaamisella ja yhdistämisellä samankaltaisiksi saatiin hyvin informatiivista tekstiä opinnäytetyön aihetta koskien. Hyvien lähteiden johdosta opinnäytetyötä voi käyttää opintomateriaalin lisäksi myös työohjeena. Opinnäytetyössä käytettiin myös paljon kuvia asioiden havainnollistamiseksi. Omat kokemukset täydensivät vielä opinnäytetyötä.</p> <p>Tuloksista saatiin selville suojaustarpeen syyt, suojausten ajankohtia, erilaisia suojattavia rakennusosia, hyviä suojaustapoja ja suojausvälineiden ominaisuuksia. Lisäksi tuloksissa käsiteltiin muun muassa työturvallisuutta ja työtapoihin liittymättömiä muita vaatimuksia suojausta koskien. Tuloksista voitiinkin päätellä että suojaukseen panostaminen viestii työn laadukkaasta jäljestä. Lisäksi se pienentää onnettomuusriskejä ja tätä kautta onnettomuuskustannuksia.</p> <p>Huolella toteutettu suojaus onkin urakoitsijaa hyödyttävä toimenpide niin imagollisesti kuin taloudellisesti pitkällä aikavälillä. Lisäksi se saattaa jopa nopeuttaa urakkaa, koska korjaustöitä ei tarvitse tehdä muihin kuin saneeraustarpeessa oleviin pintoihin.</p>		
Avainsanat (asiasanat)  Rakentaminen, Suojaus, Purkutyöt, Saneeraus, Sisätilat		
Muut tiedot		



Author(s) TAIPALE, Rauli	Type of publication Bachelor's Thesis	Date 8.5.2012
	Pages 66	Language Finnish
	Confidential ( ) Until	Permission for web publication ( X )
Title PROTECTION BEFORE STARTING DEMOLITION WORKS OF INDOOR REDEVELOPMENT TARGETS		
Degree Programme Civil Engineering		
Tutor(s) KORPINEN, Jussi		
Assigned by Purku ja saneeraus A. Ahonen, AHONEN, Ari, general manager		
Abstract <p>This Bachelor's Thesis was assigned by Purku ja saneeraus A. Ahonen which acts in Jyväskylä area in conducting mostly demolition work as a subcontractor. The purpose of this Bachelor's Thesis was to gather a comprehensive information packet about protection of indoor redevelopment targets before demolition work. The contents of the Bachelor's Thesis focuses on different indoor parts of protections such as-, different protection ways, demolition waste, protection of special demolition work, the consequences of failed protection and protection tools.</p> <p>The research subjects of the Bachelor's Thesis were the publications related to the topic of this thesis. The publications consisted of both literature and internet publications. There was a great number of publications related to the protection work directly or indirectly and the most essential matters were selected in to this Bachelor's Thesis. By editing and combining the forms of sources resulted in very informative text related to the research topic. Due to the good sources, the Bachelor's Thesis can be used for studying and also as a work instruction. Many figures were used to illustrate and demonstrate matters. Additionally personal experiences were a valuable asset for the thesis research.</p> <p>The reason for the needs of protection were discovered from the results, namely the timing of protection, different parts to protect, good protection ways and the qualities of protection tools. Among other things, the results deal with safety and other protection demands unrelated to working habits. From the results could be deduced that investing in protection shows quality in workmanship. It also diminishes risks for accidents and thus, costs caused by accidents.</p> <p>A well implemented protection is a measure that benefits the contractor both as for the image and financially in the long run. Besides, it can also even speed up a contract work, since repairs need to be done only for surfaces in need of renovation.</p>		
Keywords  Construction, Protection, Demolition works, Renovation, Indoors		
Miscellaneous		

# SISÄLTÖ

<u>1 OPINNÄYTETYÖN TAUSTAT, TAVOITTEET JA TOTEUTUS.....</u>	<u>7</u>
<u>2 ENNEN SUOJAUSTA HUOMIOITAVIA ASIOITA.....</u>	<u>8</u>
<u>3 PURKUKOhteet JA NIissä VAADITTU SUOJAUS.....</u>	<u>9</u>
<u>3.1 Ryömintätilallisen alapohjan purkaminen.....</u>	<u>9</u>
<u>3.2 Maanvaraisen betonialapohjan purkaminen.....</u>	<u>10</u>
<u>3.3 Kantavan väliseinän purku sekä aukon tekeminen.....</u>	<u>10</u>
<u>3.4 Välipohjan purku.....</u>	<u>10</u>
<u>3.5 Ikkunoiden ja parvekeovien purkaminen.....</u>	<u>11</u>
<u>3.6 Sisäoven purkaminen.....</u>	<u>11</u>
<u>3.7 Ei-kantavan seinän purku.....</u>	<u>11</u>
<u>3.8 Kylpyhuoneen purkutyöt.....</u>	<u>11</u>
<u>3.9 Saunan purkutyöt.....</u>	<u>12</u>
<u>3.10 Seinien ja kattojen maalauksen hionta ja tapetin poisto.....</u>	<u>12</u>
<u>3.11 Lattiapäällysteen purku.....</u>	<u>12</u>
<u>3.12 Parketin ja lausalattian hionta.....</u>	<u>12</u>
<u>3.13 Kalusteiden purku.....</u>	<u>13</u>
<u>4 SUOJAUSTAVAT.....</u>	<u>13</u>
<u>4.1 Yleistä.....</u>	<u>13</u>
<u>4.2 Pölykaappi.....</u>	<u>14</u>
<u>4.3 Ikkuna työ- ja kulkuaukkona.....</u>	<u>14</u>
<u>4.4 Ikkunan suojaus.....</u>	<u>15</u>
<u>4.5 Työmaa-aikana suljetun oven suojaus.....</u>	<u>16</u>
<u>4.6 Ovien kevyt suojaaminen pölyä vastaan.....</u>	<u>17</u>

4.7 Ovikarmien suojaus.....	18
4.7.1 Ovikarmin kevyt sivusuojaus.....	18
4.7.2 Ovikarmin raskas suojaus, sivut.....	19
4.7.3 Ovikarmin raskas suojaus, yläkarmi.....	19
4.7.4 Ovikarmin raskas suojaus, kynnyssuoja.....	20
4.8 Portaiden suojaus.....	21
4.9 Kaiteen suojaus.....	22
4.10 Seinään kiinnitetyn käsijohteen suojaus.....	23
4.11 Seinäpinnan suojaus.....	24
4.12 Lattian raskas suojaus.....	25
4.13 Lattian kevyt suojaus.....	26
4.14 Uunin tai vastaavan kaappimaisen rakenteen suojaus.....	26
4.15 Hormin suojaus.....	27
5 OSASTOINNIN JA SUOJASEINIEN TOTEUTTAMINEN.....	28
5.1 Yleistä.....	28
5.2 Osastointi.....	28
5.3 Suojaseinä.....	30
6 PURKUJÄTTEIDEN SIIRTÄMINEN JA HUOMIOIMINEN SUOJAUKSESSA.....	31
6.1 Yleistä.....	31
6.2 Purkujätteiden siivoaminen.....	31
6.3 Purkujätteen kuljetuskalusto ja kuljettaminen.....	32
6.4 Purkukuilut.....	32
6.5 Jätteen siirrot hisseillä, nostimilla tai vastaavilla.....	33
6.6 Purkujätteiden lajittelu.....	33
6.7 Ongelmajätteet.....	34
7 VAARALLISTEN AINEIDEN PURKUTÖIDEN SUOJAUS.....	34
7.1 Yleistä.....	34

7.2 Työkohteen suojauksen järjestäminen ennen vaarallisten aineiden purkua	34
7.3 Siivous ja lopettavat työt	35
7.4 Purkujätteen hävittäminen	35
7.5 Henkilökohtainen suojaruustus vaarallisia aineita purettaessa	36
<b>8 TULITÖITÄ SISÄLTÄVIEN PURKUTÖIDEN SUOJAUS</b>	<b>37</b>
8.1 Yleistä	37
8.2 Turvatoimet ja suojaus tilapäisellä tulityöpaikalla	37
8.3 Sammutuskalusto	38
8.4 Tulityövartiointi	39
<b>9 SUOJAUKSEN EPÄONNISTUMISEN SEURAUKSET</b>	<b>39</b>
9.1 Vastuu virheellisestä työntuloksesta	39
9.2 Virheellisen suojauksen terveysriskit	39
<b>10 SUOJAUSTARVIKKEET JA –KONEET</b>	<b>40</b>
10.1 Yleistä	40
10.2 Suojamuovit	41
10.2.1 Antistaattinen, palosuojattu suojamuovi	41
10.2.2 Paloturvallinen mattosuojamuovi	41
10.2.3 Paloturvallinen teollisuussuojamatto	42
10.2.4 Liimaton itsekiinnittyvä pintasuojamuovi	43
10.2.5 Kaapinsuojamuovi	43
10.2.6 Monikäyttöinen suojamuovi	44
10.2.7 PP-kennolevy	44
10.2.8 Kiristekalvo	45
10.2.9 Suojapressut	45
10.3 Suojaukseen soveltuvat teipit	46
10.3.1 Paloa hidastava kangasteippi	46

10.3.2	Paloo hidastava teippi.....	46
10.3.3	Suojausteippi.....	46
10.3.4	Ilmastointiteippi.....	47
10.4	Muovituotesuojauksessa yleisimmin käytettäviä työkaluja.....	48
10.4.1	Katkoteräveitsi.....	48
10.4.2	Nitojapyssy.....	49
10.4.3	Rullamitta.....	49
10.4.4	Merkkaukynä.....	50
10.5	Suojaseinätuotteet.....	50
10.5.1	Teleskooppivarret.....	50
10.5.2	Tiivistelistat.....	50
10.5.3	Vetoketjut.....	51
10.6	Suojakartonki.....	51
10.7	Suojauksessa yleisimmin käytetyt puutuotteet.....	52
10.7.1	Vaneri.....	52
10.7.2	Lastulevy.....	52
10.7.3	2x2" sahatavara.....	53
10.7.4	Jätelauta.....	54
10.8	Puusuojauksessa yleisimmin käytettäviä työkaluja.....	55
10.8.1	Vasara.....	55
10.8.2	Timpurinkynä.....	55
10.8.3	Kirvesmiehen käsisaha.....	56
10.8.4	Sähkökäyttöinen kuviosaha.....	56
10.8.5	Akkuporakone.....	57
10.8.6	Pöytäsiirkeli.....	58
10.9	Rakennusimuri.....	58
10.10	Ilmanpuhdistaja/alipaineistaja.....	59

<u>11 YHTEENVETO JA POHDINTA.....</u>	<u>60</u>
<u>LÄHTEET.....</u>	<u>63</u>

## KUVIOT

<u>KUVIO 1. Pölykaapin sijoitus ja toimintaperiaate.....</u>	<u>14</u>
<u>KUVIO 2. Ikkunakulkuaukon sijoitus ja toimintaperiaate.....</u>	<u>15</u>
<u>KUVIO 3. Asennettu ikkunasuoja.....</u>	<u>16</u>
<u>KUVIO 4. Asennettu ovisuoja.....</u>	<u>17</u>
<u>KUVIO 5. Oviaukon kevyt suojaaminen.....</u>	<u>18</u>
<u>KUVIO 6. Ovikarmin kevyt suojaus.....</u>	<u>19</u>
<u>KUVIO 7. Karmin yläsuojan kiinnitys.....</u>	<u>20</u>
<u>KUVIO 8. Kynnyssuojan kiinnitys.....</u>	<u>21</u>
<u>KUVIO 9. Porrassuojan toteutus.....</u>	<u>22</u>
<u>KUVIO 10. Kaiteen suojauksen toteutus.....</u>	<u>23</u>
<u>KUVIO 11. Käsijohteen suojauksen toteutus.....</u>	<u>24</u>
<u>KUVIO 12. Seinäpinnan suojauksen toteutus.....</u>	<u>25</u>
<u>KUVIO 13. Raskaan lattiasuojauksen toteutus.....</u>	<u>25</u>
<u>KUVIO 14. Esimerkki kaappimaisen rakenteen suojauksen toteuttamisesta.....</u>	<u>27</u>
<u>KUVIO 15. Esimerkki hormin suojauksen toteuttamisesta.....</u>	<u>27</u>
<u>KUVIO 16. Esimerkkikuva osastoinnin toteuttamisesta.....</u>	<u>29</u>
<u>KUVIO 17. Esimerkkikuva alumiinirunkoisesta suojaseinästä.....</u>	<u>30</u>
<u>KUVIO 18. Esimerkkikuva purkukuilusta.....</u>	<u>32</u>
<u>KUVIO 19. Esimerkkikuva rakennushissistä.....</u>	<u>33</u>
<u>KUVIO 20. Suojavaatetus vaarallisia aineita purettaessa.....</u>	<u>36</u>



<u>KUVIO 21. Kuva 12 kilogramman jauhesammuttimesta.....</u>	<u>38</u>
<u>KUVIO 22. Antistaattinen, palosuojattu suojamuovi suojaseinä.....</u>	<u>41</u>
<u>KUVIO 23. Paloturvallisen mattosuojamuovin levittäminen.....</u>	<u>42</u>
<u>KUVIO 24. Paloturvallisen teollisuussuojamatton asentaminen.....</u>	<u>43</u>
<u>KUVIO 25. Americover, Cabinet Cover, kaapinsuojamuovi.....</u>	<u>44</u>
<u>KUVIO 26. PP-kennolevyn rakenne.....</u>	<u>45</u>
<u>KUVIO 27. Kiristekalvorullia.....</u>	<u>45</u>
<u>KUVIO 28. Paloa hidastava kangasteippi.....</u>	<u>46</u>
<u>KUVIO 29. Suojausteippi.....</u>	<u>47</u>
<u>KUVIO 30. Ilmastointiteippirulla.....</u>	<u>48</u>
<u>KUVIO 31. Katkoteräveitsi.....</u>	<u>48</u>
<u>KUVIO 32. Rullamitta.....</u>	<u>49</u>
<u>KUVIO 33. Zipwall teleskooppivarret.....</u>	<u>50</u>
<u>KUVIO 34. Zipwall vetoketjupakkaus.....</u>	<u>51</u>
<u>KUVIO 35. Timpurinkynä.....</u>	<u>55</u>
<u>KUVIO 36. Kirvesmiehen käsisaha.....</u>	<u>56</u>
<u>KUVIO 37. Akkuporakone.....</u>	<u>57</u>
<u>KUVIO 38. Yhdistelmäsaaha.....</u>	<u>58</u>
<u>KUVIO 39. Pullman Ermator S26 Rakennusimuri kahdella moottorilla.....</u>	<u>59</u>
<u>KUVIO 40. Pullman Ermator A600 ilmanpuhdistaja / alipaineistaja.....</u>	<u>60</u>

## TAULUKOT

<u>TAULUKKO 1. Standardin SFS-EN 312 mukainen lastulevyluokkien taulukko.....</u>	<u>53</u>
<u>TAULUKKO 2. Standardin EN 338 mukainen sahatavaran lujuusluokkien taulukko.....</u>	<u>54</u>

# 1 OPINNÄYTETYÖN TAUSTAT, TAVOITTEET JA TOTEUTUS

Rakentamisen painopiste on siirtymässä voimakkaasti uudisrakentamisesta korjausrakentamiseen (Purkutytöt - ohjeita teettäjälle ja tekijälle 2009, 5). Korjausrakentamisen volyyymi ohitti uudisrakentamisen asuntorakentamisessa jo vuonna 2008, ja kasvu näyttää jatkuvan tulevaisuudessakin (Pajakka 2010, 33). Korjausrakentamiseen liittyy paljon rakennuksen vanhojen osien purkutöitä (Purkutytöt - ohjeita teettäjälle ja tekijälle 2009, 5). Purkutöihin ei kuitenkaan tule ryhtyä ennen säilytettävien rakenteiden asianmukaista suojaamista. Rakenteiden suojaamisella estetään rakenteiden rikkoutuminen ja korjaustarve. (Mäkiö 2003, 5.) Purkutöistä aiheutuu myös pölyhaittoja ja onkin tärkeää, että pölyäminen otetaan purkutöissä ja suojaamisessa siten huomioon, ettei siitä aiheudu terveydellistä haittaa purkutytöitä tekeville tai työn vaikutuspiirissä oleville. (Ratu 1225-S 2009, 2.)

