

## Ohje siivoukseen ja irtaimiston puhdistukseen kosteus- ja homevauriokorjausten jälkeen



## Sisällys/Sivu

1. Yleistä tietoa homepölystä ja homeen hajusta .....	3
2. Pölyn leviämisen estäminen kosteus- ja homevaurioiden purku- ja korjaustöissä.....	4
3. Homeettomaksi siivouksen ajoitus .....	5
4. Työntekijän henkilökohtaiset suojaimet ja altistumisen vähentäminen siivouksen aikana .....	5
5. Homeettomaksi siivouksen menetelmät .....	6
5.1 Siivousjärjestys.....	6
5.2 Irtaimiston ja pintojen puhdistus.....	7
5.3 Tekstiilien ja muiden pehmeiden pintojen puhdistus .....	9
6. Yhteenveto .....	9

Etusivun kuva: YHA Kuvapankki / Pentti Hokkanen

## 1. Yleistä tietoa homepölystä ja homeen hajusta

Tämän ohjeen pohjana on ollut Työterveyslaitoksen ohje "Homeettomaksi siivous ja irtaimiston puhdistus kosteus- ja homevaurioiden korjausten jälkeen". Puhdistusmenetelmien kehittyminen ja niihin liittyvä uusi tieto on päivitetty tähän ohjeeseen Työterveyslaitoksen ja Suomen JVT- ja Kuivausliikkeiden Liitto ry:n toimesta. Ohje on tarkoitettu kohteisiin, joissa on ollut merkittäviä ja laajoja kosteus- ja homevaurioita. Ohjeessa käytetään sana home, jolla viitataan kuitenkin rakennuksessa esiintyvään kosteusvauriomikrobistoon kokonaisuutena.

Homeettomaksi siivous ja irtaimiston puhdistus ovat kosteus- ja homeremontin viimeinen vaihe. Homeettomaksi siivous suoritetaan varsinaisen rakennussiivouksen jälkeen. Hyvin ja oikein toteutettu homeettomaksi siivous varmistaa tilojen käyttäjien onnistuneen paluun korjattuihin tiloihin.

Homevaurioituneissa rakennuksissa sisäilmaan kulkeutuu homepölyä ja homeiden aineenvaihduntatuotteita, joista osa koetaan hajuina. Homeen haju koostuu kymmenistä erilaisista kaasumaisista kemiallisista yhdisteistä. Homepöly koostuu itiöistä ja rihmaston kappaleista. Pölyhiukkasten koko on alle 0,01 mm (10 µm), joten yksittäisiä hiukkasia ei voi nähdä paljain silmin.

Homeenhajun ja homepölyn määrä sisäilmassa riippuu monista tekijöistä, kuten homevaurioiden laajuudesta ja sijainnista, vuotoilmareiteistä, ilmanvaihdosta ja rakennuksen painesuhteista. Homevaurioituneitten rakenteiden purkamisen ja korjaamisen aikana homepölyn määrä sisäilmassa kasvaa merkittävästi. Homepölyn määrä voi kasvaa jopa miljoonakertaiseksi alkuperäiseen tilanteeseen verrattuna.

Homeenhaju ja homepöly kulkeutuvat ilmavirtausten mukana rakenteista ja tiloista toiseen sieltä, mistä ilmakehä kulkee. Homepöly ja homeenhaju siirtyvät tiloista toiseen myös ihmisten, huonekalujen, tekstiilien, paperien ja muun irtaimiston sekä siivousvälineiden mukana. Homeen hajua vapautuu huoneilmaan myös rakenteiden ja materiaalien huokosista diffuusion vaikutuksesta. Diffuusio on ilmiö, jossa kemialliset molekyylit pyrkivät siirtymään väkevämmästä pitoisuudesta laimeampaan tasoittain mahdolliset pitoisuuserot ajan mittaan. Homepöly ja homeenhaju tarttuvat kaikille mahdollisille pinnoille. Homepölyn hiukkaset ovat niin pieniä, että ne pysyvät kiinni myös pystypinnoilla. Kaasumaiset yhdisteet imeytyvät huokosiin materiaaleihin.

Homeet eivät yleensä varsinaisesti kasva rakennuksessa olevien kalusteiden tai paperimateriaalien pinnoilla, koska kasvuun tarvittava kosteus puuttuu. Pinnoilla havaittavat tummat pilkut ovat kuitenkin usein merkki homekasvusta.

