

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennustekniikan koulutusohjelma / rakennustuotanto

Kimmo Spiring

PURKUTYÖT SANEERAUSKOHTEESSA

Opinnäytetyö 2010

TIIVISTELMÄ

KYMENLAAKSON AMMATIKORKEAKOULU

Rakennustekniikka

SPIRING, KIMMO	Purkutyöt saneerauskohteessa
Opinnäytetyö	52 sivua
Työn ohjaaja	yliopettaja Tarmo Kontro, lehtori Sirpa Laakso
Toimeksiantaja	Kymenlaakson Rakennus Oy
Syyskuu 2010	
Avainsanat	purku, pöly, työturvallisuus, asbesti, materiaalien purku

Saneerauskohteissa syntyy monia eri pölyjä. Kun puretaan vanhoja rakenteita, pölypitoisuudet ylittyvät varsin herkästi. Merkittävimmät terveysriskit aiheuttavat asbesti- ja kvartsipöly. Pitkäaikainen altistuminen näille aineille voi johtaa pölykeuhkosairauksiin. Asbesti kuuluu lisäksi syöpävaarallisiin aineisiin. Myös monet maalipölyt voivat sisältää aineosia, jotka ovat myrkyllisiä tai syöpävaarallisia.

Terveyshaittojen lisäksi pöly voi aiheuttaa ongelmia likaamalla paikkoja ja varusteita sekä lisätä tulipalon vaaraa.

Nykyisin useimmat purkutyömenetelmät synnyttävät paljon pölyä, koska pölyn syntymisen estäminen esimerkiksi kastelemalla on yleensä mahdotonta.

Remontoinnissa ja rakentamisessa syntyvien jätteen lajittelu on paitsi pakollista, myös taloudellisesti kannattavaa. Lajittelemalla jätteet hyötykäyttöön pienennetään kaatopaikkamaksuja, sillä lajittelemattoman rakennusjätteen jätemaksu on huomattavasti korkeampi kuin lajiteltujen hyötyjätteen.

ABSTRACT

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

University of Applied Sciences

Construction engineering

SPIRING, KIMMO Demolitionwork in renovation project

Bachelor's Thesis 52 pages

Supervisor lecturer Tarmo Kontro, lecturer Sirpa Laakso

Commissioned by Kymenlaakson Rakennus Oy

September 2010

Keywords demolition, dust, safety at work, asbestos, demolition of material

In the redevelopment many different dust is created. When old structures are taken into pieces, the dust contents will quite easily exceed. The most significant health risks are caused by asbestos and quartz dust. A long time exposure to these substances can lead to dust lung diseases. Asbestos is also a carcinogenic substance. Also many paint dusts can contain components, which are poisonous or carcinogenic.

In addition to health hazards, dust can cause problems by dirtying places and equipment. It also increases the danger of fire.

Nowadays most demolition work methods cause much dust, because for example watering is impossible.

The sorting of the waste which is created in renovation and building is compulsory and economically profitable. By sorting waste to productive use dump payments are reduced, because the waste charge of unsorted construction waste is considerably higher than that of the sorted recoverable waste.

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ.....	2
ABSTRACT.....	3
1. TYÖN TAVOITE	6
2. PURKUTÖIDEN SUUNNITTELU JA VALVONTA	6
2.1 Purkutöiden suunnittelussa tarvittavat lähtötiedot	7
2.2 Purkus suunnitelman laadintaohje.....	8
2.3 Viranomaisvaatimukset	10
3. TYÖTURVALLISUUS.....	11
3.1 Yleisesti	11
3.2 Suojaimet	12
3.3 Asbesti.....	13
3.3.1 Käyttökohteet	15
3.3.2 Asbestikartoitus	17
3.3.3 Työsuunnitelma asbestipurkutöissä	17
4. PURKU	18
4.1 Purkumenetelmät	18
4.2 Materiaalien purku	21
4.2.1 Asbesti.....	21
4.2.2 Betoni.....	22
4.2.3 Tiili.....	23
4.2.4 Puu	24
4.3 Home.....	25
4.4 Riskit.....	25
4.5 Ohjeet purkutöihin.....	27
5. PÖLYT JA NIISTÄ JOHTUVAT HAITAT JA VAARAT	28
5.1 Yleistä	28

5.2 Asbestipöly.....	28
5.3 Kvartsipöly.....	29
5.4 Sementtipöly.....	31
5.5 Kalkkipöly.....	31
5.6 Puupöly.....	32
5.7 Lasi- ja mineraalivillapöly.....	33
5.8 Maalipöly ja sumu.....	34
5.9 Hitsaus- ja polttoleikkaushuurut.....	35
5.10 Pölyntorjunta.....	36
6. PURKUJÄTTEEN LAJITTELU.....	37
7. SANEERAUSKOHDDE KOTKAN LYSEO.....	40
7.1 Kohde-esittely.....	40
7.1.1 Ulkopuoli.....	40
7.1.2 Kellari.....	41
7.1.3 1- ja 2-kerros.....	42
7.1.4 Välipohja.....	43
7.1.5 Yläpohja.....	44
7.1.6 Ullakko.....	45
7.2 Purkusuunnitelma.....	46
7.3 Rakennushankkeen riskienarviointi.....	49
8. JOHTOPÄÄTÖKSET.....	51
LÄHTEET.....	52

1. TYÖN TAVOITE

Tämän päättötyön tarkoituksena oli kerätä tietoa samoihin kansiin purkutöistä. Tässä päättötyössä kerrotaan, mitä tietoja tarvitaan ennen purkutöihin ryhtymistä. Paneudutaan työturvallisuusseikkoihin, purkumenetelmiin ja materiaalien purkuun, unohtamatta kuitenkaan asbestin vaarallisuutta ja pölyistä johtuvia sairauksia.

2. PURKUTÖIDEN SUUNNITTELU JA VALVONTA

Työmaan turvallisuussuunnittelun lähtökohtana on aina rakennuttajan tekemä turvallisuusasiakirja ja hankkeen riskienarviointi, joka tehdään ennen työmaan aloittamista. Niissä tunnistetaan erityistä vaaraa aiheuttavat työt, myrkylliset tai muuten vaaralliset aineet ja materiaalit sekä erityistä koulutusta tai menettelytapoja vaativat työt. Työmaalle tehdään havainnollinen työmaasuunnitelma, jonka avulla kaikki toimijat voidaan perehdyttää työmaahan. Vaarallisista töistä tehdään erillissuunnitelmat, jotka perustuvat työvaihekohtaisille riskienarvioinneille/6.

Purkutyön edellyttämät turvallisuustoimenpiteet:

Haitallisten ja terveydelle vaarallisten aineiden kartoitus:

työmaatutkimukset, rakennuksen käyttöhistorian tutkiminen

Purkutuotteiden kartoitus:

purettavat materiaalit, materiaalien sijoituspaikat ja kierrätys

Purkutyön vaativuus:

päätoteuttaja ja rakennesuunnittelija selvittävät purkutyön vaativuuden ja määrittävät purkusuunnitelmien vaaditun tason

Työ- ja ympäristöturvallisuus:

turvallisuusasiakirja liitetään päivitettyinä purku-urakan tarjouspyyntöön, työmaan turvallisuussäännöt ja työturvallisuusasioiden hoidon menettelyohjeet,

kaikki purkutyön turvallisuuteen liittyvät asiat (terveydelle haitalliset ja vaaralliset aineet, tuennat ja sortumisvaarat, maapohjan kantavuus, ympäristön työlle aiheuttama vaara yms.)/6.

Korjauskohteesta tehtävät esiselvitykset ja purkutyöhön liittyvät suunnitelmat:

asbestikartoituksen tekeminen, rakenteiden staattisen toiminnan selvittäminen, rakenteiden materiaalien ja kunnan selvittäminen, LVIS-järjestelmän kunnan selvittäminen, purkutyöselityksen ja purkupiirustusten laadinta, purkutyösuunnitelman laadinta, palontorjuntasuunnitelman laadinta, pölyntorjuntasuunnitelman laadinta, työntekijöiden työnopastuksen järjestäminen/12.

2.1 Purkutöiden suunnittelussa tarvittavat lähtötiedot

Vanhaa rakennusta on tarkasteltava arkkitehtuuriltaan ja rakenteeltaan yhtenä kokonaisuutena. Rakennuksen perusteellinen tunteminen helpottaa suunnittelua, jotta ikävät yllätykset sekä muutos- ja lisätöiden aiheuttamat kustannukset voidaan välttää.

Rakenteiden kunnan tutkimisen, ns. kuntotutkimuksen, laajuus riippuu muutostöiden määrästä, rakenteiden kunnosta sekä rakenteille tulevista kuormista. Ennen korjaustoimien suunnittelua on selvitettävä vaurioiden syy. Tutkimuksen tulokset ja korjausehdotukset dokumentoidaan. Säilyttävä korjaaminen on muutosten minimointia.

Tarvittavat lähtötiedot ja -tehtävät ovat:

- rakentamisaikaiset suunnitelmatiedot
 - vanhat piirustukset
 - rakentamisaikaiset normit ja ohjeet
 - rakentamisaikainen kirjallisuus
 - ”perimätieto”
- rakennuksen silmämääräinen tutkiminen
- rakennetutkimuksen tekeminen
 - rakennejärjestelmä
 - rakenteiden kestävyys
 - rakenteiden kunto
 - hormistot
- mittapiirustusten laatiminen
- rakennuksen valokuvaaminen ja tietojen dokumentointi/1.

2.2 Purkusuunnitelman laadintaohje

Purkusuunnitelmaan kuuluvat tavallisesti purkupiirustukset, purkutyöselitys ja tarvittaessa määrälaskelmat.