Opinnäytetyöni tilaajana toimi Purku ja saneeraus A. Ahonen, joka suorittaa purkutöitä aliurakoitsijana Jyväskylän alueella. Firman perustajana ja toimitusjohtajana toimii Ari Ahonen. Tavoitteena opinnäytetyössä oli selvittää, mitä asioita tulee ottaa huomioon suojauksessa ennen sisätiloissa tapahtuvia purkutöitä. Lisäksi selvitettiin myös suojaustuotteiden eri ominaisuuksia sekä erikoispurkujen ja purkujätteen huomioimista purkutöissä, jotta purkutöiden virheiltä vältyttäisiin mahdollisimman tehokkaasti ja taloudellisesti. Työssä keskityttiin myös eri suojauskohteisiin, mitä erilaiset purkumenetelmät vaativat, jotta ennen töiden aloittamista ei jätettäisi mitään mahdollisesti vaurioituvaa rakennusosaa huomioimatta. Opinnäytetyö toimii työohjeena ja suojausvalmiutta nostavana, helposti luettavana, teoksena tilaajan uusille, rakennustöihin tottumattomillekin, työntekijöille, jotta tilaajan purkutöistä aiheutuvat korvausvastuut vähenisivät.

Toteutuksessa käytettiin apuna alan kirjallisuutta, internetistä löytyviä tekstejä aiheita koskien ja henkilökohtaisia kokemuksia suojaukseen liittyen. Näin uskotaan saata-  
van tarpeeksi laajasti tietoa kyseisestä aiheesta, jotta opinnäytetyö olisi mahdollisim-

man kattava ja monipuolinen tilaajaa hyödyttävä teos.

## **2 ENNEN SUOJAUSTA HUOMIOITAVIA ASIOITA**

### **Asiakirjojen tarkistus**

Ennen suojausta tulee pitää aloituspalaveri, jossa käsitellään suojaustyön aikataulu, laatuvaatimukset, työmenetelmät ja työturvallisuus. Palaverissa myös verrataan eri menetelmävaihtoehtoja ja valittujen suojausmenetelmien riittävyys sekä kiinnipysyminen.

Aloituspalaverissa tulee olla mukana työhön osallistuvat työntekijät ja työnjohto. Työnjohto käy yhdessä työntekijöiden kanssa rakennuttajan laatiman turvallisuusasiakirjan, josta käyvät ilmi asbestikartoitus, ongelmajätekartoitus, kantavat rakenteet ja niiden purkutyön aikaiset kuormitukset, tonttiin liittyvät riskit, maapohjan kantavuus, alueella tapahtuva teollinen toiminta ja ympäristön suojaus. Palaverissa myös varmistetaan, että käytössä on tarvittavat asiakirjat, kuten rakennesuunnittelijan hyväksymä purkutyösuunnitelma, purkutyöselostus, purku- ja aukotuspiirustukset sekä vanhat rakennepiirustukset. Purkutyön aikana tulee täsmentää ja täydentää purkusuunnitelmia. (Ratu 84-0386 2011, 4.)

### **Asiakirjojen lisäksi käytäviä muita asioita**

Asiakirjojen lisäksi aloituspalaverissa tulee mahdollisuuksien mukaan käydä myös työkohteen valmius ja korjattavat asiat, välitavoitteet, mallityöt, laadunvarmistustoimet ja työkohteen rauhoitus (Ratu 84-0386 2011, 4).

## **Asukkaiden tiedottaminen**

Asukkaiden tiedotuksesta tulee huolehtia ennen töiden alkamista, työn sisällön muuttuessa työn aikana ja töiden päätyttyä. Tiedottaminen sisältää työstä aiheutuvia melun muutoksia, kulkurajoituksia, veden ja sähkön käyttökatkoja sekä tietoja työn aikatauluista. Tiedotusvastuusta ja tiedonkulusta sovitaan erikseen. (Ratu 84-0386 2011, 4.)

## **Työntekijöiden perehdyttäminen**

Työntekijät tulee perehdyttää työmaahan, työhön ja työkohteeseen ennen töiden aloittamista. Työntekijöiden opastuksessa tulee käydä läpi työntekijöiden ammattitaito, purkukohteen esittely, purkutyön opastus, henkilökohtaisten suojainten käyttö ja niiden saatavuus, toiminta onnettomuuden aikana, vaarojen havainnointi ja niistä ilmoittaminen ym. (Ratu 84-0386 2011, 4.)

# **3 PURKUKOhteet ja niissä vaadittu suojaus**

## **3.1 Ryömintätalallisen alapohjan purkaminen**

”Kosteus- ja mikrobivaurioituneen lattiarakenteen purkutyön ja rakenteiden kuivatuksen sekä pilaantuneen maa-aineksen poistotyön ajaksi tulee työtila erottaa muista tiloista ja alipaineistaa.” (Ratu KI-6019 2011, 52.)

Tavanomaisissa purkutöissä pölyn leviäminen muihin tiloihin ehkäistään riittävän tehokkaiden ilmanpuhdistajien avulla. Ilmanpuhdistajista pöly johdetaan poistoilman mukana taipuisan letkun tai muovisukan avulla ulkoilmaan. Myös jätteiden kuljetusreittien suojaus tulee suorittaa. (Ratu KI-6019 2011, 52.)

### **3.2 Maanvaraisen betonialapohjan purkaminen**

Tavanomaisissa purkutöissä pölyn leviäminen muihin tiloihin ehkäistään riittävän tehokkaiden ilmanpuhdistajien avulla. Ilmanpuhdistajista pöly johdetaan poistoilman mukana taipuisan letkun tai muovisukan avulla ulkoilmaan. Myös jätteiden kuljetusreittien suojaus tulee suorittaa. (Ratu KI-6019 2011, 56.)

Kosteus ja mikrobivaurioituneen rakenteen purkutyön aikana tulee purettava tila erottaa muista tiloista ja alipaineistaa (Ratu KI-6019 2011, 56).

### **3.3 Kantavan väliseinän purku sekä aukon tekeminen**

Työskentelyalue tulee erottaa ympäröivistä tiloista suojaseinillä. Suojaseinät rakennetaan niin tiivydeltään, ääneneristykseltään kuin paloturvallisuudeltaankin kohteen vaatimusten mukaisiksi. Kohteen lattia tulee suojata vaatimusten mukaisesti pahveilla, suojapeitteillä, -muoveilla ja/tai -levyillä vesilietettä ja pölyä vastaan. (Ratu KI-6019 2011, 66.)

Pölyn leviäminen huoneilmaan estetään käyttämällä pölynpoistolla varustettuja työvälineitä. Purkujätteen kuljetusreitit tulee suojata ja erottaa purkualuetta vastaaviksi. Tarvittaessa purkutyö suoritetaan alipaineistetussa tilassa. (Ratu KI-6019 2011, 66.)

### **3.4 Välipohjan purku**

Työskentelyalue tulee erottaa ympäröivistä tiloista suojaseinillä. Suojaseinät rakennetaan niin tiivydeltään, ääneneristykseltään kuin paloturvallisuudeltaankin kohteen vaatimusten mukaisiksi. Kohteen lattia tulee suojata vaatimusten mukaisesti pahveilla, suojapeitteillä, -muoveilla ja/tai -levyillä vesilietettä ja pölyä vastaan. Purettavan kohteen vaatimuksista riippuen erotetaan myös purettavan välipohjalaatan alapuolinen tila. (Ratu KI-6019 2011, 70.)

Pölyn leviäminen huoneilmaan estetään käyttämällä pölynpoistolla varustettuja työvälineitä. Purkujätteen kuljetusreitit tulee suojata ja erottaa purkualuetta vastaaviksi. Tarvittaessa purkutyö suoritetaan alipaineistetussa tilassa. (Ratu KI-6019 2011, 70.)

### **3.5 Ikkunoiden ja parvekeovien purkaminen**

Ikkunoiden ja ovien edustat ja siirtoreitit tulee suojata pahveilla tai muoveilla. Myös erillisen suojamaton käyttö on mahdollista. Haitallisia aineita sisältävien saumamassojen purkaminen suoritetaan siihen soveltuvien menetelmin. (Ratu KI-6019 2011, 98.)

### **3.6 Sisäoven purkaminen**

Työkohteen ympäristö ja siirtoreitit on hyvä suojata pahveilla, kovalevyillä ja/tai muoveilla ja suojauksen kuntoa tulee valvoa työn edetessä (Ratu KI-6019 2011, 146).

### **3.7 Ei-kantavan seinän purku**

Kulkutiet ja rakenteet tulee suojata. Lisäksi purettavan rakenteen ympäristö on hyvä suojata purkutyöstä aiheutuvien lian ja jätteiden aiheuttamien vaurioiden varalta. Pyritään käyttämään vähän pölyäviä työmenetelmiä, mutta tarvittaessa tulee pystyttää suojaseinät kohteen ympärille ja tarvittaessa vaatimusten mukaan alipaineistaa tila. (Ratu KI-6019 2011, 154.)

### **3.8 Kylpyhuoneen purkutyöt**

Suojaustapa tulee valita purkutöiden laajuuden mukaan. Kulkureitit ja purettavan rakenteen ympäristö suojataan töistä aiheutuvia haittoja vastaan. Pienissä korjaustöissä voidaan pölyn leviäminen estää käyttämällä kohdepoistoa. Suuremmissa purkutöissä tulee työkohte erottaa tilapäisillä seinärakenteilla pölyn leviämisen estämiseksi. Lisäksi rakennetaan erillinen suljettu välitila, jonka kautta hoidetaan kulku itse osas-

toon. Tilan alipaineistusta pidetään siihen asti, kunnes kaikki syntyneet jätteet on poistettu tilasta. (Ratu KI-6014 2007, 140.)

### **3.9 Saunan purkutyöt**

Purettavan rakenteen ympäristö ja kulkureitit tulee suojata. Jos purettavassa kohteessa on mikrobi- tai kosteusvaurioita, tulee kohde osastoida tai käyttää kohdepoistoa. Kohteen erottaminen muista rakenteista voidaan toteuttaa tilapäisillä seinärakenteilla. Kohdepoisto sopii pienimuotoisiin korjaustoimenpiteisiin. (Ratu KI-6019 2011, 162.)

### **3.10 Seinien ja kattojen maalauksen hionta ja tapetin poisto**

Rakenteet, varusteet, laitteet ja jo käsitellyt pinnat tulee suojata pahvilla, muovilla ja/tai koville rasituksille joutuviissa kohteissa vaneri- tai kovalevyillä (Ratu KI-6019 2011, 166).

### **3.11 Lattiapäällysteen purku**

Työkohteen rakenteet ja kulkureitit on hyvä suojata pahveilla, kovalevyillä ja/tai muoveilla ja suojauksen kuntoa tulee valvoa työn edetessä (Ratu KI-6019 2011, 170).

### **3.12 Parketin ja lautalattian hionta**

Työkohteen rakenteet ja kulkureitit on hyvä suojata pahveilla, kovalevyillä ja/tai muoveilla ja suojauksen kuntoa tulee valvoa työn edetessä. Työn ajaksi työkohteen ovet tulee sulkea ja tarvittaessa tukkia teippaamalla pölyn leviämisen estämiseksi. (Ratu KI-6019 2011, 174.)

### 3.13 Kalusteiden purku

Työkohteen rakenteet ja kulkureitit on hyvä suojata pahveilla, kovalevyillä ja/tai muoveilla ja suojausten kuntoa tulee valvoa työn edetessä (Ratu KI-6019 2011, 182).

## 4 SUOJAUSTAVAT

### 4.1 Yleistä

Suojarakenteiden toteutuksessa yleinen pääperiaate on rakentaa suojat iskua kestävästä levyistä. Näiden alle on hyvä sijoittaa joustava, iskuja vaimentava kerros. Joissakin tapauksissa suojarakenteen on hyvä olla kokonaan irti suojattavasta rakenteesta. Suojattavaa rakennetta ei saa turmella laittamalla siihen suojauskiinnikkeitä. Vaakatasot kuten lattiat ja portaat tulee puhdistaa huolellisesti ennen suojaamista painumien välttämiseksi. (Mäkiö 2003, 5.)

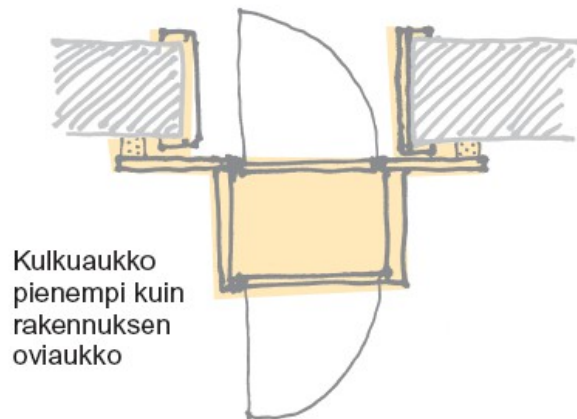
Suojausten perimmäisenä tarkoituksena on säilyttää suojattavat rakenteet sanerausta edeltävässä kunnossa. Hyvällä suojauksella siis vältetään rakenteiden korjaustarve ja muut toimenpiteet kuin urakka-asiakirjassa mainitut. (Mäkiö 2003, 5.)

Tässä kappaleessa käydään läpi eri suojaustoimenpiteiden toteuttaminen Museoviraston ohjeiden mukaan.



## 4.2 Pölykaappi

Kun osa rakennuksesta on rajattu työmaan ulkopuolelle, mutta kulkuyhteys kuitenkin tarvitaan, rakennetaan pölykaappi työmaan rajalle. Pölykaappi rakennetaan siten, että otetaan ulkopuolista oviaukkoa isompi vaneri, jonka jokaiseen laitaan kiinnitetään vaahtomuovikaistat. Kaistat kulkevat yhtenäisinä koko vanerin reunan. Vaneriin sahataan oviaukon kokoinen aukko kulkua varten. Vanerin takapuolelle rakennetaan kaappitila, joka eristetään ulkoilmasta. Eristämiseen käytetään esimerkiksi muovia. Kaappitilan molemmille puolille rakennetaan ovet kulkua varten. Pölykaappi asennetaan kiinni oviaukkoon ja sen taakse laitetaan painot pitämään kaappia paikoillaan. (Mäkiö 2003, 6.) Kuviossa 1 on esitetty pölykaapin sijoitus ja toimintaperiaate.