Sekä homepöly että homeiden aineenvaihduntatuotteet voivat aiheuttaa tilojen käyttäjille terveyshaittoja. Yksittäisten ihmisten herkkyys reagoida homeenhajuun ja homepölyyn vaihtelee riippuen monista tekijöistä, kuten aikuisiän homealtistumistaustasta, varhaislapsuuden altistumistaustasta, ja geeniperimästä. Jokaisessa homevauriorakennuksessa on todennäköisesti joitakin erityisen herkkiä yksilöitä, joista osalla on voitu todeta jopa homeperäinen ammattitauti. Näiden erityisen herkkien tai ammattitautiin sairastuneiden ihmisten huoneisiin ei pidä viedä mitään homevauriokohteessa ollutta irtaimistoa. On vaarana, että heidän oireensa palaavat uudessa sijoituskohteessakin irtaimiston mukana kulkeutuvien vähäisten altisteiden vuoksi. Käytäntö on myös osoittanut, että perusteellisinkin homeremontti ja homeettomaksi siivous eivät välttämättä puhdistaa tiloja riittävän puhtaaksi herkimmille yksilöille, vaan oireet palaavat tiloihin palattaessa.

## 2. Pölyn leviämisen estäminen kosteus- ja homevaurioiden purku- ja korjaustöissä

Purku- ja korjaustöiden aikana tulee estää pölyn leviäminen korjauskohteesta ympäröiviin tiloihin. Näin suojellaan puhtaiden alueiden käyttäjien terveyttä. Suojaukset myös vähentävät ja helpottavat korjausten jälkeen tarvittavaa homeettomaksi siivousta.

Rahallisesti mitattuna epäonnistunut pölynhallinta korjaustöiden aikana voi maksaa toteuttajalle siivouskuluina moninkertaisesti verrattuna kunnolla toteutettuun pölynhallintaan. Rakenteisiin ja pinnoille jäävä rakennusaikainen pöly aiheuttaa kustannuksia vielä kohteen valmistumisen jälkeenkin.

Työkohteessa tehtävät korjaustoimenpiteet määräävät pölyntorjunnan tason. Korjaussuunnitelmien tulee olla tehty ennen rakennustöiden aloittamista. Suunnitelmien pohjalta valitaan menetelmät miten työt toteutetaan.

Suunnitteluvaiheessa määritellään terveydelle haitalliset ja vaaralliset aineet sekä selvennetään missä ja minkälaisia työmenetelmiä käytetään. Sama toimintamenetelmä soveltuu kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden sekä tavallisten rakenteiden purkutöihin.

Suunnitteluvaiheessa selventyy työssä käytettävien suojainten, suojarakenteiden, koneiden ja varusteiden tekninen taso ja määrä.

- Korjattavasta tilasta tulee mahdollisuuksien mukaan siirtää kaikki irtonaiset kalusteet, materiaalit ja helposti irrotettava sisustus sellaisiin tiloihin, joissa ei ole kosteus- ja homevaurioita. Siellä tavarat puhdistetaan kohtien 5.2 ja 5.3 mukaisesti. Puhdistetut tavarat tuodaan takaisin tilaan vasta korjausten ja loppusiivouksen jälkeen. Tavaroiden puhdistustila tulee myös säännöllisesti puhdistaa
- Vaihtomattojen tai tarramattojen avulla voidaan estää lilan kulkeutuminen jalkineissa puhtaille alueille
- Niissä tiloissa, joissa mikrobialtistumisella voi olla erittäin vakavia seurauksia, kuten esim. sairaaloissa, tulee noudattaa erityistä huolellisuutta. Työvaatteet ja varusteet tulee vaihtaa erillisissä sulkuhuoneissa
- Ennen purku- ja korjaustöiden aloittamista koneellinen ilmanvaihtojärjestelmä suljetaan korjausalueelta. Ilmanvaihtokanavien venttiilit ja päätelaitteet peitetään muovikalvolla ja teipataan niin, ettei homepölyä pääse ilmanvaihtokanaviin
- Purkualue osastoidaan erilleen muista tiloista esimerkiksi muoviseinillä ja alipaineistetaan siihen tarkoitetuilla laitteilla. Tällä estetään homepölyn ja homeen hajun kulkeutuminen ilmavirran mukana viereisiin huonetiloihin.
- Osastointi pidetään voimassa purkutöiden aloittamisesta homesiivouksen lopettamiseen asti. Näin toimien kallista homesiivousta ei jouduta ulottamaan koko rakennukseen
- Osastoidulta alueelta poistuttaessa (esim. tauot) huolehditaan, ettei vaatteiden ja jalkineiden mukana kulkeudu likaa/epäpuhtauksia puhtaisiin tiloihin