Asbesti-inventaario ja asbestia sisältävien kohteiden purku on tarkoituksenmukaista suunnitella ja tehdä ennen muuta purkutyötä. Tällöin saavutetaan sekä kustannus- että aikasäästöä. Asbesti-inventaarion pitäisi olla käytettävissä jo ennen purkusuunnitelman tekoa./1.

Tehtäviä piirustuksia ovat yleensä ainakin seuraavat:

- purkupiirustukset (ainakin jos purku-urakka erillinen), joissa esitetään purettavat rakenneosat, työnaikaiset tuennat. Purkujärjestys ja –menetelmät ja rakenteiden suojaus voidaan esittää myös purkutyöselostuksessa.
- tasopiirustukset, jotka sisältävät tarpeen mukaan perustus- ja kattopiirustukset
- reikäpiirustukset, jotka sisältävät myös tarpeelliset siirtoaukot

Työpiirustuksille on tyypillistä runsas tekstien käyttö piirustuksissa sekä korjattavien, vanhojen ja uusien rakennusosien merkitseminen erilaisilla piirustusmerkinnöillä/6.

Laadittavia työselityksiä ovat osuus rakennusselityksestä sekä erikoistyöselitykset, kuten purkutyöselitys. Tässä esitetään myös tarvittavat seurantamittaukset.

Kokonaishintaurakkaa käytettäessä on syytä laskea massojen määrä ennen urakkatarjouspyyntöjä/6.

Purkutyön laadintaohje:

1. Purkusuunnittelun tavoitteet
2. Purkusuunnittelun periaatteet
 - 2.1. purkusuunnittelun liittyminen muuhun suunnitteluun
 - 2.2. purkusuunnitteluprosessi
 - 2.3. tapaukset milloin purkutyösuunnitelma on tehtävä
3. Purkusuunnittelun toteutus
 - 3.1. purkusuunnittelun muistilista
 - 3.2. purkutyösuunnitelma

2.3 Viranomaisvaatimukset

Rakennusmääräyskokoelman osassa A1 todetaan, että ”ennen 1.7.1976 valmistuneeseen rakennukseen tai sen osaan sovelletaan näitä rakentamismääräyksiä vain soveltuvin kohdin ja niin, ettei tarpeettomasti vaikeuteta rakennusten korjaamista ja kunnostamista. Rakentamistoimenpide ei kuitenkaan saa huonontaa rakennuksen turvallisuutta tai terveellisyyttä”/1.

Ennen korjausrakentamishankkeeseen ryhtymistä on selvitettävä mahdollinen kaavan muuttamistarve. Jos kaavamuutos on vahvistamatta, on rakennuspaikalla rakennuskielto/1.

Rakennusvalvontaviranomaisten harkintavalta ulottuu pitkälle, kun he joutuvat soveltamaan Suomen rakentamismääräyskokoelman määräyksiä korjausrakentamiseen. Heillä on mahdollisuus ottaa huomioon rakennuttajan toivomukset/1.

Tässä yhteydessä on myös mainittava eriateisten rakennuslupien käyttömahdollisuudesta (ns. A- ja C-lupa). A-lupa on huomattavasti C-lupaa ankarampi autopaikkojen, VSS:n ja ilmanvaihdon ym. suhteen. C-luvan voi rakennustarkastaja myöntää ilman lautakuntakäsittelyä. Sillä voi olla merkitystä aikataululle. Pelkkää purkamista varten tehdään rakennuslautakunnalle ns. purkuilmoitus ennen purkutyön aloittamista/1.

Paloviranomaisten kanssa neuvotellaan ennen rakennuslupahakemuksen jättämistä. Näissä neuvotteluissa selvitetään poistumistiet, osastointi, savunpoistoluukut, rakennusmateriaalit, alkusammutusmahdollisuudet, varsinaiset sammutustiet jne. Suunnittelijan kannalta on edullisinta käydä läpi pienimmätkin paloturvallisuuteen liittyvät yksityiskohdat/1.

Epäselvissä tapauksissa kannattaa järjestää ennakkoneuvotteluja ao. viranomaisen kanssa tai pyytää ennakkolausuntoja aiotuista muutoksista/1.

Väestönsuojeluviranomaisten kanssa käydään neuvotteluja jokaisen kohteen erityisluonteen perusteella/1.

3. TYÖTURVALLISUUS

3.1 Yleisesti

Työturvallisuuskortin saanti edellyttää työturvallisuuskorttikurssin hyväksyttyä suorittamista. Kortti on voimassa viisi vuotta kerrallaan.



Työturvallisuuskorttikurssilla annetaan perustiedot ympäristön vaarojen tunnistamisesta, kerrotaan työsuojelun yleisistä periaatteista ja toimintatavoista työpaikoilla sekä luodaan perusvalmiudet työpaikka- ja työtehtäväkohtaisen

perehdytyksen omaksumiselle.

Työturvallisuuskortti ei perustu viranomais määräyksiin, mutta useat rakennusyritykset edellyttävät alihankkijoidensa työntekijöiltä

työturvallisuuskortin suorittamista/11.



Tulitöiden tekeminen tilapäisellä tulityöpaikalla edellyttää aina kirjallista tulityölupaa. Tulityöluvassa määrätään turvallisuustoimenpiteet, joita vakuutusyhtiöiden suojeluohjeiden mukaan on noudatettava ennen tulityön aloittamista, tulityön aikana ja sen jälkeen. Turvallisuustoimenpiteisiin kuuluu mm. alkusammutuskalusto ja tulityövartiointi. Tulitöitä tekevältä työntekijältä vaaditaan voimassa oleva tulityökortti/11.

Purkutöitä tehtäessä ja purkutyömaalla oleskeltaessa tulee aina käyttää silmien- ja kuulonsuojaimia, kypärää ja turvajalkineita. Pölyävissä työvaiheissa tulee käyttää suojavaatetusta sekä riittävän tehokasta hengityksensuojainta. Ennen purkutyön aloittamista kannattaa varmistaa onko kohteessa tehty asbestia tai muita terveydelle haitallisia ja vaarallisia aineita koskeva kartoitus. Haitallisten ja vaarallisten aineiden purkutyö vaatii oman suojarustuksensa/6.

3.2 Suojaimet

Hengityksensuojaimia on toimintaperiaatteeltaan kahdenlaisia.

Suodattavat suojaimet suodattavat epäpuhtauksia ilmasta. **Eristävät suojaimet** puhaltavat puhdasta ilmaa käytettäväksi. Suodattavat hengityksensuojaimet jaetaan kolmeen ryhmään: **1. pölyä suodattavat, 2. kaasuja suodattavat, 3. yhdistelmäsuojaimet**, jotka suojaavat pölyiltä ja kaasuilta.

Suodattavia suojaimia käytetään, jos ilman happipitoisuus on riittävä (yli 17 tilavuusprosenttia) eikä ilmassa ole happea syrjäyttäviä kaasuja, kuten häkää/9.

P1-luokka

Suojaa vähätehoisilta ja ärsyttäviltä pölyiltä, joita ovat mm. muokkauspöly ja lannoitepöly.

P2-luokka

Suojaa P1-luokan lisäksi terveydelle vaarallisilta, kiinteiltä ja nestemäisiltä hiukkasilta, kuten metallipölyltä.

P3-luokka

Suojaa P1- ja P2-luokkien lisäksi myrkyllisiltä pölyiltä, homepölyltä, radioaktiivisilta yhdisteiltä, bakteereilta ja viruksilta/9.

3.3 Asbesti

Asbesti on useiden hienokuituisten mineraalien yhteisnimi. Päätyypit ovat amfiboliasbesti ja serpentiiniasbesti. Serpentiiniasbestia käytettiin ennen tulenkestävien kankaiden valmistukseen ja molempia tyyppejä sementtilevyjen, liimojen ym. täyteaineena. Asbestia alettiin käyttää noin vuonna 1900. Sitä käytettiin raudoituksen asemasta sementtikattolevyissä Eternit-nimisessä sementtikattolevyissä myös Suomessa/5.

Asbestia käytettiin 1930-luvulta lähtien yleisesti hyvin monissa rakennusaineissa aina 1980-luvun alkupuolelle saakka. Sen vaarallisuus tosin tiedettiin eräissä maissa jo 1960-luvun lopulla, mutta näyttöjen puutteessa asbestin käyttö kiellettiin Suomessa lopullisesti vasta 1980-luvun alkupuolella/5.

Asbestikuidut ovat hyvin lyhyitä, alle 10 µmm:n pituisia, jonka vuoksi ne ovat olleet soveliaita esimerkiksi maalien ja liimojen ym. täyteaineeksi. Purettaessa asbestipitoisia materiaaleja kuidut joutuvat ilmaan ja sieltä hengityksen mukana elimistöön.

Joutuessaan elimistöön hengityksen mukana asbesti voi aiheuttaa mm. keuhkosityöpää, kasvaimia ja muita keuhkosairauksia/5.

Asbestitöitä ovat mm. vanhojen putkieristeiden uusiminen ja mustalla bitumipohjaisella liimalla kiinnitettyjen asbestivinyylilaattojen purkutyöt. Myös 1960 ja 1970 –luvun tasoitteet, liimat, eräät tapetit ja laattalaastit sisälsivät asbestia täyteaineena/5.

Työsuojelumääräysten mukaan asbestikuituja saa olla purkutyön aikana ilmassa enintään 0,5 kuitua/cm³. Tätä suuremmat pitoisuudet voivat altistaa asbestille jos pitoisuudet ylittävät tämän arvon, purkutyö on suoritettava asbestipurkumääräyksiä noudattaen/4.

Kaikki asbestilaadut ovat kuitumaisia ja lämmönkestäviä. Yleistä useimmille asbestilaaduille on korkea vetolujuus ja hyvä lämmönsietokyky sekä emäksenkestävyys. Asbesti on hyvä lämmön- ja kosteudeneriste/5.