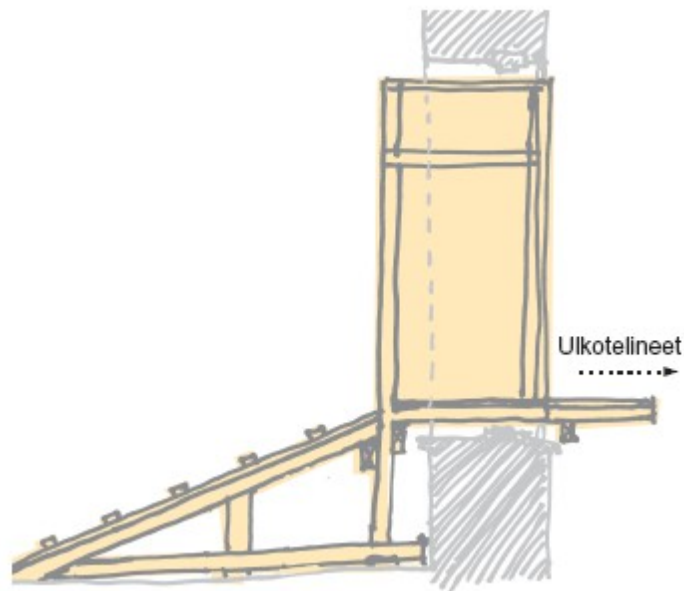


KUVIO 1. Pölykaapin sijoitus ja toimintaperiaate (Mäkiö 2003, 6)

## 4.3 Ikkuna työ- ja kulkuaukkona

Tehdessä ikkunasta kulkuaukkoa sen karmit tai välijaot on irrotettava. Itse suojaus ei tule koskettaa ikkuna-aukon pieliin, ikkunapenkkiin tai karmeihin. Suojaus kehitetään puutavarasta kuten laudoista. Kehikot katetaan sisäpuolelta vanereilla tai kovalevyillä. Sisäpuolelle rakennetaan tukeva ramppi kulkua varten, johon ikkuna-au-

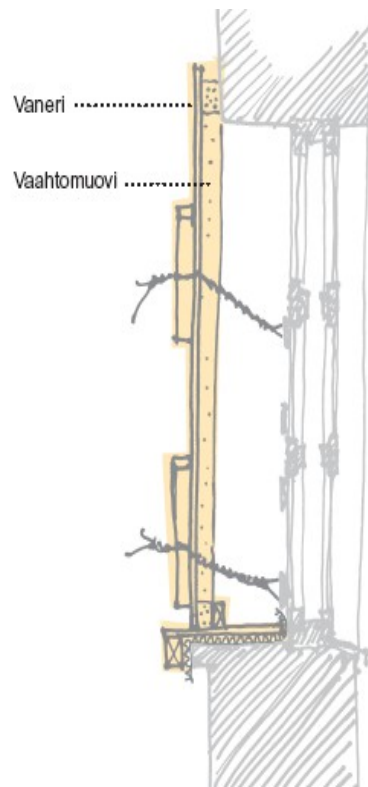
kon kehikko tulee kiinni. Ulkopuolelle rakennetaan tarvetta vastaava ulkoteline ja ovi ikkuna-aukon suojaksi. (Mäkiö 2003, 7.) Kuviossa 2 on esitetty ikkunakulkuaukon sijoitus ja toimintaperiaate.



KUVIO 2. Ikkunakulkuaukon sijoitus ja toimintaperiaate (Mäkiö 2003, 7)

#### 4.4 Ikkunan suojaus

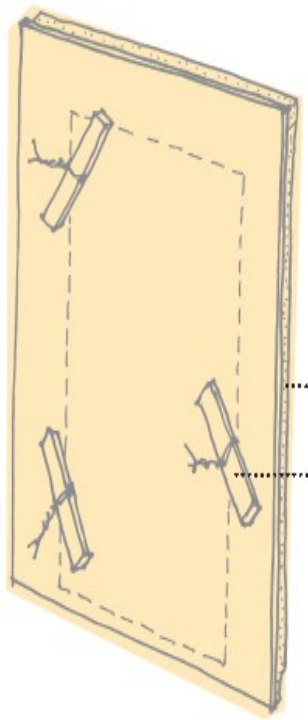
Ikkunan suojauksessa (ks. kuvio 3) suojauslevy tehdään yleensä vanerista. Levy on itse ikkuna-aukkoa kookkaampi, ja sen reunoille kiinnitetään vaahtomuovikaistat, jotka kiertävät yhtenäisinä koko levyn reunojen mitan. Vaneriin porataan ikkunan saranoiden kohdalle reiät sidelankoja varten. Ikkunapenkki suojataan siihen mitoitettulla vanerikappaleella. Vanerikappaleen taustalle kiinnitetään aaltopahvi ja päälle rima, joka tulee seinän tasolle ja tukee näin suojauslevyä sen alaosasta. Itse levyn paikalleen asetus aloitetaan kiertämällä sidelangat ikkunan saranoiden ympäri. Sen jälkeen sidelangat pujotetaan suojauslevyn rei'istä läpi. Sitten levy asetetaan ikkunapenkin suojan päälle ja langat kiristetään esimerkiksi rimoista tehdyillä kapuloilla kiertämällä siten, että levy tulee tukevasti vasten ikkunan seinää. (Mäkiö 2003, 8.)



KUVIO 3. Asennettu ikkunasuoja (Mäkiö 2003, 8)

#### 4.5 Työmaa-aikana suljetun oven suojaus

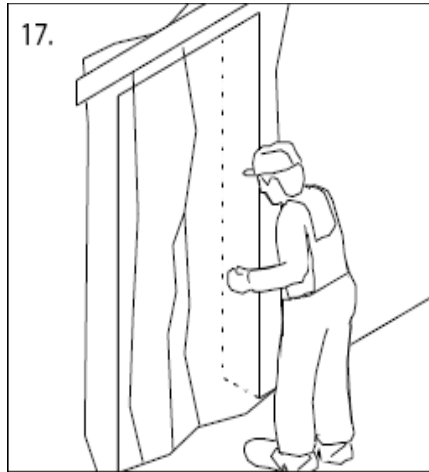
Oven suojauksessa käytettävä suojauslevy tehdään vanerista. Vanerin tulee olla ovi-  
aukkoa isompi. Vanerin laidoille kiinnitetään vaahtomuovikaistat kulkemaan yhtenäi-  
sinä ympäri vanerin reunoja. Vaneriin porataan reiät oven saranoiden ja ovikahvan  
kohdille sidelankoja varten. Suojattavan oven kahvat poistetaan ja sidelanka pujote-  
taan kahvan reiästä läpi siten, että kahvat ovat oven toisella puolella langan stoppari-  
na. Oven saranoihin kiinnitetään omat sidelankansa ja langat pujotetaan levyn rei'istä  
läpi. Lopuksi langat kierretään kapuloilla, ikkunasuojauksen tapaan, tiukalle jotta ovi-  
suoja tulee riittävän tukevasti kiinni. (Mäkiö 2003, 9.) Kuviossa 4 on esitetty ovisuojan  
toteuttaminen.



KUVIO 4. Asennettu ovisuoja (Mäkiö 2003, 9)

#### 4.6 Ovien kevyt suojaaminen pölyä vastaan

Korjattujen tilojen väliset ovet tulee sulkea, lukita tarvittaessa ja teipata umpeen muovin tai rakennuslevyn avulla. Mikäli ovista on kulkua, tulee oviaukon taakse kiinnittää muovikalvo estämään pölyn kulkeutumista huonetilasta toiseen. (Ratu 84-0386 2011, 6.) Ovi on myös mahdollista suojata vetoketjuovella mahdollista kulkua ajatellen. Kuviossa 5 on esitetty vaihtoehto oviaukon kevyestä suojaamisesta.

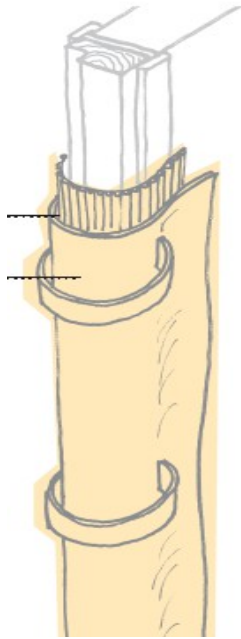


KUVIO 5. Oviaukon kevyt suojaaminen (Ratu 84-0386 2011, 6)

#### **4.7 Ovikarmien suojaus**

##### **4.7.1 Ovikarmin kevyt sivusuojaus**

Ovikarmin kevyt sivusuojaus (ks. kuvio 6) aloitetaan peittämällä karmi aaltopahvilla. Aaltopahvin päälle tulee 10 mm:n solukumimatto. Aaltopahvi ja solukumi kiinnitetään karmiin esimerkiksi viemäriputkesta katkaisten tehdyillä 50 mm:n levyisillä pannoilla. (Mäkiö 2003, 12.)



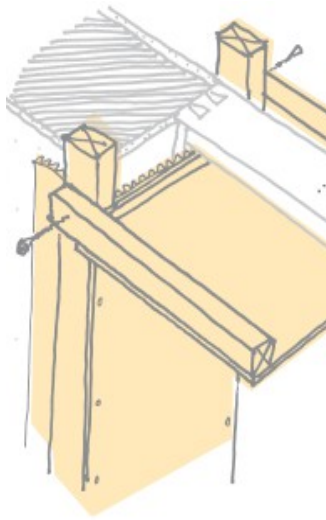
KUVIO 6. Ovikarmin kevyt suojaus (Mäkiö 2003, 12)

#### 4.7.2 Ovikarmin raskas suojaus, sivut

Oven sivukarmit suojataan vanerista tai lastulevyistä tehdyillä suojauskonsoleilla. Levyt leikataan ovikarmin korkuiseksi ja karmia hieman leveämmäksi. Levyjen sivuille kiinnitetään rimat, jotka sijaitsevat seinän leveyden verran toisistaan. Suojakonsolin taakse asetetaan aaltopahvit suojaamaan iskuilta. Karmin sivusuojat kiinnitetään kynnyks- ja yläsuojaukseen ruuveilla, jolloin suojat pysyvät tukevasti paikoillaan. (Mäkiö 2003, 10.)

#### 4.7.3 Ovikarmin raskas suojaus, yläkarmi

Yläkarmin suojaus (ks. kuvio 7) toteutetaan samalla periaatteella kuin sivukarmien suojaus. Kovalevystä leikataan oviaukon levyinen kappale, joka on seinää ja sivusuojia jonkin verran paksumpi. Levyn laitoihin kiinnitetään rimat, joiden tulee ulottua sivusuojien päälle asti. Yläsuojan rimat ruuvataan sivusuojien rimoihin kiinni ja näin varmistetaan kappaleiden paikallaan pysyvyys. (Mäkiö 2003, 11.)



KUVIO 7. Karmin yläsuojan kiinnitys (Mäkiö 2003, 11)

#### 4.7.4 Ovikarmin raskas suojaus, kynnyssuoja

Ovikarmin kynnyssuoja toteutetaan samalla periaatteella kuin yläsuoja. Vanerista leikataan oviaukon levyinen kappale, joka on sivusuojia jonkin verran paksumpi. Levyn laidoille kiinnitetään rimat, jotka ulottuvat sivusuojien rimojen päälle. Kynnyssuojan alle asetetaan aaltopahvi suojaamaan iskulta. Kynnyssuoja ruuvataan yläsuojan tapaan sivusuojiin kiinni. Kynnyssuoja on myös mahdollista toteuttaa ramppimaisena, jos kynnyksen yli tarvitsee liikutella pyörillä kulkevia laitteita. (Mäkiö 2003, 10-11.) Kuviossa 8 on esitetty kynnyssuojan kiinnitys.

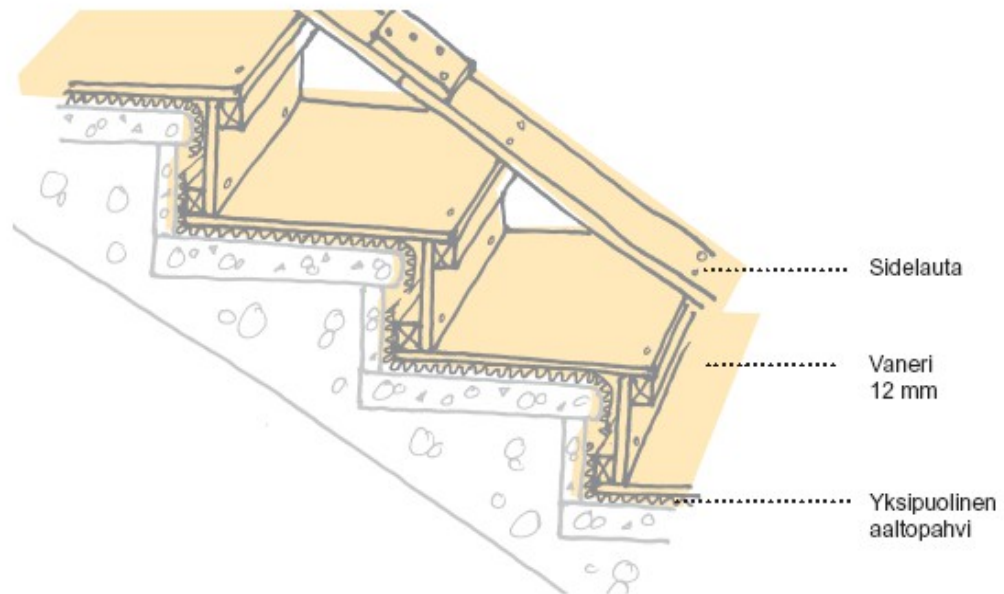


KUVIO 8. Kynnysuojan kiinnitys (Mäkiö 2003, 11)

#### 4.8 Portaiden suojaus

Portaiden suojaus (ks. kuvio 9) aloitetaan levittämällä aaltopahvi porrasaskelmien ja niiden etulaitojen päälle. Aaltopahvin päälle asennetaan levysuojat, jotka voidaan tehdä esimerkiksi 12 mm:n vanerista. Vanerit kiinnitetään toisiinsa rimoilla, jotka tulevat etulaidan ylä- ja alapäihin. Ylempi rima voidaan sijoittaa portaan muodosta riippuen joko vanerin sisä- tai ulkopuolelle. Suojauksien paikallaan pysyvyys varmistetaan vielä koko portaiden matkan yhtenäisenä kulkevalla sidelaudalla, joka sijoitetaan yleensä kaiteen puoleiselle reunalle ja naulataan jokaiseen askelsuojaan kiinni. (Mäkiö 2003, 12.)