Yksityiskohtaiset ohjeet purkutöistä ja tarvittavista suojauksista on esitetty Rakennustieto Oy:n ohjeissa

- Ratu 82-0383 "Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku"
- Ratu 82-0347 "Asbestia sisältävien rakenteiden purku"
- Ratu 82-0381 "Kivihilipikeä sisältävien rakenteiden purku"
- Ratu 82-0382 "PCB:tä ja lyijyä sisältävien saumausmassojen purku"
- Ratu 82-0384 "Tavanomaiset purkutyöt. Vaaralliset aineet - käsittely ja suojaus."

### 3. Homeettomaksi siivouksen ajoitus

Rakennussiivouksen, homeettomaksi siivouksen ja ilmanvaihtojärjestelmän puhdistusten ajoitus on sovitettava keskenään ylimääräisen työn välttämiseksi.

- Korjausten lopettamisen jälkeen tiloissa tehdään ensimmäiseksi normaali rakennussiivous. Tutkimusten mukaan tavanomaisella rakennussiivouksella ei saada homepölyä ja homeenhajua poistettua riittävän hyvin.
- Tämän jälkeen tehdään ilmanvaihtolaitteiden ja kanavien puhdistus tarvittaessa.
- Ilmanvaihtolaitteet ja -kanavat puhdistetaan jos
  - a) niissä on ollut mikrobikasvua,
  - b) niihin on päässyt homepölyä,
  - c) tai edellisestä puhdistuksesta on kulunut yli viisi vuotta
- Ilmanvaihtojärjestelmän suodattimet vaihdetaan ja päätelaitteet puhdistetaan joka tapauksessa.
- Ilmanvaihtojärjestelmän puhdistusten jälkeen tehdään tilojen homeettomaksi siivous.
- Tilojen ilmanvaihto käynnistetään vasta ilmanvaihtojärjestelmän puhdistusten, suodattimien vaihdon ja homeettomaksi siivouksen jälkeen.
- Homepölystä on vaikea päästä eroon. Siivouksen yhteydessä homepöly siirtyy helposti ilmaan ja leijuu siellä pitkiä aikoja, ennen kuin laskeutuu takaisin pinnoille. Ilmassa leijuva pöly poistuu tiloista normaalin ilmanvaihdon mukana. Lisäksi voidaan käyttää H13 HEPA-suodattimella varustettua tai vastaavan erotusasteen omaavaa ilmanpuhdistajaa epäpuhtauksien poistamiseksi huoneilmasta. Haisevien yhdisteiden laimentamiseksi ilmanpuhdistaja voidaan tarvittaessa varustaa aktiivihilisuodattimella.

Varsinaisen homeettomaksi siivouksen jälkeen tulee ylläpitää korotettua siivoustasoa 1-2 kuukauden ajan. Näin saadaan korjattujen tilojen puhtaus palautettua normaalien tilojen tasoiseksi. Jokainen siivouskerta poistaa rakennusaikaista homepölyä vähän kerrallaan.

### 4. Työntekijän henkilökohtaiset suojaimet ja altistumisen vähentäminen siivouksen aikana

Homeettomaksi siivouksen aikana on tärkeää käyttää henkilökohtaisia suojaimia, joilla estetään homepölyn ja homeiden aineenvaihduntatuotteiden pääsy työntekijöiden hengitysteihin ja iholle. Siivottavissa tiloissa on jäljellä runsaasti homepölyä ja homeenhajua, jotka voivat aiheuttaa terveyshaittoja. Hengityssuojaimeksi suositellaan puhaltimella varustettua suodatinsuojainta esim. TH3PA2. Se suodattaa orgaaniset kaasumaiset yhdisteet, kuten homeenhajun ja hiukkaset, kuten homepölyn. Puhaltimella varustetussa hengityksensuojaimessa ei ole hengitysvastusta, joten sitä voidaan käyttää koko päivän ajan. Kasvot peittävä visiiriosa tai kokonaamari suojaa myös silmät ja kasvojen ihoa.