Ruiskutettu asbesti vaimentaa hyvin jälkikaiuntaa. Asbesti on ollut teknisesti toimiva lujite esimerkiksi eristemassoissa (savipohjaiset massat), sementtituotteissa (asbestisementti, saumauslaastit) ja muovituotteissa (lattialaatat). Asbestilla on parannettu esimerkiksi maalien, liimojen ja kittien ominaisuuksia kuten käsiteltävyyttä ja koossapysyvyyttä. Emäksenkestävyytensä ansiosta asbestia on käytetty suojaeristeenä betonia vastaan. Suuren ominaispintansa ansiosta asbestia on käytetty lämmönsiirtimissä silloin, kun käsitellään hyvin kosteaa ilmaa. Alhaisen hintansa vuoksi asbestia on käytetty täyteaineena esimerkiksi muoveissa/8.

Työturvallisuuslain mukaan asbestikartoitus kuuluu oleellisena osana korjausrakentamisen ensimmäisiin työvaiheisiin. Asbestikartoitusta ja purkutyötä saavat tehdä liikkeet, joilla on lupa ja ammattitaitoa valvoo sisäasiainministeriö/11.

Kuitujen pienen koon takia niiden laskeutumisnopeus on vain 0,4 m/tunnissa.

Tästä seuraa, että ilmaan joutuessaan asbestihiukkaset saastuttavat ilman pitkäksi aikaa, jolloin paikalla ei voida työskennellä ilman hengityslaitteita. Laskeutumisnopeuden mukaan laskettuna kuitu pysyy huoneen ilmassa noin 5 tuntia/8.

Tavallisenkin purkutyön yhteydessä asbestitöitä ovat poikkeuksetta kattila- ja putkieristeiden purku sekä asbestilaattalattioiden purku. Vanhojen laatoitusten purku on rajatapaus, mutta purkua on pyrittävä välttämään pintoja uusittaessa esimerkiksi laatoittamalla niiden päälle/8.

Vuosien 1950 ja 1975 välillä valmistuneissa taloissa on syytä varmistaa työnsuojeluviranomaisilta, missä rakenteissa on mahdollisesti asbestia ja järjestettävä suojatoimenpiteet purkuajaksi/4.

3.3.1 Käyttökohteet

Asbestin tyypillisiä käyttökohteita olivat mm.

- maalit
- tapetit
- tasoitteet
- lattianpäällysteet
- laattalaastit
- kattolevyt
- IV-laitteistot putkistoiheen
- kattilaeristeet
- seinä- ja tulensuojalevyt
- alakattolevyt jne/5.

Asbestin arvioitu käyttöajankohta:

KOHDE	ARVIOITU KÄYTTÖAIKA
Kipsilaasti	1950-luku
Lämpö- ja äänieristeet	1950-luku
Akustinen solumuovieriste	1980-luku
Eristemastiksit	1960-1970-luku
Julkisivulevyt	1910-1992
Ohutrappauslaastit	1961-1985
Julkisivujen rappauslaastit	1950-luku
Lämpökattilat	1970-luku
Asbestisementtiputket	1932-1992
Eristysmassat	1950-1973

Krysotiilia eli valkoista asbestia on käytetty asbestisementtituotteissa (mineriitti- ja

lujalevyissä), kitkapinnoissa ja tiivisteissä. **Krokidoliittia** eli sinistä asbestia on käytetty ruiskueristeenä, erikoisesti paloeristeissä ja kohteissa joissa tarvittiin haponkestoja. Käyttö kiellettiin vuonna 1976. **Amosiitti** eli ruskeaa asbestia on käytetty sekoitettuna magnesiumkarbonaatin ja piimaan kanssa putkieristeenä ja lämpökattiloiden eristeenä. **Antofylliittia** on käytetty tuotteissa joiden piti olla emäksen- tai haponkestäviä kuten asbestipahveissa, sementti- ja eristemassoissa.

Termoliitti ja **aktinoliitti** ovat asbestilaatuja, joista kumpikaan ei esiinny puhtaana

kaupallisissa tuotteissa, vaan ne voivat esiintyä epäpuhtauksina muissa asbestilaaduissa ja muissa mineraaleissa/8.

3.3.2 Asbestikartoitus

Ennen rakennuksen purkamisen aloittamista rakennuttajan on varmistuttava siitä, ettei purettavissa rakenteissa ole asbestia. Kohteesta on laadittava asbestikartoitus, jossa selvitetään kohteessa mahdollisesti olevan asbestin sijainti, laatu, määrä ja pölyvyys käsiteltäessä tai purettaessa. Kartoituksen laatii yleensä asiantuntija ja sen perusteella laaditaan suunnitelmat asbestin poistamiseksi tai vaarattomaksi tekemiseksi. Jos asbestikartoitusta ei tehdä, on rakennuttajan huolehdittava, että kohteen purkaa asbestipurkutyönä valtuutettu asbestiurakoitsija/8.

3.3.3 Työsuunnitelma asbestipurkutyössä

Asbestipurkutyötä suorittamaan ryhtyvän työnantajan tai itsenäisen työnsuorittajan on tehtävä työsuunnitelma ennen kuin asbestipurkutyö aloitetaan (Valtioneuvoston päätös asbestityöstä 1380/1994 19 §)/1.

Asbestipurkutyösuunnitelma (lomake pdf-tiedostona, liite 1) tulee toimittaa vähintään seitsemän päivää ennen työn aloittamista työpaikkaa tarkastavalle työsuojeluviranomaiselle/1.

Suunnitelmassa on esitettävä työntekijöiden ja muiden työn vaikutuspiirissä olevien henkilöiden turvallisuuden ja terveyden varmistamiseksi tarpeelliset toimenpiteet:

Toimenpiteet ovat:

- 1) purkutyötä tekevien työntekijöiden altistumisen estäminen
- 2) muiden työn vaikutuspiirissä olevien henkilöiden altistumisen estäminen
- 3) asbestipölyn työympäristöön leviämisen estäminen
- 4) työkohteen puhdistaminen asbestijätteistä ja asbestipölystä

5) asbestijätteiden käsittely työpaikalla

Lisäksi suunnitelman tulee sisältää tietoa seuraavista seikoista:

- 1) työn luonne, alkamisaika ja todennäköinen kesto
- 2) paikka, jona työ tehdään
- 3) asbestikartoituksen suorituspäivä, tekijä ja kartoitukseen liittyvien asiakirjojen haltija
- 4) asbestin tai asbestipitoisen materiaalin purkuun käytettävät menetelmät
- 5) työntekijöiden suojaukseen ja puhdistamiseen käytettävät laitteet ja niiden ominaisuudet
- 6) asbestipölyn työympäristöön leviämisen estämiseksi käytettävät laitteet ja niiden ominaisuudet
- 7) kaatopaikan nimi, jonne jätteet toimitetaan/1.

Määräyksissä on maininta myös siitä, että purkutyö on tehtävä mahdollisimman vähän pölyävällä tavalla. Syntyvä pöly on poistettava mahdollisimman läheltä syntypistettä. Määräykset tarkoittavat sitä, että työsuunnitelmassa on selvitettävä, miten kohdepoistolaitteistoja käytetään purkutyössä/10.

4. PURKU

4.1 Purkumenetelmät

Purkumenetelmä riippuu rakenteesta, sen sijainnista, purkutyön laajuudesta sekä purkajien kalustosta. Purkamistyössä voidaan käyttää seuraavia menetelmiä./4

Kaivinkone tai puskutraktori

Työkoneita käytetään, kun purkutyö on laajaa esimerkiksi kokonainen rakennus ja purkutyö voidaan suorittaa ulkopuolelta. Kaivinkoneiden korkeusulottuma on pieni, joten näillä koneilla voidaan purkaa ainoastaan 1 – 2 kerroksisia rakennuksia. Jos purku on vain osittainen, säilytettävän osan rakenteen liittymät joudutaan purkamaan aina käsityönä/4.

Purkupallo

Purkupallo on vaijerin tai ketjun päässä oleva, puomista riiputettu raskas massa. Sitä käytetään korkeiden tiili- ja betonirakenteisten talojen purkamiseen. Ulottuma riippuu puomin pituudesta, joten sillä voidaan työskennellä hyvinkin korkealla. Työturvallisuus on tällä menetelmällä parempi kuin kaivinkoneella tai puskutraktorilla, koska työkone on kauempana purettavasta rakennuksesta/4.

Räjyttäminen

Räjyttämällä puretaan kokonaisia rakennuksia. räjäytystä käytetään paljon tornimaisten rakennelmien, teollisuuslaitosten, piippujen ja kaivostornien purkamiseen. Räjäytys vaatii erittäin hyvää ammattitaitoa ja kokemusta, koska epäonnistuminen johtaa osittain sortuneeseen lopputulokseen, jolloin purkamisen jatkaminen sisältää työturvallisuusriskejä/4.

Lohkominen

Rakenteita lohkotaan kaivinkoneen puomissa olevalla kiilavasaralla tai pienemmillä paineilmalaitteilla. Menetelmää käytetään kaikkien kivi-, tiili- ja betonirakenteiden purkamiseen. Lohkominen voidaan tehdä kiilaamalla, jos lohkottavassa osassa ei ole teräksiä. Kiilauksessa porataan reikiä määrävälein lohkottavaan rakenteeseen ja murretaan rakenne kiristämällä teräskiiloja reikärivissä. Menetelmää voidaan käyttää hyvin tarkkarajaisissa purkutöissä. Menetelmässä on haittana kova melutaso/4.

Piikkaus

Piikkaus työ tehdään käsin, paineilma- tai sähköpneumaattisilla vasaroilla. Paineilmavasaran etuna on tehokkuus, mutta haittana melutaso ja pölyn leviäminen ympäristöön. Paksujen rakenteiden lohkomiseen käytetään kauko-ohjattavia piikkausrobotteja ja kaivureihin asennettavia raskaita vasaroita/4.