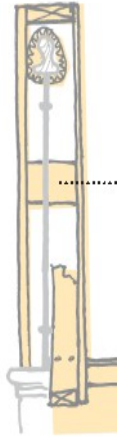




KUVIO 9. Porrassuojan toteutus (Mäkiö 2003, 12)

#### 4.9 Kaiteen suojaus

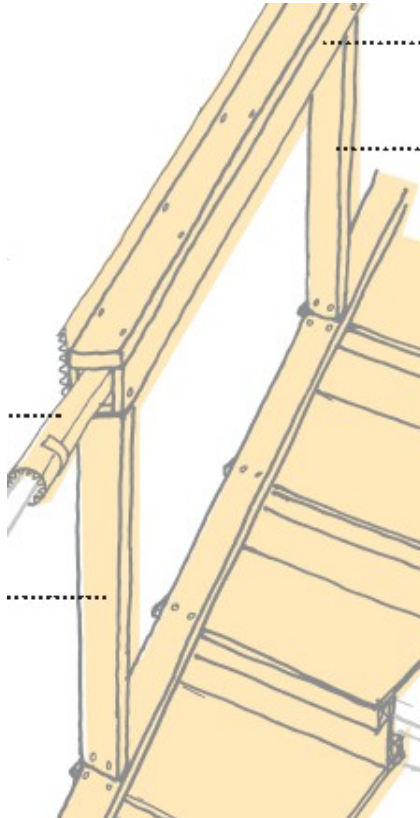
Kaiteen suojaus (ks. kuvio 10) toteutetaan laittamalla kaiteen portaiden puolelle vanerisuoja suojaamaan kaidetta. Vaneri kiinnitetään alapäästä nauloilla tai ruuveilla portaiden sidelautaan. Ylhäältä vaneri kiinnitetään käsijohteen päällä sijaitsevaan lautaan. Itse käsijohde on suojattu ennen laudan laittamista aaltopahvilla. Kaiteen ulkopuolelle kiinnitetään tukilauta, joka myös naulataan käsijohteen lautaan kiinni. Ulkopuolinen tuki kiinnitetään vaneriin vielä sidoslaudalla, joka sijoitetaan vanerin ja tuen väliin ja ruuvataan kiinni. (Mäkiö 2003, 13.)



KUVIO 10. Kaiteen suojauksen toteutus (Mäkiö 2003, 13)

#### 4.10 Seinään kiinnitetyn käsijohteen suojaus

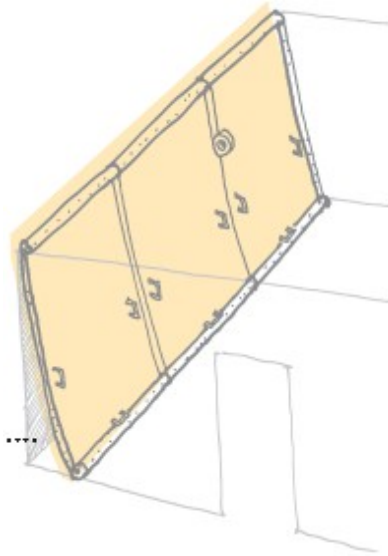
Seinään kiinnitetyn käsijohteen suojaus toteutetaan lautakoteloinnilla. Ennen kotelointia käsijohteen ympärille laitetaan aaltopahvi. Aaltopahvi laitetaan myös kotelon ulkopuolelle seinää vasten. Itse kotelointi toteutetaan laittamalla laudat käsijohteen molemmille sivuille sekä ylä – ja alapuolelle. Seinän puoleiseen lautaan on lovettava kolot käsijohteen kiinnikkeiden kohdalle. Laudat kiinnitetään toisiinsa esimerkiksi nauloilla. Lautakotelo tuetaan laudoista tehdyillä pystytuilla. Pystytuen alapää kiinnitetään portaiden sidelautaan ja yläpää lautakoteloon. (Mäkiö 2003, 13.) Kuviossa 11 on esitetty käsijohteen suojauksen toteutus.



KUVIO 11. Käsijohteen suojausten toteutus (Mäkiö 2003, 13)

#### 4.11 Seinäpinnan suojaus

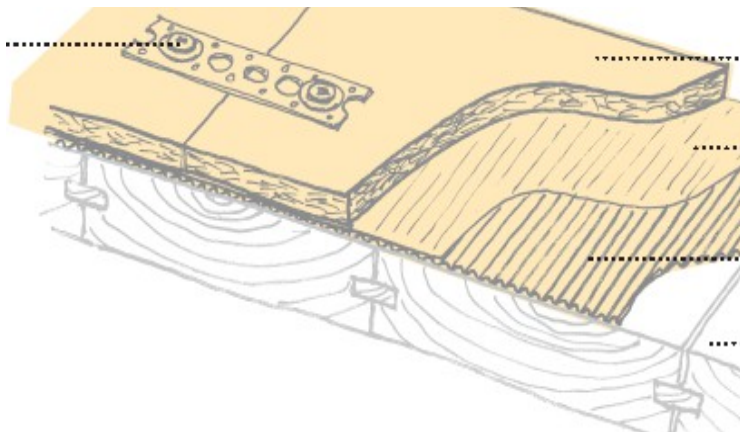
Seinäpinnan suojaus (ks. kuvio 12) toteutetaan esimerkiksi 3,2 mm:n kovalevyllä. Kovalevystä muotoillaan halutun muotoinen ja sen laidoille tehdään tukeva runko 2x2" laudasta. Suojan seinäpinnan puoleiselle laidalle liimataan vaahtomuovikaista estämään seinän vahingoittumista. Suojan ala- ja yläpintaan liimataan putkieristeestä tehdyt vaahtomuoviputket siten, että levyn runko tulee piiloon. Levyyn voi vielä kiinnittää esimerkiksi vanhat ovenkahvat laitoihin helpottamaan levyjen siirtämistä. Suojauksessa levyt asetetaan nojalleen seinäpintaa vasten seinän koko matkalta. Levyjen väliset saumat tulee teipata umpeen. (Mäkiö 2003, 14.)



KUVIO 12. Seinäpinnan suojausten toteutus (Mäkiö 2003, 14)

#### 4.12 Lattian raskas suojaus

Lattian raskas suojaus aloitetaan levittämällä aaltopahvia suojattavan pinnan päälle. Aaltopahvin päälle tulee suojamuovi, joka saumataan 100 mm päällekkäin ja saumat teipataan. Suojamuovin päälle tulee esimerkiksi 12 mm:n lastulevy. Levyjen kiinnitys toisiinsa tapahtuu joko reikänuhalla tai levyjen kulmista peltikiekolla. Molemmissa vaihtoehdoissa kiinnitys tapahtuu lyhyillä laipparuuveilla. (Mäkiö 2003, 14.) Kuviossa 13 on esitetty raskaan lattiasuojauksen toteutus.



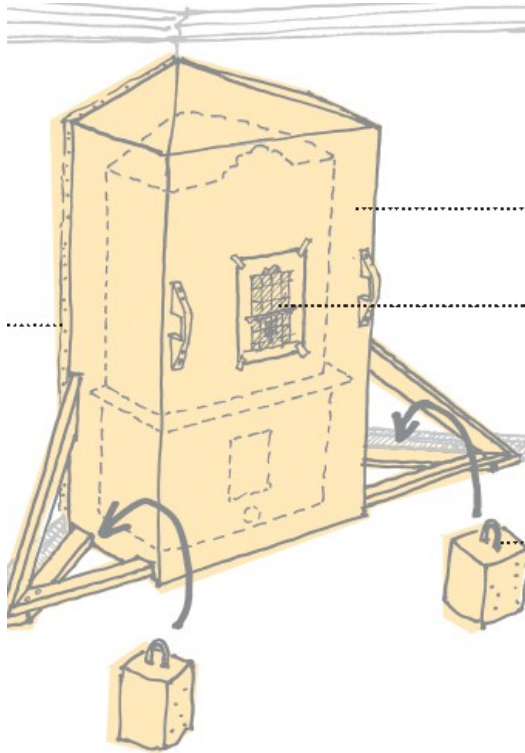
KUVIO 13. Raskaan lattiasuojauksen toteutus (Mäkiö 2003, 14)

#### **4.13 Lattian kevyt suojaus**

Lattian kevyt suojaus aloitetaan suojaamalla lattiapinta pahvilla tai muovilla. Tämän jälkeen voidaan pohjasuojauksen päälle asettaa esimerkiksi vanhoja mainostaulujen muovilevyjä kuten pääkaupunkiseudun NCC tekee. Mainostaulujen muovilevyt ovat kevyitä ja helposti muovailtavia. Levyjen asennuksen jälkeen niiden saumat tulee teipata yhteen. (Holopainen 2009, 23.)

#### **4.14 Uunin tai vastaavan kaappimaisen rakenteen suojaus**

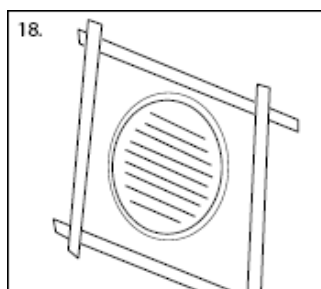
Uunin suojaus (ks. kuvio 14) toteutetaan puurunkoisena ja kovalevykuorisena. Puurungosta tehdään uunia isompi ja sen sivuille rakennetaan kolmiomaiset tuet, jotka tukeutuvat lattiaa vasten. Suojauksen seinää vasten tulevaan runkoon liimataan yhteinäisesti kulkevat solumuovikaistat. Kovalevyt kiinnitetään runkoon esimerkiksi nau-laamalla siten, ettei aukkoja tai koloja jää suojaukseen. Suojauksen etulevyyn voi kiinnittää kahvat jos suojausta joutuu siirtämään. Suojauksen etulevyyn kiinnitetään myös valokuva suojatusta asiasta jotta tiedetään mitä suojauksen takana on. Suojauksen sivutukien päälle on mahdollista asentaa painot jos niin on tarpeen. (Mäkiö 2003, 15.)



KUVIO 14. Esimerkki kaappimaisen rakenteen suojauksen toteuttamisesta (Mäkiö 2003, 15)

#### 4.15 Hormin suojaus

Hormin suojauksessa hormi tulee sulkea ja teipata umpeen jos mahdollista. Toinen vaihtoehto on peittää hormi muovilla sekä teipata muovi laidoistaan ja näin erottaa hormi pölyvästä tilasta (ks. kuvio 15). (Ratu 84-0386 2011, 6.)



KUVIO 15. Esimerkki hormin suojauksen toteuttamisesta (Ratu 84-0386 2011, 6)

## 5 OSASTOINNIN JA SUOJASEINIEN TOTEUTTAMINEN

### 5.1 Yleistä

Suomessa edellytetään nykyään voimassa olevien lakien mukaisesti pölynhallintaa purkutöiden yhteydessä. Pölynhallinnalla estetään epäpuhtauksien leviäminen ilmassa työn aikana. Pölynhallinnassa korjauskohde yleensä osastoidaan ja alipaineistetaan, jotta korjattavien tilojen läheisyydessä olisi riittävän turvallista olla ja ihmisten evakuoinneilta vältyttäisiin. (lifa.net) Valmiit tilat tai normaalissa käyttötarkoituksessa olevat tilat on mahdollista suojata väliaikaisilla suojaseinillä (Ratu 84-0386 2011, 6). Pölynhallintaan investoimalla säästetään yleensä työkustannuksissa (lifa.net).

### 5.2 Osastointi

Osastoinnissa eristetään ilmastollisesti purettava huonetila muista tiloista ja alipaineistetaan. Osastoinnissa pyritään pääsääntöisesti käyttämään rakennuksen huonejakoja hyväksi, mutta joskus voi olla tarpeen rakentaa erillinen osasto tilapäisillä seinärakenteilla. (Ratu 82-0384 2011, 7.)

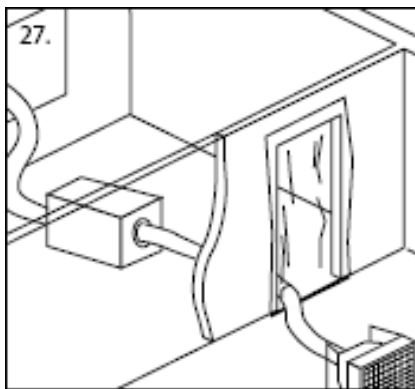
Huonetilasta muodostetun osaston ovet tulee sulkea ja ovien sekä ikkunoiden käyntivälit tulee teipata umpeen. Osaston sisälle jäävät laitteet ja kalusteet suojataan huolellisesti muovikalvoilla. Ilmanvaihtventtiilit peitetään tai tukitaan huolellisesti ennen töiden aloittamista. (Ratu 82-0384 2011, 6.)

Tilapäiset osastointiseinät rakennetaan yleensä puurunkoisina ja muovikalvoisina. Muovikalvot tulee kiinnittää puurungon sisäpuolelle, jotta puuosat eivät likaantuisi ja olisivat uudelleen käytettävissä. Muovikalvojen saumat tulee tiivistää teipillä. Lisäksi lattian suojauksesta on huolehdittava. (Ratu 82-0384 2011, 6.)

Kaikkiin osastointeihin kulku tulee järjestää sulkutilan kautta. Sulkutila rakennetaan tiilapäisten osastointiseinien tavoin puurunkoisena ja muovikalvoisena. Sulkutilassa tulee olla riittävästi tilaa puhdistautumista, puhdistusta ja vaatteiden vaihtoa varten. Sulkutilan päihin tehdään ovirakenteet jotka estävät ilman kulkua. Sulkeminen on mahdollista toteuttaa myös muoviin kiinnittyvällä vetoketjulla. Sulkutilan voi tarvittaessa jakaa osastoihin. (Ratu 82-0384 2011, 6.)

Alipaineistus toteutetaan osastoinnissa aina niin että puhdas korvausilma kulkeutuu puhtaasta tilasta likaiseen päin. Alipaineistuksen ilmanvaihtovaatimus on 6-10 kertaa tunnissa. Poistoilma puhdistetaan alipaineistuksessa aina vaatimuksiin vastaavilla suodattimilla.

Alipaineistaja tulee aina sijoittaa osastoinnin ulkopuolelle, eikä sitä tule ikinä asettaa sulkutilaan (ks. kuvio 16). Alipaineistajaan liitetään usein pölynkerääjä elastisen imuletkun avulla. Pölynkerääjää tulee pitää aina purettavan kohteen läheisyydessä. Alipaineistajan poistoilma siirretään muovisukalla pois työskentelytiloista. Hienosuodattimella varustetun alipaineistajan poistoilma johdetaan aina ulos, mutta mikrosuodattimella varustetun alipaineistajan poistoilma on mahdollista johtaa huonetiloihin. Alipaineistuksen tulee olla päällä ennen töiden alkamista, töiden aikana ja siivousvaiheessa pölyn leviämisen estämiseksi ja ilman puhdistamiseksi. (Ratu 82-0384 2011, 7.)





KUVIO 16. Esimerkkikuva osastoinnin toteuttamisesta (Ratu 82-0384 2011, 7)

### 5.3 Suojaseinä

Suojaseinillä suojataan kulkuyhteydet ja erotetaan puhtaat tilat likaisista. Suojaseinä runko rakennetaan usein alumiinisena tai puisena. Verhouksessa on mahdollista käyttää kipsilevyjä, mutta rakennusmuovin käyttö on yleistä kevyemmissä suojaseinissä. Muovi tulee kiinnittää suojaseinän runkoon esim. niiteillä ja sen saumat on limitettävä. (Ratu 84-0386 2011, 6.)