- Alle 2 tuntia kestävässä siivouksissa, joissa pölyä ja homeenhajua on vähän, voidaan käyttää kokonaamaria, joka on varustettu P3- luokan suodattimella. P3-luokan suodatin poistaa homepölyn, mutta ei homeenhajua.
- Hengityksensuojaimen suodatin tulee vaihtaa hyvin pölyisissä kohteissa päivittäin ja muuten aina kun siirrytään työkohteesta seuraavaan.
- Hupullinen kertakäyttöhaalari, suojakäsineet ja kengänsuojukset estävät ihoaltistumisen. (Käsineiden tulee suojata ihoa myös käytettäviltä pesuaineilta).

- Suojavaatteet tulee vaihtaa puhtaisiin siirryttäessä tiloista toiseen, jotta homepöly ei leviä vaatteiden mukana muihin tiloihin.
- Suojainten tulee olla järjestelmähyväksytyjä ja CE- merkinnöin varustettuja.
- Henkilön, joka on herkistynyt homeelle, ei tule ryhtyä homepölyisen irtaimiston puhdistukseen.
- Töissä on huomioitava myös yleiset työ- ja käyttäjäturvallisuuden vaatimukset.

## 5. Homeettomaksi siivouksen menetelmät

### Homeettomaksi siivouksen tavoitteena on päästä eroon homepölystä ja homeen hajusta.

Homeettomaksi siivouksessa noudatetaan samoja periaatteita kuin muissakin perusteellisissa siivouksissa. Erona normaaliin perusteelliseen siivoukseen on siivoajan suojaaminen hengityksensuojaimella ja HEPA- suodattimilla varustettujen pölynimureiden käyttö. Lyhenne HEPA tulee englanninkielisestä termistä High Efficiency Particulate Arrestance filter. HEPA -suodattimien läpäisyä kuvaavat suodatusluokat ovat H10... H14, jotka sinänsä ovat tehokkaita homepölyn erottamiseen. HEPA- suodatin poistaa tehokkaasti pölyn, siitepölyn ja bakteerit. Tavanomaista pölynimuria ei saa käyttää, koska homepöly pääsee sen läpi, leviten sisäilmaan. Tärkeä tekijä suodatinluokan lisäksi on koko imurin erotusaste, joka riippuu imurin rakenteesta. Rakennus- ja teollisuusimurit on luokiteltu L, M ja H- luokkiin, joista M- (Medium risk) ja H- (High risk) luokan imurit soveltuvat parhaiten vaativiin rakennus- ja homepölysiivouksiin. Imureiden vaatimuksenmukaisuus voidaan osoittaa SFS-EN 60335-2-69 standardin mukaisella M- tai H-merkinnällä.

Homeettomaksi siivouksen onnistumisen valvonta on tärkeää. Valvonnasta tulisi laatia kirjallinen raportti, joka liitetään homeauriokorjausta koskevaan dokumentointiin. Pohjoismainen siivouslaadun mittaamisen standardi INSTA800 antaa viitekehysten puhtaustason visuaaliselle ja objektiivisille tarkastuksille.