Timanttisahaus ja poraus

Timanttisahausta ja porausta käytetään paljon, koska sen etuna on pölyttömyys, jälkitöiden vähäisyys ja poistettujen osien tarkkarajaisuus, jolloin jälkityön määrä jää vähäiseksi. Menetelmä on myös nopea eikä aiheuta tärinää ympäröiville rakenteille, joten sitä voidaan käyttää häiritsemättä muualla rakennuksessa tapahtuvaa toimintaa.

Menetelmän haittana on se, että terän jäähdytysvesi voi aiheuttaa ylimääräistä puhdistusta ja kuivatustyötä. Sähkö- ja muut johdot voivat aiheuttaa työturvallisuusriskejä, elleivät niiden paikat ole ennalta tiedossa.

Timanttisahaus on toistaiseksi ainoa menetelmä, jolla pystytään tekemään tarkkarajaisia aukkoja betoniin. Sen sijaan pehmeitä kivimateriaaleja, kuten harkko-, tiili- ja kevytbetoniseiniä voidaan leikata kuivaleikkauksesta pölyttömämmin ja äännettömämmin ns. supersahalla, jonka kaksi kovametalliterää värähtelee 10 000 kertaa minuutissa leikaten aukkoja ja roiloja erilaisille putkille/4.

Käsin purku

Jos purettava materiaali aiotaan ottaa uusiokäyttöön, on purkutyö tehtävä käsin. Käsin purku on yleensä ainoa käyttökelpoinen menetelmä puurakenteiden purkamisessa. Materiaali saadaan irti ehjänä, jos purkaja on ammattitaitoinen. Entisöintikohteissa on hyvin tavallista, että materiaali säästetään ja asennetaan se kunnostuksen jälkeen paikoilleen/4.

Vesipiikkaus

Vesipiikkauksella poistetaan vaurioituneiden betonirakenteiden pintakerroksia. Kaluston muodostaa korkeapainepumppu, letku ja suutin. Vesisuihkun paine on 100 – 160 bar. Menetelmää käytetään mm. julkisivujenpinnoitteiden poistoon, betonipintojen rapautuneen osan poistoon, betoniterästen paljastamiseen ja puhdistamiseen/4.

Hydrauliset leukamurskaimet

Murskaimia käytetään betonirakenteiden murtamiseen sisällä ja ulkona. Ne ovat kauko-ohjattavia. Murtovoima riittää 150 mm:n paksuisen betonin lohkomiseen/4.

4.2 Materiaalien purku

4.2.1 Asbesti

Työturvallisuuslain mukaan asbestipurkutöitä saavat tehdä vain siihen luvan omaavat liikkeet. Luvan myöntää sosiaali- ja terveysministeriö saatuaan selvityksen urakoitsijan ja hänen henkilökuntansa pätevydestä/4.

Poikkeuksen muodostavat työt, jotka tehdään ulkotiloissa mm. poistettaessa kokonaisuina asbestisementtisiä seinä- ja kattolevyjä tai jotka kestävät alle yhden tunnin/4.

Asbestipurkutyö tehdään rakentamalla ilmatiivis suojaseinä purkualueen ympärille ja suojauksen sisälle aiheutetaan alipaine tehokkaan imurin avulla/4.

Alipaine estää asbestipölyn leviämisen ympäristöön purkualueelta. Työtilan ulkopuolella olevissa imureissa käytetään mikrosuodattimia ja työntekijät suojataan tiiviillä kertakäyttöisellä suojavaatetuksella.

Purkajien hengitysilma johdetaan ulkoa suoraan suojanaamariin. Jos pölyn määrä tai purkutyö on pieni, käytetään P3- luokan hengityssuojaimia/4.

Asbestipurkutyöksi katsotaan yleensä sellaiset asbestipitoisten rakenteiden purkutyöt, joissa asbestia esiintyy purkupaikan ilmassa yli 0,5 kuitua/cm³ tai purettavat aineet sisältävät yli 1 % asbestia/4.

Asbestipurkutyötä voidaan välttää ja pyritään välttämään koteloimalla korjauksen yhteydessä asbestia sisältävät rakennusosat. Kerrostalojen ja julkisten rakennusten yleisissä tiloissa on asbestipitoisella eristeellä eristetyt putket myös merkittävä näkyvällä tunnuksella, jossa varoitetaan asbestista/4.

4.2.2 Betoni

Tulevaisuudessa korjausrakentaminen yhä voimakkaammin painottuu betonirakenteisiin taloihin. Nykyisin yleisimmät betonin työstömenetelmät ovat iskuporaus, piikkaus ja timanttileikkaus. Myös happipeitsausta ja rakenteiden halkaisua hydraulipuristimilla on maassamme käytetty. Muut menetelmät, kuten räjäytys, nakertaja ja vesisäde ovat toistaiseksi lähinnä kokeiluasteella/2.

Iskuporaus ja piikkaus

Pienet reiät betonirakenteisiin tehdään yleensä iskuporalla. Reiän suurin mahdollinen halkaisija on noin 50 mm ja syvyys noin puoli metriä. Valtaosa suuremmista aukoista ja laajemmista purkutöistä tehdään piikkaamalla. Käsikäyttöiset pora- ja piikkauskoneet ovat sähkö- tai paineilmakäyttöisiä. Suurempia piikkausvasaroita on saatavana myös hydraulisena. Poraus- ja piikkaustöissä suurimmat haittatekijät ovat työn kuormittavuus, pöly, melu ja värinä. Piikkauksissa on työn jälki lisäksi epätasaista ja mittatarkkuus on huono. Käsivaraisen piikkauksen tehokkuus muihin menetelmiin verrattuna on heikko.

Piikkaustyön kuormittavuutta voidaan vähentää ja työtehoa samalla parantaa siirtymällä koneelliseen piikkaukseen, jos tila antaa myöten. Nämä ovat erittäin voimakkaita ja soveltuvat järeittenkin betonirakenteiden purkuun/2.

Timanttileikkaus

Viime vuosina on timanttileikkauksen merkitys betonirakenteiden työstömenetelmänä voimakkaasti lisääntynyt. Timanttileikkaus voi tapahtua poraamalla tai sahaamalla. Menetelmän toiminta perustuu teräkappaleisiin upotettuihin teollisuustimantteihin, jotka pystyvät leikkaamaan betonia, tiiltä ja tarvittaessa myös terästä ynnä muita vastaan tulevia materiaaleja. Timanttileikkauslaitteet voivat olla hydraulisi-, sähkö- tai polttomoottorikäyttöisiä/3.

Timanttiporalla voidaan tehdä reikiä, joiden läpimitat ovat 10 – 800mm. Suurempien reikien tekeminen on vaikeaa terän suuren vääntömomentin vuoksi, joten käytännössä yläraja on yleensä noin 400mm. Reiän maksimisyyvyys on teräsbetoniin porattaessa noin 3m/2.

Suorakulmaiset aukot tehdään sahaamalla. Timanttisahoissa on omat tyyppinsä lattioiden ja seinien sahaukseen. Lattioita ja välipohjia voidaan sahata ns. holvisirkkelillä. Suurin sahausyyvyys on 320mm ja sauman leveys on 3,5 – 5,5mm. Seiniä ja muita pystyrakenteita sahataan puolestaan sahauslaitteistolla, joka tukeutuu seinään kiinnitettävään kiskoon, jota pitkin saha myös liikkuu. Sahaussyvyys sekä sauman leveys ovat samat kuin holvisirkkelillä/3.

4.2.3 Tiili

Tiiliseinä puretaan yleensä lekalla tai piikkausvasaralla.

Purku lekalla

Perinteisesti tiiliseinän purku tapahtuu lekalla. Leka onkin kohtalaisen tehokas työväline, kun purettavana on vanha, kalkkilaastilla muurattu rakenne, koska näissä liitokset ovat selvästi tiiliä heikommat. Uudempia, sementtilaastilla muurattuja rakenteita purettaessa leka on huomattavasti tehottomampi.

Tehokas pölyntorjunta on lekalla purettaessa vaikeaa. Periaatteessa pölyn muodostuminen voitaisiin estää kyllästäväällä rakenne vedellä. Eri tiililaatujen kyllästymiskosteus on 5 – 20 tilavuusprosenttia. Yleensä tiilirakenteiden pintakäsittelynä on kuitenkin rappaus ja maalaus, joka estää tehokkaasti veden tunkeutumisen rakenteeseen. Vesikastelu pitäisi tällöin suorittaa siis ”injektoimalla”. Maalaamattomankin rakenteen riittävä kastuminen edellyttäisi pitkäaikaista kostutusta, joten se tulee kysymykseen vain erikoistapauksissa/3.

Piikkaus ja poraus

Varsinkin massiivisia tiilirakenteita puretaan yleensä käsikäyttöisillä piikkausvasaroilla. Samoin purkutyöhön voidaan käyttää koneellista kalustoa, kuten pienoistraktoreita tms. Pienet reiät tehdään tiilirakenteisiin yleensä iskuporalla/3.

4.2.4 Puu

Puu on materiaalina suhteellisen pehmeää ja puurakenteiden purku ja työstäminen on siten suhteellisen helppoa. Lauta- ja levyrakenteet puretaan tavallisesti purkuraudalla ja hirsirakenteiden purkamisessa ja aukkojen teossa käytetään apuna moottorisahaa. Pienet reiät luonnollisesti porataan.

Puurakenteiden purkutöissä ei puupölyä yleensä synny suuria määriä, paitsi kun työssä käsitellään em. eristyksiä, kuten sahanpurua. Tällöin pölypitoisuudet voivat helposti ylittää puupölyn haitalliseksi tunnetun pitoisuuden $5 \text{ mg/m}^3/3$.

4.3 Home

Purkutöissä on vaara altistua myös homeelle. Homevaurioituneita rakennusosia purettaessa altistumisvaara vältetään hengityssuojaimilla ja käsineillä, koska home voi aiheuttaa monelle myös ihoärsytystä. Suojatoimenpiteiden laajuus purkutöissä riippuu purkukohteen homeisen alueen laajuudesta/4.