Suojaseinään on mahdollista muodostaa kulkuaukko muoviin liimattavilla vetoketjuilla. Kulkuaukosta on mahdollista tehdä leveämpi kahden vetoketjun avulla, jotka mahdollistavat muovin rullaamisen kulkuaukon edestä. (finnmill.fi 2012) Kuviossa 17 on esitetty alumiinirunkoinen suojaseinä.



KUVIO 17. Esimerkkikuva alumiinirunkoisesta suojaseinästä (ltq.fi)

## **6 PURKUJÄTTEIDEN SIIRTÄMINEN JA HUOMIOIMINEN SUOJAUKSESSA**

### **6.1 Yleistä**

Purkujätteiden siirtäminen tulee suunnitella siten että purkujätteet on mahdollista poistaa työkohteesta sitä mukaa kun jätteitä syntyy, eikä jätteitä väliavarastoida työmaalle. Jätteiden lajittelu on otettava tarkasti huomioon jo siirtoja suunnitellessa. (Ratu 82-0379 2011, 18.) Oikeanlainen purkujätteen siirtäminen helpottaa pölynhallintaa ja on osa siihen liittyvän suojauksen toteuttamista. Lisäksi purkujätteiden väärinlainen kuljettaminen voi aiheuttaa mekaanisia vaurioita rakenteisiin.

Purkutöissä jätteet muodostavat huomattavan osan purku-urakan kokonaiskustannuksista. Purkutyö onkin hyvä suorittaa lajittelevana purkuna, jolloin voidaan saavuttaa merkittäviä säästöjä ja onnistua lainsäädännön vaatimusten toteuttamisessa. Purkutyömaan jätteiden käsittelyä ohjaavat mm. jätelaki, jäteasetus ja VNp rakennusjätteistä. (Purkutyöt - ohjeita teettäjälle ja tekijälle 2009, 26.)

Purkujätteiden siirrot tulee mahdollisuuksien mukaan suunnitella siten, että jätteet ohjataan ulos eri reittiä, kuin mitä käytetään rakennusmateriaalien kuljettamisessa sisään. Ennen suorittaessa raskaita siirtoja on kulkureittien kantavuus varmistettava. Jos mahdollista, siirrot tulee ensisijaisesti suorittaa koneellisesti. (Ratu 82-0379 2011, 18.)

### **6.2 Purkujätteiden siivoaminen**

Sisätiloissa purkujäte siivotaan aluksi lapiolla tai lastalla ja kerätään astioihin, säkkeihin, kärryihin tai pudotetaan suoraan jätekuiluun (Ratu 82-0379 2011, 18). Kuivaharjausta ei tule käyttää. Karkean siivouksen jälkeen lattiapinnoilla on yleensä pölyä ja

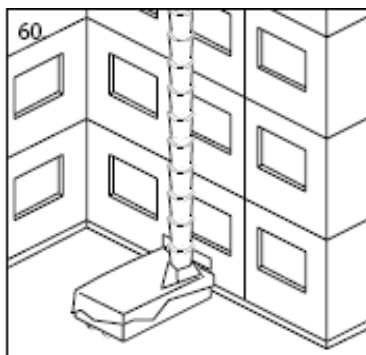
roskia, jotka tuleekin imuroida töiden jälkeen huolellisesti. (Ratu 1214-S 2005, 16-17.)

### 6.3 Purkujätteen kuljetuskalusto ja kuljettaminen

Ahtaissa tiloissa levymäiset jätteet kuljetetaan yleensä käsin. Muuten purkujätteen kuljetuksessa käytetään erilaisia kärryjä, dumppereita, kauhakuormaajia tai hihnakuljettimia. Kärryjen käyttö riippuu tilojen ahtaudesta ja kuljetettavasta jätteestä. Isoissa kohteissa, kuten halleissa, purkujäte voidaan kuljettaa dumppereilla tai kauhakuormaajilla. Hihnakuljetin soveltuu esimerkiksi purkujätteen siirtoon loivissa kulmissa. Pölyäviä jätteitä vastaan on suojauduttava hengityssuojaimilla ja koneiden kuljettajilla on oltava kuulosuojaimet. (Ratu 82-0379 2011, 18.)

### 6.4 Purkukuilut

Purkukuilujen (ks. kuvio 18) halkaisijat liikkuvat yleensä 300-760 millimetrin välillä ja ne ovat koottu monesti muovisista tai metallisista jatkoputkista. Purkukuilun alapää on johdettu jätelavalle, jota suojaa pressu pölyämisen estämiseksi. Jätteet siirretään kuiluun kuilun yläpäästä. Tarvittaessa kuilu on mahdollista varustaa välisyötöllä. Kuilun kasaamisessa varmistetaan että kuilu on kiinnitetty tukevasti julkisivuun. (Ratu 82-0379 2011, 18.)



KUVIO 18. Esimerkkikuva purkukuilusta (Ratu 82-0379 2011, 18)

## 6.5 Jätteen siirrot hisseillä, nostimilla tai vastaavilla

Purkujätteet on mahdollista siirtää alas erilaisilla hisseillä ja nostimilla kuten rakennushissillä, talon omalla hissillä, tikasnostimella, vinsillä tai saksilavalla. Siirroissa on syytä huolehtia jätteiden riittävästä kiinnityksestä, jotta vaaratilanteilta vältyttäisiin. Jätteet on myös mahdollista siirtää suurtehoimureilla. Pölyn leviämisen estämiseen tulee kiinnittää huomiota esim. pressuja käyttämällä. (Ratu 82-0379 2011, 19.) Kuviossa 19 on esimerkki rakennushissistä.



KUVIO 19. Esimerkkikuva rakennushissistä (talhu.fi 2012)

## 6.6 Purkujätteiden lajittelu

Työmaan purkujätteet on lajiteltava seuraavasti: hyödynnettävät jätteet, kivennäispe-  
räiset jätteet, kyllästymättömät puujätteet, metallijätteet sekä maa-aines ja kiviaines-  
jätteet. Työmaan jätteistä on tehtävä yksinkertaiset ja riittävät opasteet. Opasteet on  
sijoitettava näkyville paikoille ja tarpeen mukaan niissä on mahdollista käyttää tunnis-  
tettavia värejä. Työntekijät on opastettava työmaan jätehuollosta. (Ratu 82-0379

2011, 19.)

## **6.7 Ongelmajätteet**

Ongelmajätteet tulee lajitella muista jätteistä ja myös toisistaan erilleen. Lisäksi ne tulee kuljettaa asianmukaiseen ongelmajätelaitokseen. Ongelmajätteitä ovat esimerkiksi asbestia sisältävät tuotteet, PCB:tä sisältävät saumausmassat, kivihiilipiki, elohopeaa sisältävät tuotteet, kadmiumpitoiset muovituotteet, PCB-kondensaattorit, lyijyä sisältävät tuotteet ja freonia sisältävät kylmäkalusteet. (Ratu 82-0379 2011, 19.)

# **7 VAARALLISTEN AINEIDEN PURKUTÖIDEN SUOJAUS**

## **7.1 Yleistä**

Vaarallisiksi aineiksi luetaan pääsääntöisesti aineet, jotka sisältävät asbestia, PCB:tä, lyijyä, kivihiilipikeä tai aineita, joissa on kosteus- ja mikrobivaurioita (Ratu 82-0384 2011, 1). Esimerkiksi asbestitöissä tulee suorittaa asbestikartoitus ja asbestia sisältävien rakenteiden merkkäus, työkohteen tyhjennys, purkumenetelmän valinta, työsuunnitelman laadinta ja kohteen käyttäjille ilmoittaminen, ennen asbestitöiden aloittamista (Asbestia sisältävien rakenteiden purku 2009, 1). Lisäksi esimerkiksi PCB:tä ja lyijyä sisältävien rakenteiden purkamista ennen on hyvä laatia jätteidenkäsittelysuunnitelma (Ratu 82-0382 2011, 1).

## **7.2 Työkohteen suojauksen järjestäminen ennen vaarallisten aineiden purkua**

Ennen vaarallisten aineiden purkua työkohteeseen varataan suljettavia jäteastioita ja

jätesäkkejä sekä kohteen ulkopuolelle suljettavat kokooma-astiat ja jätelavat. Purettavaan kohteeseen on mahdollista järjestää osastointi ja yleispoisto, mutta yleensä ne ovat riittämättömiä vaarallisia aineita purettaessa. (Ratu 82-0384 2011, 5.)

Useimmiten vaarallisia aineita purettaessa työkohteeseen asennetaan asianmukainen osastointi. Osastointi on mahdollista järjestää joko huone- tai tilapäisellä osastoinnilla. Kulku osastoon tulee järjestää sulkutilan kautta. Lisäksi osastoituun kohteeseen tulee hoitaa asianmukaiset alipaineistus- ja kohdepoistolaitteet, joita tulee käyttää oikeaoppisesti ja niiden toimintaa seurata työn aikana. Osastointi tulee myös merkitä selvästi ja tarkastaa ennen purkutöiden aloittamista. (Ratu 82-0384 2011, 6-8.)

### **7.3 Siivous ja lopettavat työt**

Töiden valmistuttua kohteesta poistetaan kalusto ja materiaalit, jonka jälkeen kohde siivotaan asianmukaisesti ja suojatusti. Siivousjätteen siirrossa tulee käyttää purkujätteeseen soveltuvia kuljetusvälineitä, jätevaunuja, -säkkejä, -kärriä ja kannellisia astioita. Kohde tulee imuroida siihen soveltuvalla imurilla ennen suojausten purkua. Ennen työtilasta poistumista yllä olevat työvaatteet ja suojaimet tulee puhdistaa huolellisesti puhdistamiseen soveltuvalla imurilla. Kertakäyttöhaalarit ja hengityssuojaimien suodattimet tulee sulkea säkkeihin ja hävittää muun jätteen mukana. (Ratu 82-0384 2011, 8.)

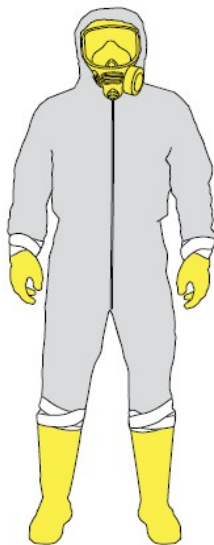
Siivouksen jälkeen suojaukset puretaan ja suojauksessa käytetyt muovit ja pahvit hävitetään purkujätteen tavoin. Suojauksessa käytetyt puhtaat materiaalit voidaan ottaa uudestaan käyttöön. Suojauksen purun jälkeen kohteessa käytetyt laitteet kuten alipaineistajat ja pölynimurit tulee puhdistaa ja huoltaa saneerauskohteen tiloista ilmastollisesti erotetussa tilassa kuten esimerkiksi purku-urakoitsijan huoltovarikolla. Käytettyä mikrosuodatinta ei tule puhdistaa tai käyttää uudelleen. (Ratu 82-0384 2011, 8.)

### **7.4 Purkujätteen hävittäminen**

Purkutyössä syntynyt ja lajiteltu jäte kuljetetaan esimerkiksi ongelmajätteiden vastaanottopisteeseen purkusuunnitelman mukaisesti. Suojaus materiaalit, kertakäyttövarusteet ja -suodattimet kuljetetaan kaatopaikalle yleensä tavanomaisena jätteenä. (Ratu 82-0384 2011, 8.)

### 7.5 Henkilökohtainen suojarustus vaarallisia aineita purettaessa

Vaarallisia aineita purettaessa suojarustuksiin kuuluu kokonaamarilla varustettu suodatinsuojain, jossa hengitysilma kulkee suodattimen läpi puhaltimella ja vähintään Kat III, tyyppi 5 tasoiset suojahaalarit. Näiden lisäksi suojarusteisiin kuuluu kertakäyttöiset suojakäsineet, sileäpintaiset ja pohjasta matalaprofiiliset suojasaappaat, huomiovaatetus, mahdollisesti silmäsuojaimet (huomioi maski), kuulosuojaimet, mahdollisesti kypärä ja korkealla työskennellessä turvavaljaat. (Ratu 82-0347 2009, 12-13.) Polvillaan työskennellessä käytetään polvisuojia. Kaikista suojaimista tulee löytyä vähintään CE-hyväksyntä. (Ratu 82-0384 2011, 12.) Kuviossa 20 on esimerkki vaadittavasta suojavaatetuksesta.



KUVIO 20. Suojavaatetus vaarallisia aineita purettaessa (Ratu 82-0384 2011, 11)

## 8 TULITÖITÄ SISÄLTÄVIEN PURKUTÖIDEN SUOJAUS

### 8.1 Yleistä

Tulitöiden suojeluohjeessa tulityöt määritetään seuraavasti: ”Tulityöt ovat töitä, joissa syntyy kipinöitä tai joissa käytetään liekkiä tai muuta lämpöä ja jotka aiheuttavat palovaaraa.” (Rämä 2011, 3) Käytännössä tämä tarkoittaa purkutöissä esimerkiksi kulmahiomakoneen käyttöä raudoitusten katkomisessa.

Tulitöitä voi tehdä joko siihen varatulla tulityöpaikalla tai tilapäisellä tulityöpaikalla. Tulitöiden tekemiseen tilapäisellä tulityöpaikalla tarvitaan aina kirjallinen lupa ja voimassa oleva tulityökortti. Tilapäisellä tulityöpaikalla saa tehdä tulitöitä, jos niitä ei ole mahdollista suorittaa varsinaisella tulityöpaikalla. (Rämä 2011, 5-6.) Käytännössä tämä tarkoittaa purkutöissä lähes aina tilapäisiä tulitöitä.

### 8.2 Turvatoimet ja suojaus tilapäisellä tulityöpaikalla

Tilapäisellä tulityöpaikalla on hyvä suorittaa kaikki arvioidut turvatoimet tulitöiden laadusta riippuen. Seuraavat turva- ja suojaustoimet on joka tapauksessa suoritettava tulitöiden laadusta riippumatta:

- tulityöpaikka tulee puhdistaa kaikista syttyvistä materiaaleista
- syttyvät materiaalit, joita ei voida poistaa, tulee suojata huolellisesti palamattomalla suojapeitteellä
- tulityöpaikalla olevat laitteet ja kalusteet on suojattava palamattomalla suojapeitteellä
- aukot rakenteissa on suojapeitettävä ja tiivistettävä
- rakenteiden syttyvät pinnat tulee suojapeittää
- kipinöiden, lämmön ja roiskeiden kulku rakenteisiin ja ympäristöön tulee estää



- tarvittaessa työtilan kaasupitoisuus on mitattava ja työtila tuuletettava
- tulityöpaikan läheisyydessä olevat palovaroittimet on kytkettävä irti
- sprinklerisuuttimet on tarvittaessa peitettävä
- tulityöpaikan läheisyyteen on varattava sammutuskalusto (Rämä 2011, 6-7.)