Vaikka tarkempia tutkimuksia, esimerkiksi viljelemällä, homenäytteestä ei suoritettaisikaan niin pienissäkin korjauksissa rakennusten purkamisessa on suojauduttava vähintään P2 luokan hengitys-suojaimilla. Jos home on turmellut koko huoneiston tai suuren osan siitä on purkuajaksi alipaineistettava huoneisto ja suojattava työntekijät kuten asbestipurkutyössä. Alipaineistuksella vältetään myös homepölyn leviäminen muihin tiloihin/11.

Eräät tahot ovat sitä mieltä, että homevaurioiden purku olisi auktorisoitava asbestipurkutyön tapaan/4/.

4.4 Riskit

Purkutyö pyritään ajoittamaan siten, että ne eivät häiritse muita työvaiheita. Käytännössä tämä merkitsee, että purkutyöt tehdään ennen varsinaisten korjaustöiden käynnistämistä. Lävistyksset ja roilotukset joudutaan korjaushankkeissa usein tekemään muiden töiden lomassa/11.

Purkutöiden pahimmat ongelmat ovat pöly, melu ja putoavat purkujätteet. Pöly häiritsee työntekoa ja saattaa vaurioittaa korjattavassa kohteessa olevia elektronisia laitteita.

Melu haittaa työntekijöiden kommunikointia ja kuuloa mikä aiheuttaa suuren työturvallisuusriskin. Putoavat purkujätteet vaativat suojakatosten ja kulkemiselta estettyjen alueiden tekemistä. Usein purkutyöhön liittyy myös putoamisvaara/11.

Muita työturvallisuuden kannalta vaikeita työvaiheita ovat vanhojen sähkökaapeleiden purku, öljysäiliöiden purku, asbestia sisältävien rakenteiden purku ja maalinpoisto/11.

Työmaalla tehtävässä tarkastuksessa on varmistuttava, että purettavat sähkökaapelit- ja laitteet ovat jännitteettömiä/11.

Öljysäiliöissä, tyhjissäkin on usein kaasua, jotka ovat räjähdysherkkiä. Ennen säiliöiden polttoleikkaamista on selvitettävä, että kaasut säiliön sisällä eivät muodosta räjähdysvaaraa. Teollisuuden korjaustöissä joudutaan työskentelemään esimerkiksi rikkivetyä sisältävissä säiliöissä, jolloin happilaitteiden käyttö on välttämätöntä/11.

Asbestia sisältävien rakenteiden purkamisessa on annettu työsuojeluhallituksen päätös asbestipurkutöissä käytettävistä menetelmistä ja laitteista/2.

Maalinpoiston työturvallisuusriskin suuruus riippuu puhdistusmenetelmästä. Vesipainepesu ja hiekkapuhallus ovat työturvallisuuden kannalta parempia vaihtoehtoja kuin kemiallinen maalinpoisto/2.

4.5 Ohjeet purkutöihin

Teräsbetoni laatat (lattiat)

Puretaan pääterästen suuntaisina kaistoina tai niiden osina, painoltaan sopivina palasina, jotka lasketaan suojatuilla köysillä alas tai nostetaan nosturilla pois. Tällä varmistetaan, ettei koko laatta tuen poistamisen tai laatan katkeamisen vuoksi romahda alas.

Holvikaarirakenteiden purkaminen

Holvikaarirakenteet on purettava kaistoittain holvirakenteen jänteen suunnassa, toisin sanoen kohtisuoraan kannatinpalkkien jännettä vastaan. Teräksiset kannatinpalkit poistetaan holvin poistamisen jälkeen. Työssä on noudatettava varovaisuutta/1.

Rakenne on tarkastettava perusteellisesti ennen purkutyön aloittamista. Viereisten holvien vaakavoimien siirtymisestä riittäville tukirakenteille purkutyön aikana on huolehdittava/1.

Paikalla valettu teräsbetoni

Ennen työn alkamista on tarkastettava betonin laatu ja kunto sekä terästen sijainti. Määritellään ne runkorakenteen osat, jotka takaavat turvallisuuden kannalta riittävän vakavuuden.

Ennen laatan purkutyön aloittamista on selvitettävä rakenteen tuentatapa, laatan kantava suunta eli pääterästen suunta.

Puretaan kaistoittain kantavassa suunnassa (laatan jäykistyksen suunnassa). Jos laatat ovat kahteen suuntaan jäykistettyjä, on menetelmää muunnettava ottaen huomioon kannatinrakenteiden tyyppi/1.

Teräsbetonielementit

Teräsbetonielementit ovat valmiita elementtejä, jotka on yhdistetty toisiinsa tai muihin rakenteisiin rakennuspaikalla.

Purkamista varten on urakoitsijan saatava tieto elementtien valmistusmenetelmästä sekä tieto siitä, mitkä elementtiliitokset ovat rakenteen vakavuuden ja koko rakennuksen vakavuuden kannalta tärkeitä.

Suomalaisissa esijännitetyissä ontelolaattaelementeissä on vetoteräksset ainoastaan alapinnassa. Yläpinta ei kestä vetoa.

Ontelolaattoja ei koskaan saa normaaliasennossa nostaa pelkästään keskeltä, vaan ne on nostettava aina päistä tai rakennesuunnittelijan osoittamista paikoista/1.

5. PÖLYT JA NIISTÄ JOHTUVAT HAITAT JA VAARAT

5.1 Yleistä

Purkutöissä esiintyy asbesti- ja kvartsipölyjen lisäksi monia muitakin pölyjä, joista useimpia pidetään kuitenkin fysiologisesti vähätehoisina, eikä niiden tiedetä aiheuttavan ammattitauteja. Hitsaus- ja polttoleikkaustöiden yhteydessä syntyy pölyjen tavoin käyttäytyviä savuja ja huujuja.

Purkutyömaalla syntyy kuitenkin haitallisia ja jopa myrkyllisiäkin pölyjä ja huujuja. Lähinnä ärsyttäviä tai herkistäviä ovat sementti- ja kalkkipölyt sekä puu- ja eristevillapölyt. Maalipölyt sekä hitsaus- ja polttoleikkaushuurut sen sijaan sisältävät usein myrkyllisiäkin aineosia/3.

5.2 Asbestipöly

Asbestista ja asbestipitoisista materiaaleista vapautuu niitä työstettäessä erittäin hienojakoista pölyä, jossa on pieniä neula- tai lankamaisia kuituja. Asbestikuidun halkaisija vaihtelee 0,03 - 3,0 mikromillimetriä ja pituus 5,0 - 250 >mm. Vaarallisimpina pidetään kuituja, joiden pituus on 5 - 10 >mm ja halkaisija 0,3 - 1,0 >mm/8.

Kaikki asbestilajit on todettu keuhkofibroosia ja -syöpää aiheuttaviksi. Lisäksi asbestipölylle altistuminen saattaa aiheuttaa mesoteliomaa, keuhkopussin sairauksia ja asbestoosia. Lisäksi asbestille altistuneilla on todettu lisääntyntä riskiä sairastua kurkunpään ja ruuansulatuskanavan syöpiin, keuhkopussin tai vatsakalvon seinämän pahanlaatuisiin kasvaimiin, keuhkopussin tulehduksiin/8.

Asbestin aiheuttamilla sairauksilla on pitkä viive altistumisen alkamisesta sairauden ilmenemiseen. Keuhkosyöväällä tämä viive on yleensä noin 10 - 50 vuotta, asbestoosilla noin 20 - 40 vuotta ja mesoteliomalla noin 30 - 40 vuotta.

Asbestipöly on tupakansavun jälkeen pahimpia tunnettuja syöpää aiheuttavia aineita/8.

5.3 Kvartsipöly

Pii on hapen jälkeen toiseksi yleisin maankuoressa esiintyvä alkuaine. Piin oksidin SiO_2 kiteiset muodot ovat kvartsi, tridymiitti ja kristoballiitti. Yleisin niistä on kvartsi, jota maankuoressa on runsaasti. Tavallinen harjuhiekkä sisältää noin 5 – 15 % kvartsia ja harmaagraniitti noin 30 – 40 %. Hiekkakivi ja puhdas merihiekka ovat kokonaan kvartsia/3.

Rakennustarvikkeista kvartsia sisältävät siis kaikki, joissa on mukana luonnon kiviainesta tai savea eli esimerkiksi tiilet, laastit, betoni ja keraamiset tuotteet. Työstettäessä näitä materiaaleja esimerkiksi hiomalla, poraamalla tai sahaamalla siten, että ilmaan vapautuu hienojakoista pölyä, altistutaan samalla kvartsille. Pitkäaikainen altistuminen hienolle kvartsipölylle tai muiden kiteisten pioksidien pölylle, jonka hiukkaskoko on alle viisi mikrometriä, voi johtaa kivipölykeuhkosairauteen eli silikoosiin/3.

Vaarallisimpana hiukkaskokona pidetään 1 – 5 μm :n läpimittaisia hiukkasia, joista keuhkorakkuloihin jää 30 – 40 %.

Kvartsipölyhiukkasten joutuessa keuhkorakkuloihin eivät niiden normaalit torjuntamekanismit riitä suojaamaan rakkulaa vieraalta hiukkaselta, koska tämä vahingoittaa rakkulan pintasolujen kalvoa ja aiheuttaa siten solujen kuolemisen/3.

Solukuolemien ja arpikudoksen muodostumisen vuoksi keuhkorakkuloiden seinämät paksuuntuvat, ja altistuksen jatkuessa muodostuu keuhkokudokseen vähitellen niin sanottu silikoosikyhmy, joka on muodoltaan melkein pallomainen ja muistuttaa rakenteeltaan sipulia. Kyhmyjen keskiosassa todetaan usein kvartsihiukkasia. Silikoosikyhmyt voivat kasvaa ja lisääntyä myös altistumisen päätyttyä ja kasvaessaan ne ahtaavat hengitysteitä- ja verisuonia/3.

Silikoosin syntyminen vaatii yleensä yli 10 vuoden altistuksen. Röntgenkuvissa ilmenevistä muutoksista huolimatta saattaa silikoosi pysyä pitkään lähes täysin oireettomana. Myöhemmin esiintyy ärsytysyskää. Toisin kuin asbestoosissa, hengenahdistusta ilmenee vasta melko myöhäisessä vaiheessa, harvoin ennen röntgenkuvissa näkyviä muutoksia. Silikoosi on ainoa pölykeuhkosairaus, jonka tiedetään lisäävän tuberkuloosiin sairastumisalttiutta. Tuberkuloosi voi kehittyä missä taudin vaiheessa tahansa, mutta se on yleisin pitkään kestäneissä, vaikeissa tapauksissa. Yleensä terveydentila on silikoosipotilailla pitkään hyvä ja huononee vasta komplikaatioiden, kuten tuberkuloosin ja sydämen toimintavajauksen johdosta. Keuhkosyöpään sairastuvuutta silikoosi ei lisää/3.

Talonrakennusalalla silikoositapauksia todetaan vuosittain noin 0 – 2 /3.

5.4 Sementtipöly

Sementtipölyä syntyy käsiteltäessä irtosementtiä sekä hiottaessa tai piikatessa betonia. Tavallinen Portland-sementti sisältää kalsiumsilikaatteja- , aluminaatteja ja rautayhdisteitä sekä pieniä määriä kromia, kobolttia ja nikkeliä, jotka ovat peräisin lähtöaineista. Suomalaisen sementin kokonaiskromipitoisuus on 50 – 80 mg/kg, josta vesiliukoista kromia on 5 – 17 mg/kg. Nikkeli- ja kobolttipitoisuudet ovat tätäkin vähäisempiä/3.

Sementtipölyä pidetään vähätehoisena pölynä, vaikka se hengitysteiden ärsytystä saattaa aiheuttaa/3.

Sisältämänsä kromin vuoksi voi sementti aiheuttaa myös kosketusallergiaa, joskaan pölyn herkistävä vaikutus ei ole yhtä voimakas kuin kostean sementin. Herkistymiseen riittää erittäin pieni kromipitoisuus. Usein sementtipölylle herkistynyt on allerginen kromin lisäksi myös nikkelille tai koboltille, joita pöly luonnollisesti myös sisältää/3.

5.5 Kalkkipöly

Kalkkia sisältävät kaikki rappaus- ja muurauslaastit sekä muuraus- ja rappauspintojen maalaamiseen käytetyt kalkkimaalit. Kalkkipölyä syntyy näitä rakenteita purettaessa tai muuten työstettäessä/3.

Kalkkipöly on hengitysteitä ärsyttävää, mutta pitkäaikaisvaikutuksia sillä ei tiedetä olevan. Iholle joutuessaan kalkkipöly voi emäksisyytensä vuoksi aiheuttaa ihon syöpymistä. Laastista peräisin oleva kalkkipöly sisältää aina myös kvartsia/3.

5.6 Puupöly

Suomalaisten puulajien ei tiedetä yleensä aiheuttavan terveydellisiä haittoja. Runsas pölypitoisuudet esimerkiksi sahanpurueristeitä purettaessa saattavat kuitenkin aiheuttaa joillekin työntekijöille allergista nuhaa tai ihottumaa. Yleensä puupöly on liian karkeajakoista päästökseen keuhkoihin asti, joten pölyhiukkaset jäävät suurimmalta osalta jonneen/3.

Puuteollisuudessa on puupölylle altistumisesta johtuviksi vaivoiksi havaittu nenän kuivuminen, silmien ärsytys, nenän tukkoisuus sekä pitkäaikaiset vilustumissairaudet ja päänsäryt/3.

Puurakennuksia purettaessa on muistettava painekyllästetyn puutavaran käyttö. Paineekyllästettyä puutavaraa työstettäessä pääsee puupölyn mukana hengitysilmaan puunsuoja-aineita. Sahattaessa syntyvä pöly on yleensä liian karkeaa päästökseen keuhkoihin, mutta hiottaessa tai jopa harjattaessa painekyllästettyä puutavaraa syntyy hienopölyä, joka hengitysilman mukana kulkeutuu keuhkoihin ja sitä kautta elimistöön/3.

Sahatavaran kyllästykseen käytetään yleensä ns. suolakyllästeitä, joista eniten, yli 90 prosenttisesti, lahontuho K 33-nimistä ainetta. Kreosoottiöljyllä kyllästettyä puutavaraa ei talonrakennustuotannossa liene käytetty. Lahontuho sisältää kolmea eri metalliyhdistettä, arseeni-, kupari- ja kromiyhdisteitä/3.

Näistä arseeni ja kromi kuuluvat syöpävaarallisiin aineisiin. Arseenin on todettu varmuudella aiheuttavan ihmiselle ihosyöpää ja lisäksi sen epäillään aiheuttavan keuhkosyövän vaaraa. Suolayhdisteiden sisältämät kromiyhdisteet ovat tavallisesti kuusiarvoisia. Metallisten kromin ja sen kuusiarvoisten yhdisteiden on varmuudella todettu aiheuttavan syöpää. Erityisesti niillä näyttää olevan yhteyttä keuhkosyöpään sekä nenän sivuonteloiden syöpään/3.

5.7 Lasi- ja mineraalivillapöly

Purkutöissä joudutaan usein tekemisiin lasi- tai mineraalivillaeristeiden kanssa. Näistä eristeistä syntyvä pöly aiheuttaa usein ärsytysihottumaa tavallisesti taivepaikkoihin ja kasvoihin, mutta joskus sitä voi olla myös rinnassa, hartioissa ja vyötäröllä, sillä pöly tunkeutuu helposti vaateiden alle. Ihottuma syntyy, kun terävät pölyhiukkaset tai lasikuituneulaset naarmuttavat tai pistelevät ihoa. Hikoilu sekä eristelevyissä sideaineena oleva urea- tai melamiiniformaldehydihartsit tehostavat ärsytysvaikutusta. Ihon ärsyntyneen on todettu riippuvan myös villakuitujen halkisijasta siten, että alle 5 µm:n kuidut ärsyttävät ihoa vain vähän ja suurin ärsytysvaikutus on paksuimmilla 7,5 – 10 µm:n kuiduilla/3.

Kosketusallergiaa lasi- tai mineraalivillapölystä ei kuitenkaan aiheudu, vaikka kutina ja nipistely voi jatkua pitkään varsinaisen altistumisen loputtuakin, koska kuitupöly ja varsinkin neulaset tarttuvat tiukasti vaatteisiin ja nahkajalkineisiin/3.

Samoin kuin ihoa, voi lasi- tai mineraalivillakuituja sisältävä pöly ärsyttää myös silmiä ja aiheuttaa niissä kirvelyä tai vetistystä. Silmä on varsin hyvä passiivinen pölynkerääjä ja voi kerätä karkeimmista kuiduista, joiden halkaisija on yli 15 µm, jopa 20 % verrattuna niiden määrään kokonaispölyssä. Pitkäaikaisvaikutuksia ei tästäkään aiheudu, vaan silmä puhdistuu yleensä itsestään 1 – 12 tunnissa/3.

Myöskään hengityselimissä ei lasi- tai mineraalivillapölyn ole todettu aiheuttavan sairauksia. Kuitujen karkeuden vuoksi niitä pääsee keuhkoihin asti hyvän vähän. Kuiduista, joiden halkaisija on 3 µm:ä, jää lähes 100 % nenään. Tämän kokoisia tai sitä suurempia kuituja on villamattojen käsittelyssä syntyvässä pölyssä noin 85 %. Ärsytystä villapöly voi aiheuttaa lähinnä kurkussa, mutta sekin on ohimenevää/3.

5.8 Maalipöly ja sumu

Maalipölyä syntyy, kun maalattuja pintoja käsitellään hiomalla. Maalisumua taas syntyy maalatessa ruiskulla. Korjausrakentamisessa ruiskumaalaus on tosin hyvin vähäistä. Maalit sisältävät useita vaarallisia metalliyhdisteitä, joita pölyn mukana voi päästä elimistöön. Hengityselimiin aineita voi päästä myös hitsattaessa tai polttoleikatessa maalattuja metallirakenteita tai poistettaessa maalia polttamalla. Eräissä kattohuopamaaleissa on lisäksi asbestikuituja noin 5 paino-%. Muista hengityselimiin kohdistuvista vaikutuksista mainittakoon, että kaksikomponenttiset polyuretaanimaalit aiheuttavat astmaa, mutta vain reagoimattomassa muodossaan eli ennen kuivumistaan. Näiden maalien ruiskuttaminen on vaarallista. Eläinkokeissa on polyuretaanipöly synnyttänyt keuhkokasvaimia ja keuhkojen arpikudosta/3.

Metalliyhdisteitä on maaleissa käytetty ja käytetään edelleen väripigmentteinä. Pigmentit määräävät maalin värisävyn, värivoimakkuuden ja peittokyvyn/3.

Aiemmin maaleissa on käytetty lukuisia yhdisteitä, jotka sisältävät myrkyllisiä tai terveydelle vaarallisia metalleja. Nykyään vaarallisten yhdisteiden käyttö suomalaisessa maaleissa on vähentynyt. Edelleen käytössä olevia myrkyllisiä epäorgaanisia pigmenttejä ovat lyijykromaatti (keltainen), lyijykromimolydaatti (punainen tai oranssi) ja sinkkikromaatti (keltainen)/3.