### 8.3 Sammutuskalusto

Tulityöpaikalla on oltava asianmukainen alkusammutuskalusto tulityön ja jälkivartioinnin aikana. Tilapäiselle tulityöpaikalle on varattava vähintään kaksi 43A 183BC-teholuokan (12kg) käsisammutinta (ks. kuvio 21). Toisen näistä kahdesta sammutimesta voi korvata kahdella 27A 144BC-luokan (6kg) käsisammuttimella. Myös standardin SFS-EN 671-1 mukainen pikapaloposti voi korvata toisen 43A 183BC-teholuokan käsisammutimesta. (Rämä 2011, 25.)



KUVIO 21. Kuva 12 kilogramman jauhesammutimesta (turvanasi.fi)

## 8.4 Tulityövärtiointi

Ennen tulitöiden suorittamista tulee järjestää tulityövärtiointi vähintään yhden tunnin ajaksi tulitöiden päättymisen jälkeen. Lisäksi tulityövärtiointi on järjestettävä tulityön aikana. Tulityöntekijä ei voi vastata myös tulityön värtioinnista. Tulityövärtijan on osattava tehdä hätäilmoitus ja käyttää alkusammutuskalustoa. Tarvittaessa tulityön värtija voi keskeyttää tulityöt vaaran uhatessa. (Rämä 2011, 20, 25-26.)

# 9 SUOJAUksen EPÄONNISTUMISEN SEURAUkSET

## 9.1 Vastuu virheellisestä työntuloksesta

Rakennusurakan yleisten sopimusehtojen (1998, 12) mukaan urakoitsija on vastuussa aiheuttamastaan vahingosta työn aikana. Käytännössä tämä tarkoittaa suojauksen osalta sitä, että virheellisestä suojauksesta aiheutuva vahinko esimerkiksi rakenteisiin on urakoitsijan vastuulla.

Virheen tapahtuessa urakoitsija on velvollinen korjaamaan tekemänsä virhe (YSE 1998, 12). Käytännössä tämä voi johtaa kalliisiin toimenpiteisiin, jos vahingon laajuus on suuri. Näin ollen urakasta saatavat tuotot pienenevät tai pahimmassa tapauksessa, kuten tulipalon sattuessa tulitöiden yhteydessä, urakoitsija voi jopa jäädä maksajan osaan. Oikeanlainen suojaus pienentää maksuvelvollisuuden riskejä.

## 9.2 Virheellisen suojauksen terveysriskit

Virheellinen suojaus esimerkiksi pölysuojauksen osalta voi aiheuttaa vakavan terveysriskin työtilassa ja sen läheisyydessä oleville. Muun muassa PCB-yhdisteet voivat ai-

heuttaa ihmisessä kehityshäiriöitä ja syöpää. PCB-yhdisteet kulkeutuvat ihmisen elimistöön hengittäessä, ihokosketuksessa tai sitä syömällä. (Ratu 82-0382 2011, 7.)

Myös muuta vaaralliset aineet voivat aiheuttaa PCB:n kaltaisia terveysriskejä. Pahimassa tapauksessa vaarallisten aineiden kulku elimistöön voi jopa aiheuttaa sille altistuneen henkilön kuoleman, joten onkin tärkeää, että niitä vastaan suojaudutaan asianmukaisesti.

Tulitöiden osalta virheellisen suojauksen riskit voivat olla esimerkiksi palokuolema, räjähdysvaara, kaasujen hengittäminen, hitsausriskeille altistuminen ja silmävammat. Siksi myös tilityössä on suojauksesta huolehdittava asianmukaisesti. (Rämä 2011, 10.)

## **10 SUOJAUSTARVIKKEET JA –KONEET**

### **10.1 Yleistä**

Suojauksessa eräs hyvin keskeinen osa-alue on suojaustarvikkeet ja -koneet. Näiden kirjo on nykyään huomattava ja ominaisuudet erittäin vaihtelevia. Ennen suojaustuotteiden tilaamista tai ostamista onkin hyvä tuntea olemassa olevat vaihtoehdot ja niiden ominaisuudet. Ominaisuuksien tunteminen helpottaa rakennuskohteeseen soveltuvan tuotteen valitsemista ja osaltaan auttaa toteuttamaan suojauksen mahdollisimman hyvin ja kustannustehokkaasti. Tässä luvussa käsitellään suojaustuotteita ja -koneita jaotellusti omina ryhminään.

## 10.2 Suojamuovit

### 10.2.1 Antistaattinen, palosuojattu suojamuovi

Antistaattinen, palosuojattu suojamuovi (ks. kuvio 22) on tarkoitettu väliaikaiseksi, eri pintoja suojaavaksi, suojamuoviksi. Antistaattisesta suojamuovista voi tehdä esimerkiksi väliaikaisen suojaseinän, koska se ei antistaattisuuden takia vedä puoleensa pölyä. Tuote-esimerkkinä antistaattisesta, palosuojatusta suojamuovista toimii Americover, Anti-Static Fire Retardant 6 mil Film. (finnmill.fi 2012)



KUVIO 22. Antistaattinen, palosuojattu suojamuovi suojaseinänä (finnmill.fi 2012)

### 10.2.2 Paloturvallinen mattosuojamuovi

Paloturvallista mattosuojamuovia (ks. kuvio 23) käytetään nimensä mukaisesti mattojen ja vastaavien pintojen suojaamiseen. Muovikalvo kiinnittyy suojattavaan kohteeseen vesipohjaisella kosketusliimalla. Paksuudeltaan kalvo on 0,076 mm ja se on kierrätetty rullalle liimapuoli ulospäin. Tämän takia se on helppo ja nopea rullata maton päälle. Kalvo on myös paloa hidastava, eikä aiheuta liukastumisvaaraa. Tuote ei jätä liimajälkiä. Esimerkkituote paloturvallisesta mattosuojamuovista on Americover, Car-

pet Cover FR, mattosuoja. (finnmill.fi 2012)



KUVIO 23. Paloturvallisen mattosuojamuovin levittäminen (finnmill.fi 2012)

### **10.2.3 Paloturvallinen teollisuussuojamatto**

Paloturvallinen teollisuussuojamatto (ks. kuvio 24) on suuria rasituksia kestävä suojamatto, joka on suunniteltu suojaamaan herkästi vahingoittuvia pintoja. Matto parantaa työmaan paloturvallisuutta ja on mahdollista käyttää uudelleen. Maton vakiopak-suudet ovat 0,356 mm ja 0,762 mm. Esimerkkituote paloturvallisesta teollisuussuojamatosta on Americover, Deck Cover, Paloturvallinen Teollisuussuojamatto. (finnmill.fi 2012)



KUVIO 24. Paloturvallisen teollisuussuojamaton asentaminen (finmill.fi 2012)

#### **10.2.4 Liimaton itsekiinnittyvä pintasuoja**

Liimaton itsekiinnittyvä pintasuoja on paloturvallinen ja monikäyttöinen muovikalvo. Sen käyttökohteita ovat kaikki suojattavat tasot. Kalvo soveltuu liimattomuutensa ansiosta erityisen hyvin pitkäaikaissuojaukseen. Kalvoa on saatavilla eri rullakokoina ja saatavat muovivahvuudet ovat 0,076 mm, 0,152 mm sekä 0,254 mm. Esimerkkituote liimattomasta itsekiinnittyvästä pintasuojasta on Americover, Ultra Cover FR. (finmill.fi 2012)

#### **10.2.5 Kaapinsuojamuovi**

Kaapinsuojamuovi (ks. kuvio 25) on väliaikainen, kosketusliimalla kiinnittyvä, suojakalvo. Se on suunniteltu käytettäväksi kaappien lisäksi myös muille pystypinnoille. Kalvo ei värjää tai haalista pintoja eikä jätä liimajälkiä. Kalvon vahvuus on 0,076 mm ja se on tarkoitettu sisäkäyttöön enintään 150 päivän ajaksi. Esimerkkituotteena kaapinsuojamuovista toimii Americover, Cabinet Cover, kaapinsuojamuovi. (finmill.fi 2012)



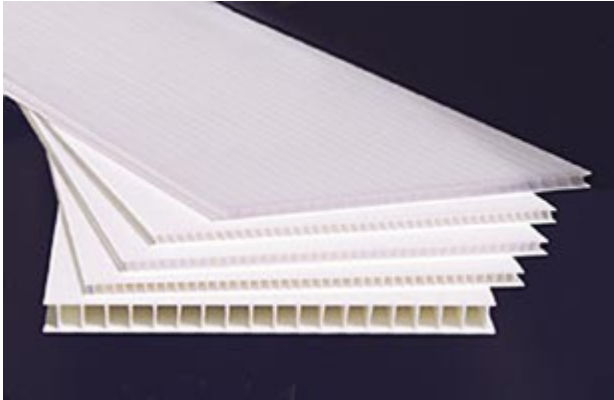
KUVIO 25. Americover, Cabinet Cover, kaapinsuojamuovi (finmill.fi 2012)

### 10.2.6 Monikäyttöinen suojamuovi

Monikäyttöinen suojamuovi on yleismuovi lähes kaikkien vaakatasojen suojaamiseen. Tuote on itsekiinnittyvä vesipohjaisella liimalla ja se soveltuu myös pitkäaikaiseen käyttöön. Tuotetta on mahdollista käyttää useita kertoja rullaamalla se käytön jälkeen rullalle. Muovi ei jätä liimajälkiä. Esimerkkituote monikäyttöisestä suojamuovista on Multi Cover, Suojamuovi useisiin eri tarkoituksiin. (finmill.fi 2012)

### 10.2.7 PP-kennolevy

PP-kennolevy on polypropeenista tehty kennorakenteinen levy, joka on jäykkä, taivutettava, helposti muotoiltava ja kosteudenkestävä. PP-kennolevyä käytetään lähinnä mainoslevyinä tienvarsimainoksissa ja pakkausmateriaalina (vink.fi), mutta se on myös yleistymässä rakenteiden suojauksessa seinien ja lattian osalta hyvien ominaisuuksiensa takia. Esimerkkituote PP-kennolevystä toimii Vink, VIKUPROP-levy. Kuviossa 26 on esitetty PP-kennolevyn rakenne.



KUVIO 26. PP-kennolevyn rakenne (smilehouse.com)

### 10.2.8 Kiristekalvo

Kiristekalvo (ks. kuvio 27) on rullassa oleva muovinen kalvo, jota käytetään esimerkiksi lavasidonnessa (hexplan.fi), mutta sen lisäksi sillä on helppo suojata kaiteita, portaita ym. likaantuvia rakennusosia.



KUVIO 27. Kiristekalvorullia (hexplan.fi)

### 10.2.9 Suojapressut



Suojapressu on polyeteenistä tehty peite, jolla on mahdollista peittää laajoja pinta-aloja. Suojapressu on kevyt (65 g/m<sup>2</sup>) ja täten helposti siirrettävä. Rakenteeltaan pressu on myös kestävä (dancovershop.dk 2012) ja siksi uudelleenkäytettävä.

### **10.3 Suojaukseen soveltuvat teipit**

#### **10.3.1 Paloa hidastava kangasteippi**

Paloa hidastava kangasteippi (ks. kuvio 28) on polyeteenipäällysteinen itsestään sammuva ja vedenkestävä teippi. Tuote on kiinnitykseltään erittäin pitävä. Esimerkkituote on Americover, Paloa hidastava kangasteippi. (finnmill.fi 2012)



KUVIO 28. Paloa hidastava kangasteippi (finnmill.fi 2012)

#### **10.3.2 Paloa hidastava teippi**

Paloa hidastava teippi on helposti käsiteltävä ja hyvin muotoutuva teippi. Se on itsestään sammuva ja täten paloa hidastava. (finnmill.fi 2012)

#### **10.3.3 Suojausteippi**

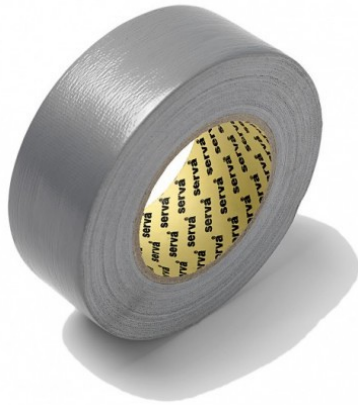
Suojausteippi (ks. kuvio 29) on rakennussuojauksessa yleisesti käytetty pitkäaikaiseen suojaukseen soveltuva teippi. Se sopii myös epätasaisille pinnoille ja voidaan poistaa jälkiä jättämättä jopa 4 viikon jälkeen. Esimerkkituote on ADVANCE AT 66. (finnmill.fi 2012)



KUVIO 29. Suojausteippi (finnmill.fi 2012)

#### **10.3.4 Ilmastointiteippi**

Ilmastointiteippi (ks. kuvio 30) on kuitupohjainen hyvän lujuuden omaava, säänkestävä ja joustava teippi. Monikäyttöisyytensä ja helpon katkaistavuutensa ansiosta sitä käytetään laajasti lukemattomissa eri tarkoituksissa. Ilmastointiteippi jättää jälkeensä liimajälkiä (wikipedia.org), joten sen käyttöä suositellaan rakennussuojauksessa vain uusittaville pinnoille.



KUVIO 30. Ilmastointiteippirulla (byggmax.com)

## 10.4 Muovituotesuojauksessa yleisimmin käytettäviä työkaluja

### 10.4.1 Katkoteräveitsi

Katkoteräveitsi (ks. kuvio 31) on yleisesti käytetty veitsi, jolla on mahdollista esimerkiksi katkaista naruja ja leikata levytuotteita. Katkoteräveitsen etuna on se, että sen terä on mahdollista pitää aina terävänä katkaisemalla tylsistynyt kärki. Muotoilultaan katkoteräveitsi ei juuri eroa normaalista veitsestä. Katkoteräveitsien hinnat liikkuvat muutamasta eurosta aina muutamaan kymmeneen euroon. (teeitse.com 2010)



KUVIO 31. Katkoteräveitsi (rautia.fi)

### 10.4.2 Nitojapyssy

Nitojapyssy soveltuu esimerkiksi muovikalvojen kiinnitykseen. Sillä on mahdollista ampua sekä niittejä että nauvoja. Nitojan iskun voimakkuus on yleensä säädettävissä. Nitojapyssyn niitin pituus on tavallisesti 6-14 mm. (Tecsol Tuotekuvasto 2012, 486.) Nitojaa ei tule käyttää kohteissa, joiden pintoja ei ole suunniteltu uusittavaksi. Tavallinen nitojan käyttökohde suojauksessa on esimerkiksi osastointimuovin kiinnitys uusittavaan ovenkarmiin.

### 10.4.3 Rullamitta

Rullamitta (ks. kuvio 32) on mittanauha, joka kelaa itsensä automaattisesti rullalle kuorensa sisään ja on näin nopea ja kätevä käyttää. Itse mittanauha on metallista tehty ja palauttaa itsensä muotoonsa taivutuksen jälkeen. Mitan kuoressa on yleensä lukituspainike, jolla voidaan lukita mittanauha mittaamisen aikana. Rullamitta menee kokonsa puolesta normaalisti työhousujen taskuun. Mittanauhan yleisimmät pituudet vaihtelevat 3-10 metrin välissä.



KUVIO 32. Rullamitta (Stanleyworks.fi 2012)

#### 10.4.4 Merkkaukynä

Muovituotteisiin merkittäessä esimerkiksi mittoja kaikkein tehokkain merkitsemisväline on mustepohjainen merkkaukynä. Merkkaukynän muste tarttuu hyvin muovituotteiden sileisiin pintoihin, eikä sitä tarvitse juuri painaa.

#### 10.5 Suojaseinätuotteet

##### 10.5.1 Teleskooppivarret

Suojaseinätuotteiden teleskooppivarsilla (ks. kuvio 33) saadaan väliaikainen suojaseinä kätevästi pystyyn yhden henkilön voimin ilman tikkaita. Teleskooppivarsien päihin tulee kaksiosainen levy, jonka väliin suojamuovi kiinnitetään. Sitten muovi nostetaan teleskooppivarsien avulla kattoon ja varret kiristetään lattiaa vasten. Levyjen liukuesteet pitävät varret paikoillaan. Esimerkkituote tällaisista teleskooppivarsista on Zipwall SLP6. (finnmill.fi 2012)



KUVIO 33. Zipwall teleskooppivarret (finnmill.fi 2012)

##### 10.5.2 Tiivistelistat

Tiivistelistat ovat 1520 millimetriä leveitä listatuotteita, joiden toisella sivulla on pehmeät vaahtomuovikaistaleet. Tiivistelistat kiinnitetään teleskooppivarsiin ja niillä on mahdollista tiivistää niin katto-, kuin seinäsaumat. Esimerkkituote tiivisteliskoista on Zipwall FR2. (finnmill.fi 2012)

### 10.5.3 Vetoketjut

Suojaseinän vetoketjuaukko muodostaa kulkutien suljettuun tilaan. Vetoketjuissa on voimakas liimapinta, joilla ne saadaan pysymään suojaseinämuovissa kiinni. Aukko muoviin on mahdollista leikata sitä varten suunnitellulla leikkurilla. Esimerkkituotteena suojaseinävetoketjuista toimii Zipwall Heavy Duty Zippers. (finnmill.fi 2012) Kuviossa 34 on esitelty Zipwallin vetoketjupakkaus.



KUVIO 34. Zipwall vetoketjupakkaus (finnmill.fi 2012)

### 10.6 Suojakartonki

Suojakartonkeja saa niin muovitettuina kuin muovittamattomina. Muovitetuissa suojakartongeissa vain toinen puoli on yleensä muovitettu. Muovitettu suojakartonki kestää jonkin verran kosteutta ja painaa noin 300 g/m<sup>2</sup>. Muovittamaton suojakartonki painaa noin 250 g/m<sup>2</sup>. Suojakartonkien leveys on noin 1000 millimetrin luokkaa.

(finnmill.fi 2012)

## **10.7 Suojauksessa yleisimmin käytetyt puutuotteet**

### **10.7.1 Vaneri**

Vaneri on vähintään kolmesta puuviilusta ristiliimauksella rakennettu levymäinen puutuote. Koivu- ja kuusiviilujen paksuus on 1,4 mm, mutta havuvanerin viilupaksuus liikkuu välillä 2,0 – 3,2 mm. Vanerit jaetaan koivu-, kuusi- ja sekavanereihin. Kaikissa näissä on hyvät lujuus- ja jäykkyysominaisuudet. (wikipedia.org) Kovuutensa ansiosta vaneri soveltuukin hyvin suojaukseen.

Suomessa vanerien mitat on standardoitu. Vaneri on paksuimmillaan 50 mm ja ohuimmillaan 3 mm paksuuden kasvaessa 3 mm välein aina 30 mm saakka. 3 mm ohuempaa vaneria sanotaan lentokonevaneriksi. Vaneria saa myös pinnoitettua, jolloin sen kovuutta ja kosteudenkestävyyttä saadaan parannettua. Yksi tällainen pinnoitusmateriaali on fenolifilmi. (wikipedia.org)

### **10.7.2 Lastulevy**

Lastulevy valmistetaan puristamalla puulastuista ja liimamassasta. Liimaa lastulevyssä on alle 10%. Lastulevyn pinta on tiiviimpi ja tiheämpi kuin keskusta johtuen pintakerroksen lastujen ohuudesta. Lastulevyissä ei ole syynsuuntaa ja se on tasalujuinen. Myös levyn eläminen tason suunnassa on vähäistä. (puuinfo.fi) Ominaisuuksiensa vuoksi lastulevyjä käytetäänkin huonekaluteollisuuden ja rakentamisen lisäksi myös itse suojaamiseen.

Lastulevy painaa 650 – 750 kg/m<sup>3</sup>, eli se on esimerkiksi havupuutavaraa painavampaa. Lastulevyt luokitellaan seitsemään eri luokkaan ominaisuuksiensa mukaan. Yleiseurooppalainen standardi SFS-EN 312 määrittää lastulevyluokkien ominaisuudet. Itse lastulevystandardit eivät aseta vaatimuksia levyn pinnan laadulle, mutta levyjen val-

mistajat jakavat ne ulkonäön perusteella A- ja B-laatuun. (puuinfo.fi) Taulukossa 1 on esitetty standardin SFS-EN 312 mukaiset lastulevyluokat.

Luokka	Käyttökohde	Käyttöluokka
P1	Rakennuslevyt sisäkäyttöön	1
P2	Kalustelevyt sisäkäyttöön	1
P3	Ei-kantava käyttö, vakiolastulevyä paremmin kosteutta kestävälevy	2
P4	Kuormitusta kestävät levyt sisäkäyttöön	1
P5	Kuormitusta kestävä käyttö, vakiolastulevyä paremmin kosteutta kestävälevy	2
P6	Raskasta kuormitusta kestävät lattialevyt sisäkäyttöön	1
P7	Raskasta kuormitusta kestävä käyttö, vakiolastulevyä paremmin kosteutta kestävä levy	2

TAULUKKO 1. Standardin SFS-EN 312 mukainen lastulevyluokkien taulukko (puuinfo.fi)

Suositteluisimpina lastulevyluokkina suojausta ajatellen voisi taulukon mukaan pitää esimerkiksi luokkia P1, P4, P5, P6 ja P7.

### 10.7.3 2x2" sahatavara

2x2" sahatavara on rakennustyömailla melko yleistä. Sen takia sitä käytetään usein esimerkiksi suojaseinien runkojen- tai uunisuojan rungon tekoon. Juuri väliaikaisten runkojen tekemiseen 2x2" sahatavara on riittävän lujaa ja kevyttä.



Sahatavara lajitellaan laadun ja lujuuden mukaan. Laadussa merkitseviä asioita ovat esimerkiksi oksien koko, määrä, sijoittuminen, kaarnakorot, halkeamat, vajaasärmäisyys ja niin edelleen. Sahatavara lajitellaan silmämääräisesti tai koneellisesti laatu-  
luokkiin A, B, C tai näiden yhdistelmiin. Edellä mainittuihin laatuluokkiin kuulumattomat sahatavarat lajitellaan luokkaan D. (puuinfo.fi)

Lujuuden perustella havupuusahatavara jaetaan standardin EN 338 mukaan eri C-luokkiin. Lujuusluokkien C35...C50 lajittelu tapahtuu vain koneellisesti, mutta luokat C14...C30 voidaan lajitella myös visuaalisesti. (puuinfo.fi) Taulukossa 2 on esitetty standardin EN 338 mukaiset sahatavaran lujuusluokat

Kaikki lujuusluokat	C14, C16, C18, C20, C22, C24, C27, C30, C35, C40, C45, C50
Suomessa yleisimmät lujuusluokat	C18, C24, C30, C35, C40

TAULUKKO 2. Standardin EN 338 mukainen sahatavaran lujuusluokkien taulukko (puuinfo.fi)

Suojauksessa voi käyttää huonompilaatuistakin sahatavaraa, mutta joissain kohteissa esimerkiksi sahatavaran lujuudella saattaa olla merkitystä.

#### 10.7.4 Jätelauta

Jätelaudaksi voidaan luonnehtia lautoja, jotka ovat olleet jo aiemmin käytössä. Näitä lautoja voidaan hyvin hyödyntää suojauksessa, koska esimerkiksi linjasaneerauskohteessa jätelautaa syntyy mm. seinäpaneelien purkamisessa koko ajan. Muita jätelautoja paneelien lisäksi ovat mm. ruodelaudat ja lattialaudat. Sahapintaisen sahatavaran kuten ruodelautojen vakioimitat ovat yleensä 22mm x 100mm. Jätelaudan mitat ovat monesti tätä luokkaa profiilista riippuen.

Suojauksessa jätelautaa käytetään yleensä sidelautoina esimerkiksi porrassuojissa (Mäkiö 2003, 12). Muita suojauksen käyttökohteita jätelaudalle ovat mm. käsijohteen suojaus (Mäkiö 2003, 12), erilaiset tuennat ja muovisaumojen tiivistykset.

## **10.8 Puusuojauksessa yleisimmin käytettäviä työkaluja**

### **10.8.1 Vasara**

Vasara on työkalu, jolla keskitetään iskuvoimaa pienelle alalle. Se soveltuu parhaiten naulojen iskemiseen, kappaleiden sovittamiseen, kappaleiden muotoiluun ja -rikkoamiseen. Vasaroita on olemassa useita malleja eri käyttötarkoituksia varten. Yhteistä niillä on varsi ja varren toisessa päässä iskupää. Yleensä iskupää on metallia. Metallisessa vasarassa on tavallisesti haara naulojen irrotusta varten. Muita vasaran päässä käytettyjä materiaaleja ovat mm. kumi ja muovi. Kirvesmiehen vasaran tavanomainen paino on 16-20 unssia. (wikipedia.org)

### **10.8.2 Timpurinkynä**

Timpurinkynä (ks. kuvio 35) on normaalia lyijykynää tukevampi, helposti puukolla te-  
roitettava lyijykynä. Timpurinkynän lyijy tarttuu puuhun ja näkyy siinä hyvin. Tästä  
syystä se onkin timpureiden suosiossa ja saanut siitä nimensä.



KUVIO 35. Timpurinkynä (byggmax.com)

### 10.8.3 Kirvesmiehen käsisaha

Kirvesmiehen käsisaha (ks. kuvio 36) on tarkoitettu puutavaran katkaisuun tai loveamiseen. Hyvässä käsisahassa on seitsemän hammasta tuumaa kohden ja pituutta 550 millimetriä. Kirvesmiehen käsisahasta löytyy kymmeniä merkkejä ja malleja. Siitä on myös tehty eri variaatioita eri tarkoituksia varten. Nykyään kirvesmiehen käsisahoja saa sekä pinnoitettuna että pinnoittamattomina. (rakennusmaailma.fi 2010)



KUVIO 36. Kirvesmiehen käsisaha (biltema.fi)

### 10.8.4 Sähkökäyttöinen kuviosaha

Sähkökäyttöinen kuviosaha on tarkoitettu levyjen ja lautojen muotoonsahaukseen edestakaisella sahausliikkeellä. Monipuolisimmillaan sähkökäyttöisessä kuviosahassa on mm. säädettävä moottorin kierrosluku, terän heiluriliike, terän pikakiinnitys ja purunpoistoliihtäntä. Sahasta tehdään kuitenkin myös yksinkertaisempia malleja. Sähkökäyttöinen kuviosaha toimii joko akku- tai verkkovirralla. (wikipedia.org) Suojauksessa kuviosahaa käytetään yleensä suojauslevyjen sahaamisessa, jos pöytäsiirkeliä ei ole saatavilla tai tilat ovat pienet. Se on varsin kätevä myös mm. jätelautojen sahausessa.

### 10.8.5 Akkuporakone

Akkuporakone (ks. kuvio 37) on sähkökäyttöinen käsityökalu, jolla voidaan porata reikiä puuhun tai kiinnittää ruuveja. Iskutoimisella akkuporakoneella voidaan porata reikiä myös koviin materiaaleihin kuten betoniin. Akkuporakone toimii uudelleen ladattavilla akuilla. (en.wikipedia.org)

Akkuporakoneen nokassa on kierrettävä istukka, jonka koko on portaattomasti säädettävissä. Istukkaan on mahdollista kiinnittää niin ruuvauskärkiä, poranteriä kuin pikaistukoitakin. Akkuporakoneen rungossa on yleensä nopeudensäätökytkin, vääntömomentin säätörengas, suunnanvaihtovipu ja käyttökytkin. Akku sijaitsee usein koneen pohjassa. (ikhservice.com)

Suojaustöissä akkuporakone on monikäyttöinen työkalu. Sillä voidaan niin kiinnittää suojausosia toisiinsa kuin porata koloja suojausosien kiinnikkeille.



KUVIO 37. Akkuporakone (netrauta.fi)

### 10.8.6 Pöytäsiirkeli

Pöytäsiirkeli on puun katkaisuun tarkoitettu laite, jossa on pyörivä terä. Pöytäsiirkelillä on myös kätevä halkaista pitkiä kappaleita. Monissa siirkkeleissä on mahdollista säätää terän syvyyttä ja kallistuskulmaa. (wikipedia.org) Pöytäsiirkelillä on kätevä katkaista myös isompia puukappaleita sen terän koon vuoksi. Useimmissa ammattikäyttöön tarkoitetuissa siirkkeleissä pöydän saa käännettyä niin että terä ei lepää pöydällä, vaan se on mahdollista laskea katkaistavan kappaleen päälle. Tällaista siirkeliä kutsutaan kääntöpöytäsiirkeliksi.

Pöytäsiirkeli toimii sähköllä ja sitä on mahdollista liikutella työmaalla sen pienehkön koon vuoksi. Useimmat siirkelit on varustettu myös purunpoistolla, mikä tekee kappaleiden työstöstä siistimpää. Suojauksessa pöytäsiirkeliä käytetään lähinnä suojausrunkojen tekemiseen, mutta sillä voi myös muotoilla suojauslevyjä. Kuviossa 38 on esitelty yhdistelmäsaaha.



KUVIO 38. Yhdistelmäsaaha (dewalt.fi)

### 10.9 Rakennusimuri

Hyväksi katsottavassa rakennusimurissa tulisi olla sykloni, C-hienosuodatin sekä HEPA (High Efficiency Particulate Air filter) H13-suodatin, tyhjennys muovisäkkiin pohjaluu-

kun kautta, esierottimen käyttömahdollisuus sekä hyvä imuteho (ks. kuvio 39) (Imu-Tech pölynpoisto-oesite, 5). Rakennusimurit ovat tavallisesti 1-3 moottorisia. Imurin imuteho määräytyy usein moottorien lukumäärän mukaan. (Imu-Tech pölynpoisto-oesite, 6-8.) Rakennusimurit ovat usein kiinnitetty pyöräkärriihin, joissa niitä on helppo liikuttaa. Useimmat imurit toimivat verkkovirralla. Imurista lähtevää letkua voi käyttää jälkisiivoukseen tai sen voi kiinnittää sitä tukevaan koneeseen, kuten hiomalaitteeseen. Imurin kiinnittäminen koneeseen onkin suotavaa töiden aikana pölyämisen minimoimiseksi.