Vaarattomampiin maaleissa käytettyihin väripigmentteihin kuuluvat mm. kalkki ja puhdas titaanioksidi (valkoinen), rautaoksidit (punainen ja musta), hiili (musta) ja monet muut orgaaniset pigmentit/3.

Terveydelle vaarallisiksi tai haitallisiksi tunnettuja väripigmenteissä käytettyjä metalleja ovat arseeni, elohopea, kadmium, koboltti, kromi, kupari, lyijy ja mangaani sekä sinkki/3.

5.9 Hitsaus- ja polttoleikkaushuurut

Hitsaus- ja polttoleikkaustyöt ovat sekä purku- että peruskorjaustyömaalla tavallisia, koska olennaisena osana yleensä on LVI-putkistojen uusiminen tai kiinteistön liittäminen kaukolämpöverkoston/3.

Vanhat putkistot tai muut teräsrakenteet puretaan yleensä polttoleikkaamalla tai katkaisulaikalla. Palamistuotteittensa puolesta kaasuhitsaus ja polttoleikkaus ovat rinnastettavissa toisiinsa. Päälystämättömästä teräksestä syntyvät epäpuhtaudet ovat rautaoksidi, erilaiset typpioksidit ja hiilimonoksidi. Päälystämätöntä terästä hitsattaessa tai leikattaessa savua muodostuu suhteellisen vähän/3.

Erytyisesti purku- ja peruskorjaustöiden yhteydessä joudutaan usein hitsamaan tai polttoleikkaamaan teräsrakenteita, jotka on pintakäsitelty esimerkiksi maalaamalla tai sinkitsemällä. Maalien palaessa syntyy useita kymmeniä erilaisia yhdisteitä, joille on ominaista paha haju sekä silmien ja hengitysteiden ärsytys. Vanhat teräsrakenteet on useimmiten maalattu lyijypitoisilla maaleilla. Niitä hitsattaessa tai leikatessa muodostuu myrkyllisiä lyijyhuuruja/3.

Sinkitystä teräksestä syntyvä sinkkihuuru voi aiheuttaa metallikuumeen/3.

Metallikuume on metallihöyryjen hengittämisestä aiheutuva tauti etenkin hitsaajilla, oireina mm. yskä, päänsärky, vilunväreet, kuume, rinta- ja lihaskivut/7.

Myös vanhojen putkistojen eristeet voivat muodostaa työhygieenisen vaaratekijän purkukohteiden polttoleikkaustöissä/3.

5.10 Pölyntorjunta

Yleisenä periaatteena pölyntorjunnassa on, kuten työsuojelussa, että ensisijaisesti pyritään poistamaan haitan aiheuttaja, tässä siis pöly. Vasta viimeiseksi turvaudutaan osastointiin ja henkilökohtaisiin suojaimeihin/.

Paras keino torjua pölystä johtuvat haitat on estää pölyn syntyminen/3.

Se voi tapahtua jo suunnittelijan piirustuspöydällä korjaus/purkuhankkeen suunnitteluvaiheessa. Työmaalla pölyn syntyminen voidaan estää joko valitsemalla sellainen työmenetelmä, jossa pölyä ei synny tai saattamalla työstettävä materiaali pölyämättömään muotoon esimerkiksi kastelemalla se vedellä/3.

Suunnittelijan ratkaisut sanelevat hyvin pitkälle työmaalla tehtävien purkutöiden määrän. Korjaus/purkusuunnitelmia laatiessaan suunnittelijan pitää ottaa huomioon muutoksista aiheutuvat seurannaisvaikutukset. Pienien yksityiskohtien harkitsemattomat muutokset saattavat aiheuttaa työmaalla suhteettomasti vaivaa, esimerkiksi rakennuksen tilajaon uudistaminen väliseinä muutoksin/3.

Hyvällä työmaasuunnittelulla on myös suuri merkitys pölyhaittojen vähentämisessä. Rakennuksen sisäiset kuljetusväylät tulee suunnitella jo ennen purkutöihin ryhtymistä ja siinä yhteydessä tulee valita esimerkiksi työmaahissin ja purkujätteen poistoputken sijainti siten, että ne palvelevat mahdollisimman hyvin kaikkia työpisteitä ja kuljetustarpeita/3.

Työmenetelmän valinnalla voidaan yleensä täysin estää pölyn syntymistä. Pölyämättömiäkin työmenetelmiä, kuten vesijäähdytteinen timanttileikkaus ja happipeitsaus, on kehitetty. Näitä pitäisi työmenetelmävalinnoissa suosia ja käyttää aina kun se on teknisesti mahdollista/3.

Kohdepoistolla tarkoitetaan likaisen ilman poistamista suoraan epäpuhtauslähteestä.

Kohdepoistotekniikan tavoitteena on työssä syntyvien epäpuhtauksien poistaminen ilmanvaihtoteknisin keinoin ennen niiden leviämistä työtilaan. Kohdepoistojärjestelmän tehokkuudelle rakennusala asettaa kovat vaatimukset, koska osittainenkin kotelointi on yleensä mahdotonta. Ainoastaan laajemman alueen osastointi tulee yleensä kysymykseen. Tällöinkin estetään vain muiden työntekijöiden altistumista, itse pölyisen työn tekijöitä osastointi ei suojaa/3.

Eri työkaluihin on kehitetty useita huuvmalleja. Eniten niitä on saatavana hioma- ja katkaisulaikkoihin, poriin sekä sahoihin/3.

Poravasarioihin on huuvajärjestelmien lisäksi kehitetty pölynpoistomenetelmä, jossa poravasara on yhdystoiminen pölyimuri ja imu tapahtuu ontton poranterän läpi. Näin porausjäte imetään suoraan reiän pohjalta, jolloin myös porausteho paranee/3.

Purkutöissä voidaan monesti käyttää matalapaineista kohdepoistoa. Edellytyksenä silloinkin on, että pölyn syntyminen rajoittuu melko pienelle alueelle. Matalapaineisessa poistossa pöly imetään noin 1-3 metrin etäisyydeltä pölyn syntypisteestä. Matalapaineisen kohdepoiston teho perustuu suuriin imuilmanmääriin, ei nopeuteen. Matalapainejärjestelmän imulaitteena voi olla esimerkiksi sykloni-imuri, keskipakoispuhallin tai ejektoripuhallin. Poistoilma voidaan johtaa suoraan ulos tai se voidaan kierrättää suotimien läpi takaisin työtilaan/3

6. PURKUJÄTTEEN LAJITTELU

Asbesti

Asbestia sisältävät purkujätteet on varastoitava ilmatiiviissä pakkauksissa, joihin on merkittävä teksti: Asbestijätettä, pölyn hengittäminen vaarallista.

Jätepakkaukset ja käytetyt suojavaarusteet on määräysten mukaisesti puhdistettava ja hävitettävä. Jos jätettä ei kuljeteta saman työvuoron aikana pois, se on varastoitava työmaalla lukittuun tilaan. Asbestijäte on toimitettava ongelmajätelaitokseen hävitettäväksi/4.

Pahvi ja paperi

Pahvijätettä syntyy mm. kalusteiden pakkauksista jne. Pahvin ja paperin keräily voidaan liittää ilmaiseen järjestettyyn jätekuljetukseen/4.

Asfaltti

Asfalttijäte on toimitettava uusiokäyttöön/4.

Betoni ja tiili

Betoni- ja tiilijäte murskataan ja käytetään esimerkiksi katu- ja tiepohjien rakentamiseen/4.

Metallit

Metalliromu on erotettava muusta jätteestä ja se voidaan toimittaa esimerkiksi romuliikkeeseen tai jäteaseman hyötykäyttövarastoon/4.

Sekajäte

Sekajätettä ovat mm. eristevillan kappaleet, lastulevy ja liimapuujäte, likaiset pahvit ja paperit ja lasijäte karmeineen/4.

7. SANEERAUSKOHDE KOTKAN LYSEO

Kymenlaakson Rakennus Oy:llä on saneerauskohde Kotkassa, Kotkan lyseo. Kotkan Lyseon työmaalla on töissä seitsemän omaa miestä ja viisi aliurakoitsijaa. Aliurakoitsijat jakaantuu niin, että neljä miestä tekee lattian purkutöitä ja asbestitöitä ja yksi mies poraa reikiä seinään LVI ja sähköputkituksia varten. Aikaa työn tekemiseen on 3. toukokuuta 2010 – 7. kesäkuuta 2011.

7.1 Kohde-esittely

7.1.1 Ulkopuoli

Rakennuksen ulkopuolelle uusitaan sadevesi- ja salaojajärjestelmät (kuva1.). Samassa yhteydessä uusitaan myös jäteveden pumppukaivo. Rakennuksen julkisivut kunnostetaan ja maalataan. Piha uusitaan suurelta osin ja kaikki pihakivetykset tehdään uudestaan. Pihakivetyksiä uusitaan noin 1000m²:n verran.



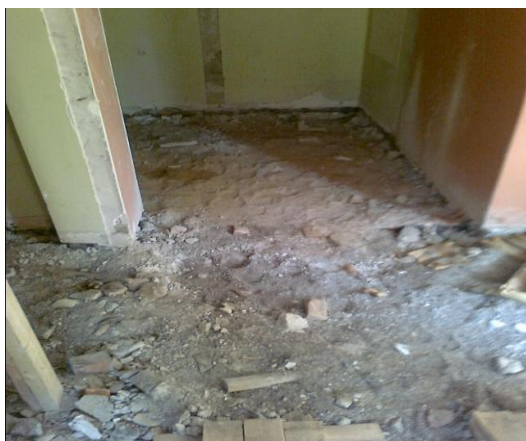
Kuva 1. Rakennuksen vieressä on kivimuuri, joka purettiin ja kasattiin uudestaan sadevesi- ja salaojajärjestelmien uusimisen yhteydessä



Kuva 2. Kuvassa näkyvän rakennushissin paikalle tulee hissi

7.1.2 Kellari

Kellari kerroksesta puretaan lattiaalatta pois ja laatan alapuolelta poistetaan vanhaa maa-ainesta (hiekkaa) noin 40 cm:ä (kuva 3). Hiekan poiston jälkeen kellarikerrokseen uusitaan viemärit ja asennetaan radonpoistoputkisto. Radonputkiston asennuksen jälkeen lattiaa täytetään sepelillä 200mm:n verran. Ennen lattiaanvalua tulee betonin alle 100mm styroxia ja 70mm valua. Kellarikerroksesta puretaan myös vanhoja väliseiniä pois, uusien tilamuutosten vuoksi. Uudet väliseinät tehdään muuraten Kahi-tiilistä. Vanhat seinäpinnat tasoitetaan ja maalataan. Kellarikerrokseen tehdään myös uusi alakatto.