KUVIO 39. Pullman Ermator S26 rakennusimuri kahdella moottorilla (Imu-Tech pölynpoisto-oesite, 7)

#### 10.10 Ilmanpuhdistaja/alipaineistaja

Ilmanpuhdistajassa (ks. kuvio 40) on suodattimet, jotka puhdistavat koneen läpi kulkevaa ilmaa esimerkiksi homeesta ja asbestista sekä puu-, kivi- ja kvartsipölystä. Puhdistajassa voi olla esimerkiksi sekä karkea että H13-luokan HEPA-suodatin. Näin saadaan pienetkin hiukkaset puhdistettua hengitysilmosta. (Imu-Tech pölynpoisto-oesite,

10.)

Ilmanpuhdistajassa on usein poistoliitin letkulle, jolloin sitä voidaan käyttää helpommin alipaineistajana. Alipaineistus toimii siten, että alipaineistaja imee paineistettavasta huoneesta ilmaa ja johtaa sen letkua tai rungon poistoreittiä pitkin toiseen huoneeseen. (Imu-Tech pölynpoisto-ohje, 10-11.) Alipaineistajan ilmanpoistovauhti on yleensä noin 300 m<sup>3</sup>/h – 2000 m<sup>3</sup>/h (Imu-Tech pölynpoisto-ohje, 10).



KUVIO 40. Pullman Ermator A600 ilmanpuhdistaja/alipaineistaja (Imu-Tech pölynpoisto-ohje, 10)

## 11 YHTEENVETO JA POHDINTA

Rakenteiden suojauksessa ennen purkutöiden aloitusta saneerauskohteen sisätiloissa on tavoitteena luoda tarkoituksenmukainen suoja vanhoille rakenteille ja mahdollisimman puhtaalle sisäilmalle. Jotta tarkoituksenmukainen suoja syntyisi mahdollisimman vaivattomasti ja kustannustehokkaasti, sekä hyödyttäisi urakoitsijaa, olisi hyvä

tietää ennen suojaustöiden aloittamista seuraavat seikat: miksi suojaus tulee toteuttaa, milloin suojaus tulisi toteuttaa, mitä tulisi suojata työkohteittain, miten suojaus tulee toteuttaa sekä millä suojaus tulee toteuttaa. Olenkin pyrkinyt opinnäytetyössäni etsimään vastauksia yllä oleviin seikkoihin mahdollisimman laajasti, jotta useimpien kohteiden suojaustapoihin saataisiin vähintään yksi toteuttamiskelpoinen ja toimiva suojausratkaisu. Lisäksi olen pyrkinyt vastaamaan siihen, miksi suojauksen toteuttaminen oikein ei ole vain välttämätön paha, vaan myös rakennustöissä oleva hyvin oleellinen velvollisuus, josta on oikeasti hyötyä ja jonka urakoitsijan tulee yhteisen hyvän nimissä suorittaa mahdollisimman huolellisesti.

Vielä tänäkin päivänä suojaus tuntuu joillakin työmailla olevan liuta lyhytaikaisia ja kehnosti toteutettuja ratkaisuja, jotka eivät edes toimi kuten niiden pitäisi toimia. Ali-arvioimalla suojaustarvetta tehdään kuitenkin monesti hallaa yrityksen liikevaihdolle, työntekijöille, imagolle ja mahdollisesti jopa asiakkaille. Toisaalta voi myös olla että työnjohto ei ole perehtynyt vaadittaviin suojaustapoihin riittävän yksityiskohtaisesti ja tämän takia suojauksista tulee riittämättömiä tai muuten kehnosti toteutettuja. Olenkin pyrkinyt luomaan opinnäytetyöni juuri työnjohtoa ja suojauksen toteuttajia ajatellen, jotta kyseisestä aiheesta löytyisi yksi tiivis, mutta samalla sisällöllisesti laaja, teos lisää.

Lähtökohtaisesti huonon suojauksen toteuttaminen lähtee huonosta suunnittelusta. Huono suunnittelu taas johtuu usein siitä, että alkavan työmaan erityisvaatimuksia ei huomioida suojausta silmällä pitäen. Tällöin suojaustarvikkeiden hankinta tai asennus ei vastaa suojaukselle asetettuja vaatimuksia. Tällaisen huonon suunnittelun kärsijöinä voivat toimia esimerkiksi kaiteet tai seinäpinnat, jotka vaurioituvat purkutöiden ja koneiden kuljetuksen yhteydessä.

Huono suojauksen suunnittelu näkyy lähes poikkeuksetta myös pölynhallinnassa. Liian usein saneerauskohteissa löytyy purkupölyä sieltä, missä sitä ei lähtökohtaisesti kuuluisi olla. Pölynhallinta onnistuu helpoiten siten, että varmistaa osastointien, suojaesineiden, pintasuojien ja jätekuilujen ym. tehokkaan toimimisen yhdessä. Tällöin edellytetään kuitenkin oikeanlaista suunnittelua mm. työtapojen, materiaalien ja toteutustapojen yhteydessä. Oikeanlainen suunnittelu ja toteutus luo usein kuitenkin



laadukkaan ja toimivan lopputuloksen saneerauskohteen sisätilasuojaamisessa. Olisi-kin suotavaa että esimerkiksi P1-saneerauskohteissa suojauksen laatua korotettaisiin muissakin suojauskohteissa kuin pelkästään pölynsuojauksen yhteydessä.

Loppuyhteenvetona voisi sanoa, että suojauksen oikein toteuttamisen haitat jäävät huomattavasti hyötyjä pienemmiksi. Jo pelkästään huonon suojauksen terveydelliset vaikutuksen saattavat olla niin suuria, että taloudellisista vaikutuksista ei tarvitse edes mainita. On totta, että oikeanlainen suojaus sitoo työvoimaa, näkyy hankintabudjetissa ja pitkittää hieman aikatauluja, mutta huolellisella suunnittelulla ja ripeällä toteuttamisella suojaus saadaan nykyistä saumattommaksi osaksi koko rakennushanketta. Lisäksi riskien minimoimisen hinta on lähes aina pienempi ja imagollisesti suopeampi, kuin toteutuneiden riskien hinta ja imagolliset haitat, jotka saattavat näkyä pitkälle yrityksen tulevaisuuteen.

## LÄHTEET

Akkuporakone. 2012. Wikipedia. IKHService. n.d. Viitattu 9.3.2012.  
<http://en.wikipedia.org/wiki/Drill>, IKHService AWD144 fin eng-1.pdf

ASBESTIA SISÄLTÄVIEN RAKENTEIDEN PURKU. 2009. Ratu 82-0347. Rakennustieto Oy.

Holopainen, T. 2009. PÖLYNHALLINTA JA SUOJAUS LINJASANEERAUSTYÖMAILLA.  
Opinnäytetyö. Metropolia, Tekniikka ja liikenne, Rakennustekniikan koulutusohjelma.  
Viitattu 10.2.2012.  
[https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/2073/Polynhal.pdf?  
sequence=1](https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/2073/Polynhal.pdf?sequence=1)

Ilmastointiteippi. 2012. Wikipedia. Viitattu 1.3.2012.  
<http://fi.wikipedia.org/wiki/Ilmastointiteippi>

Katkoteräveitsi. 2010. Tee Itse. Viitattu 1.3.2012.  
<http://teeitse.com/tyoekalutestit/testi-katkoteraeveysi>

Kiristekalvo. n.d. Hexaplan. Viitattu 24.2.2012. [http://www.hexaplan.fi/index.php?ar-  
ticle\\_id=1826&\\_from\\_id\\_=4070&product\\_group=6739](http://www.hexaplan.fi/index.php?article_id=1826&_from_id_=4070&product_group=6739)

Kirvesmiehen käsisaha. 2010. TM Rakennusmaailma. Viitattu 8.3.2012.  
<http://rakennusmaailma.fi/vertailut/kirvesmiehen-kasisahat>

Korjaustöiden laatu. 2007. Ratu KI-6014. Rakennustieto Oy.

Korjaustöiden laatu. 2011. Ratu KI-6019. Rakennustieto Oy.

KUVIO 17. Esimerkkikuva alumiinirunkoisesta suojaseinästä. n.d. Viitattu 13.2.2012.  
LTQ-Partners Oy. [http://www.ltq.fi/index.php?mact=News,cntnt01,detail,0&cnt-  
nt01articleid=8&cntnt01returnid=71](http://www.ltq.fi/index.php?mact=News,cntnt01,detail,0&cnt-<br/>nt01articleid=8&cntnt01returnid=71)

KUVIO 19. Esimerkkikuva rakennushissistä. 2012. Viitattu 16.2.2012.

<http://www.talhu.fi/fi/Tuotteet/Hissit%20ja%20nostimet/Rakennushissit%20ALIMAK/>

KUVIO 21. Kuva 12 kilogramman jauhesammutimesta. 2011. Viitattu 18.2.2012.

<http://www.turvanasi.fi/tuotteet/jauhesammuttimet/gloria-jauhesammutin-12-kg/>

KUVIO 26. PP-kennolevyn rakenne. n.d. Viitattu 24.2.2012. Dekolevy Oy.

<http://dekolevy.dekolevy1.smilehouse.com/PublishedService?file=page&pageID=9&itemcode=KE2000%2F10>

KUVIO 30. Ilmastointiteippirulla, KUVIO 35. Timpurinkynä. n.d. Viitattu 2.3.2012 –

8.3.2012. <http://www.byggmax.com/fi-fi/rakennustarvikkeet/tyokalut-ja-kaytto>

KUVIO 31. Katkoteräveitsi. n.d. Viitattu 2.3.2012. <http://www.rautia.fi/Pages/Product.aspx?p=KATKOTER%C3%84VEITSI%20TER%C3%84LL%C3%84%2018MM>

<http://www.rautia.fi/Pages/Product.aspx?p=KATKOTER%C3%84VEITSI%20TER%C3%84LL%C3%84%2018MM%20FXA&c=Puukot,%20veitset%20ja%20taltat&category=Rautia35036%28Rautakesko%20Finland%20Catalog%29&cat=Rautia%20Finland%20VCatalog&pid=00000000500037362%28Rautakesko%20Finland%20Catalog%29>

KUVIO 32. Rullamitta. 2012. Viitattu 2.3.2012.

[http://www.stanleyworks.fi/product\\_detail/Micro%20Powerlock%C2%AE%20Blade%20Armor%20rullamitta.ctlg](http://www.stanleyworks.fi/product_detail/Micro%20Powerlock%C2%AE%20Blade%20Armor%20rullamitta.ctlg)

KUVIO 36. Kirvesmiehen käsisaha. 2012. Viitattu 8.3.2012. Biltema Suomi Oy.

<http://www.biltema.fi/fi/Tyokalut/Kasityokalut/Sahat-ja-viilat/Kirvesmiehen-saha-20-16421/>

KUVIO 37. Akkuporakone. n.d. Viitattu 9.3.2012. [https://www.netrauta.fi/portal/rakentaminen/tyovalineet/sahkotyokalut/akkukoneet/akkuporakoneet/akkuporakone\\_6317dwde/](https://www.netrauta.fi/portal/rakentaminen/tyovalineet/sahkotyokalut/akkukoneet/akkuporakoneet/akkuporakone_6317dwde/)

KUVIO 38. Yhdistelmäsaaha. 2011. Viitattu 9.3.2012. <http://www.dewalt.fi/power-tools/productoverview/hierarchy/49/>

Lastulevy, 2x2" sahatavara. n.d. Puuinfo. Viitattu 8.3.2012.  
<http://www.puuinfo.fi/puu-materiaalina/>

Mäkiö, E. 2003. Rakennusosien työmaa-aikainen suojaus. Museovirasto.

Nitojapyyssy. 2012. Tecsol Tuotekuvasto 2012. Viitattu 1.3.2012.  
<http://content.yudu.com/Library/A1uum8/TecsolTuotekuvasto20/resources/6.htm>

Pajakka, P. 2010. Korjausrakentamisen näkymät ja roolit – miten Suomi sijoittuu kansainvälisessä vertailussa. VTT.

PCB:TÄ TAI LYIJYÄ SISÄLTÄVIEN SAUMAUSMASSOJEN PURKU. 2011. Ratu 82-0382. Rakennustieto Oy.

PP-kennolevy. n.d. Vink. Viitattu 24.2.2012.  
<http://www.tuotteet.vink.fi/tuotteet/vikuprop.html#kayttokohteet=Mainostaulut>

PURKUTYÖ. 2011. Ratu 82-0379. Rakennustieto Oy.

Purkutyöt - ohjeita teettäjälle ja tekijälle. 2009. Infra ry, Talonrakennusteollisuus ry. Suomen Rakennusmedia Oy.

Pölyntorjunta rakennustyössä 2009. Ratu 1225-S. Rakennustieto Oy.

Pölytön saneeraus. n.d. Lifa Air. Viitattu 16.2.2012.  
[http://www.lifa.net/brochures/fi/polyton\\_saneeraus\\_150509\\_4s.pdf](http://www.lifa.net/brochures/fi/polyton_saneeraus_150509_4s.pdf)

Pöytäsiirre. 2012. Wikipedia. Viitattu 9.3.2012. <http://fi.wikipedia.org/wiki/Siirre>

Rakennusimuri, Ilmanpuhdistaja / alipaineistaja. n.d. Imu-tec pölynpoisto pdf. Viitattu 9.3.2012. [http://www.imu-tec.fi/images/stories/imu\\_tec\\_polynpoistoefite.pdf](http://www.imu-tec.fi/images/stories/imu_tec_polynpoistoefite.pdf)

RAKENNUSURAKAN YLEISET SOPIMUSEHDOT YSE1998. 1998. RT- 16-10660. Suomen toimitila- ja rakennuttajaliitto RAKLI ry ja Rakennustietosäätiö.

Rämä, J. 2011. Ryhdyttäessä tulityöhön.... Suomen Pelastusalan Keskusjärjestö. Savion Kirjapaino Oy.

Suojapressu. 2012. Dancover. Viitattu 1.3.2012.  
<http://dancovershop.dk/product.asp?product=1114>

SUOJAUS. 2011. Ratu 84-0386. Rakennustieto Oy.

Sähkökäyttöinen kuviosaha. 2012. Wikipedia. Viitattu 8.3.2012. <http://fi.wikipedia.org/wiki/Kuviosaha>

TAVANOMAISET PURKUTYÖT. VAARALLISET AINEET – KÄSITTELY JA SUOJAUS. 2011. Ratu 82-0384. Rakennustieto Oy.

Työmaan aputyöt ja huolto. 2005. Ratu 1214-S. Rakennustieto Oy.

Vaneri. 2012. Wikipedia. Viitattu 8.3.2012. <http://fi.wikipedia.org/wiki/Vaneri>

Vasara. 2011. Wikipedia. Viitattu 8.3.2012. <http://fi.wikipedia.org/wiki/Vasara>

Vetoketjupakkaus – Heavy Duty Zippers. Viitattu 17.2.2012. Antistaattinen, palosuojattu suojamuovi, Paloturvallinen mattosuojamuovi, Paloturvallinen teollisuussuojamatto, Liimaton itsekiinnittyvä pintasuojaja, Kaapinsuojamuovi, Monikäyttöinen suojamuovi, Paloa hidastava kangasteippi, Paloa hidastava teippi, Suojausteippi, Zipwall SLP6, Zipwall FR2, Suojakartonki. Viitattu 23.2.2012 – 2.3.2012. 2012. Oy Finnmill Ltd. <http://www.finnmill.fi/fi/tuotteet/>