Kuva 3. Lattia on purettu pois ja vanha maa-aines näkyvässä



Kuva 4. Oviaukkoa on suurennettu, jotta Bobcat-kaivuri saa vietyä maa-ainesta pois rakennuksen sisältä

7.1.3 1- ja 2-kerros

Kaikki talotekniikka koko talosta puretaan ja uusitaan. Vanhoja väliseiniä puretaan pois uusien tilamuutosten vuoksi. Uudet väliseinät tehdään metallirungolla ja kipsilevyillä (kuva 5). Vanhat jäävät seinäpinnat tasoitetaan ja maalataan. Osa vanhoista väliovista kunnostetaan ja osa uusitaan. Lattiaan tulee uusi muovimatto. WC- ja märkätiloihin tulee laatta. Portaat on suojattu erittäin hyvin, ettei niitä kolhittaisi, koska ne jäävät ennalleen.



Kuva 5. Vanhoja tiilisiä väliseiniä on purettu pois piikkaamalla



Kuva 6. Seinään tulee aukko IV-koneelle. Seinää on tuettu upottamalla I-palkki

7.1.4 Välipohja

Välipohja koostuu pintalaatasta, jonka paksuus on noin 50 mm. Pintalaatan alla on palkisto (kuva 7). Palkkiväli on 1,1 m ja välit on täytetty paloturpeella. Palkiston alapuolella on alalaatta, joka on noin 40 mm:ä paksu. Palkkia leikattaessa ei saanut käyttää vettä, jottei turve kastu.



Kuva 7. Kuvasta pystyy erottamaan pintalaatan ja palkistoa



Kuva 8. Välipohjan lattiaan on piikattu railo käsienvesualtaan viemäriputkea varten

7.1.5 Yläpohja

Yläpohja koostuu noin 100 mm paksusta pintalaatasta ja palkistosta. Palkiston paksuus on noin 400 mm, joka on täytetty paloturpeella. Lattia muutosten vuoksi lattiat avataan ja turve korvataan styroxilla. Alalaatta on kuten välipohjassa 40 mm paksu.



Kuva 9. Yläpohjaa on purettu huonemuutosten vuoksi. Kuvasta on helppo havaita, kuinka paksu yläpohja on

7.1.6 Ullakko

Ullakolle tulee IV-konehuone. Sieltä on purettu vanha pintalaatta pois. Lattiaa vahvistetaan uusimalla ja vahvistamalla palkkeja. Uudet palkit tehdään vanhojen viereen ja kiinnitetään tartunnoilla palkit yhteen. Lattia ja palkiston muutoksen aikana tehtiin 2-kerrokseen väliaikainen tukiseinä, jottei ullakon lattia vaan sortuisi. Palkiston vanha turve poistettiin ja tilalle laitettiin styroxia.



Kuva 10. Väliseinärunko pystyssä



Kuva 11. Uusi lattia valettu ullakolle

7.2 Purkusuunnitelma

Työmaan yleistiedot

Työmaana on vanha museorakennus, joka muutetaan koulurakennukseksi. Lattiamateriaalit puretaan. Vesikatolle tehdään haalausaukko IV-koneille. Ulkoseinissä tehdään tiilikorjauksia. Betonilattioita piikataan pois IV-konehuoneessa ja kellarikerroksessa. Vanhat IV-hormit puretaan.

Purettavien rakenteiden materiaalit ja määrät

Vesikatto: kattolevyt peltiä	5 m ²
Sisäseinä: tiili ja Lastulevy	76 m ²
Betonilattia kellari:betoni	292 m ²
Palopermanto ullakko:betoni ja lasivilla	115 m ²
Lattiamateriaalit :muovimatto	994 m ²
Väliovien purku	44 kpl
Ikkunoiden sisäpökien purku	299 kpl
ASBESTIALUEET:Ullakon IV-konehuone seinä ja kattolevyt	130 m ²
Ullakon IV-konehuone lattialiima	43 m ²
1 krs huone 102 lattialiima	68 m ²
Kellarikerros eteinen 006 lattialiima	42,5 m ²

Työmenetelmät, koneet ja laitteet ja niiden painot

Kellarikerroksen betonilattia puretaan piikkaamalla ajettavalla piikkauskoneella.

Ullakkokerroksen palopermanto puretaan piikkaamalla maakiilakoneella.

ASBESTIALUEET puretaan asbestityönä.

Purkaminen ja purkujätteen siirrot

Kaikki purkujätteet sisäpuolelta puretaan alas rakennushissillä ja siirretään lavalle. Täydet lavat toimitetaan kaatopaikalle.

Pölyntorjunta

Sisällä alipaineimurit tarvittaessa. Purettavissa kohteissa ei työskentele muita kuin purkajat. Purkajilla asiaankuuluvat suojaimet.

Aikataulut ja purkamisjärjestys

Sisäpuolen purkutyöt	vko 19-30
Ulkopuolen purkutyöt	vko 21-32

Putoamissuojauksen järjestäminen sekä tarvittavat tuennat

Alumiinitelineitä ja henkilönostimia käytetään ulkoseinällä. Kaiteet ja lavat asianmukaisesti. Telineet reivataan putkireivoilla jäykäksi. Katolla oltava turvavaljaat.

Yleiset suojelutoimenpiteet ja työnopastus

Työmaa-alue aidataan 2 m:n metalliaidalla. Lippusiimoin ja kaitein eristetään purettavat alueet kulun estämiseksi.

Työnjohtaminen, valvonta ja tiedottaminen

Vastaava työnjohtaja johtaa ja valvoo purkutöitä. Työaika on kello 7.00-15.30. Tiedotetaan tarpeen mukaan.

7.3 Rakennushankkeen riskienarviointi

Rakennusvaihe/työvai	Vaaratilanne/riski	Toimenpiteet	Vastuu - henkilö	Aika - taulu	O K
Purkutyöt Ulkoseinätiilipurkuja 1.kerroksen holvin purku	Putoamisvaara, pöly	Telineet, kaiteet, alueen rajaus, kypärä, henkilökohtaiset suojaimet	MT	16-32	
Perustusten vahvistaminen Sisäpuolen kaivutyöt Ulkopuolen kaivutyöt	Sortumavaara Putoamisvaara	Sisäpuolen kaivun yhteydessä ei koneliikennettä rakennuksen sillä sivulla Kaivantojen luiskat , puomit ja lippusiimat	MT	16-26	

Telinetyöt	Putoamisvaara Tavaroiden putoamisvaara	Lippusiimalla rajataan alue missä työskennellään. Kypärän käyttö telineellä Telineiden tukemiset	MT	16- 35	
Tulityöt	Tulipalo	Tulityöluvat, sammuttimet,tulityöpaikkoj en sijainti	MT	16- 45	

8. JOHTOPÄÄTÖKSET

Purkutöissä huolellisella suunnittelulla on merkittävä rooli. Kun suunnittelu on tehty huolella, säästyy aikaa ja rahaa, mikä nykyisin tuntuu olevan kaikki kaikessa.

Työturvallisuus paranee myös huomattavasti, kun suunnitellaan, millä tavoin purkutyöt suoritetaan. Oikeat työtavat ja laitteet ja riittävästi työmiehiä takaavat, että purkutyö onnistuu, unohtamatta kuitenkaan suojavälineitä.

Pölyongelmatkin saadaan hallintaan huolellisella suunnittelulla. Jos purkutyöt tapahtuvat esimerkiksi kerrostalossa, jossa asukkaat ovat paikalla, pitää varmistua siitä, että pöly ei pääse kulkeutumaan huoneistoihin, varsinkin jos asukkaista jotkut ovat allergikkoja.

LÄHTEET

1. Pekka Paasivuori. Purku- ja korjausrakentamista suunnittelevan turvallisuusopas. Valtion teknillinen tutkimuskeskus. Espoo 1990
2. Martti Hekkanen, Sakari Riihelä. Korjausrakentaminen 1. Oulun yliopisto, Rakentamistalouden laboratorio, julkaisu n:o 40. Oulu 1992
3. Timo Sotavalta. Peruskorjaustyömaiden pölyongelmat ja niiden torjunta. Tutkimusraportti 47. Tampere 1984
4. Pentti Jormalainen, Ari Matilainen. Korjausrakennustyöt. 2. uudistettu painos. Helsinki 1999
5. Anders Ekman. Asbestipurkutöiden työturvallisuuden ohjauksen rakennuttamisessa, Suomen Rakennuttajaliitto ry. Helsinki 1994
6. Tuomas Palolahti, Anssi Koskenvesa, Rita Lindberg, Satu Sahlstedt. Purkutyöt, ohjeita teettäjälle ja tekijälle. 2009
7. <http://www.tohtori.fi/?page=4069997&search=metallikuume>
8. www.suomenasbestitekniikka.fi
9. http://www.mela.fi/tt_pdf/suoja.pdf
10. <http://www.tyosuojelu.fi/fi/asbestipurkusuunnitelma/103>
11. Pekka Paasivuori. Purku- ja korjausrakentamisen työturvallisuus.