### 5.1 Siivousjärjestys

#### Oikealla siivousjärjestyksellä estetään homepölyn ja lian siirtyminen tiloista toisiin.

- Siivous etenee huone kerrallaan ja käytävä siivotaan viimeiseksi
- Siivous tehdään aina puhtaammasta tilasta likaisempaan päin
- Siivoaminen tehdään ylhäältä alaspäin
- Jos alueella on alalaskettuja tiloja, puhdistetaan niiden yläpuoleiset tilat ensin: alaslaskettujen kattojen yläpinnat ja yläpuolinen tekniikka (sähköjohdot yms.), kotelorakenteiden taustat ja seinäpinnat imuroidaan
- Suositeltavin menetelmä on ns. vedetön siivous, joka suoritetaan valmiiksi sopivaan kosteus-/nihkeysasteeseen valmistetuilla mikrokuitupyhkeillä. Mikäli käytetään puhdistusaineliuosta sangossa, se on vaihdettava riittävän usein
- Kun siirrytään huoneesta tai tilasta toiseen, vaihdetaan puhtaat siivousvälineet lian siirtymisen estämiseksi
- Kalusteiden ja sisusteiden pyyhkimisessä käytetään joko kertakäyttöisiä tai helposti huollettavia mikrokuituisia pyhkeitä. (Siivousvälineiden on oltava puhtaita ja puhdistusliinat tulee vaihtaa tilojen välillä)
- Siivousjätteet suljetaan ilmatiiviisti pusseihin ja hävitetään
- Siivouksen aikana on vältettävä kaikenlaista läpikulkuliikennettä siivottujen ja siivoamattomien tilojen välillä, ettei pölyä siirry takaisin siivottuihin tiloihin
- Siivouksen tarkastus tehdään aistinvaraisesti kaikkien työvaiheiden aikana

- Siivotut tilat ”sinetöidään” (ovi teipataan, huone korttiin tehdään merkintä siivouksen valmistumisesta)

## 5.2 Irtaimiston ja pintojen puhdistus

Aina kun muutetaan eri kiinteistöön, on hyvä puhdistaa irtaimisto edellisen kiinteistön epäpuhtauksista. Erittäin tärkeää tämä on kun siirrytään pois homevaurioituneesta rakennuksesta.

Irtaimisto siirretään pois homevaurioituneista tiloista jo ennen purku- ja korjaustöiden aloittamista ja lajitellaan tarpeellisuuden ja mahdollisen puhdistettavuuden mukaan.

Irtaimiston puhdistamiseen käytettävä alue on kokonaisuudessaan eristettävä muista tiloista väliaikaisilla osastoivilla suojaseinillä (tai muuten varmistetaan riittävästä osastoinnista). Puhdistustilan ilmanvaihto järjestetään koneellisesti siten, että puhdistustila on alipaineinen ja puhdistustyössä mahdollisesti irtoava pöly johdetaan suodattimella varustetun puhaltimen kautta ulos. Korvausilma puhdistustilaan tulee järjestää mieluiten suodattimen läpi (mieluiten HEPA-suodatus/ vähintään F7 suodatin).

Puhdistustilaan siirretään irtaimistoa siten, että työskentelylle jää riittävästi tilaa. Tilassa oleva irtaimisto puhdistetaan yhdellä kertaa (esim. yhden työpäivän kuluessa) ja siirretään sen jälkeen puhtaisiin, vauriottomiin varastotiloihin. Kun puhdistustila on tyhjennetty, se siivotaan uudelleen. Vasta tämän jälkeen siirretään tilaan uusi erä irtaimistoa puhdistettavaksi.

### 5.2.1 Yleistä

- Kaikki tarpeettomat tavarat hävitetään. Arkistomateriaalien (asiakirjat, mapit ym.), sekä ATK-laitteiden puhdistamisessa ja/tai hävittämisessä tulee huomioida aina ko. kohteen tietosuojan ja turvallisuuden vaatimukset
- Kaikki selvästi homehtunut tavara, joissa on homepilkkuja tai pintahometta, esimerkiksi verhot ja pehmustetut tuolit, viedään hävitettäväksi. Myös selvästi homeelle haisevat tavarat tuhotaan. Asiakirjojen ja arvotavaran asianmukaisista jatkotoimenpiteistä tulee erikseen neuvotella
- Seinät, laipio, lattia sekä valaisimet ja kaikki kovat ja pehmeät kalusteet imuroidaan HEPA-suodattimella varustetulla imurilla. Suositeltava imuriluokka on M tai H. Imureiden vaatimuksenmukaisuus voidaan osoittaa SFS-EN 60335-2-69 standardin mukaisella M- tai H-merkinnällä.
- Myös hyllyjen taustat, sähköjohdot ym. pölyä keräävät tavarat ja pinnat imuroidaan
- Huonekasvit puhdistetaan huolellisesti ja vaihdetaan ainakin pintamulta
- Kaikki kovat vaaka- ja pystypinnat ja huonekalut nihkeäpyyhittää yleispesuainetta käyttäen esim. nihkeytetyillä mikrokuitupyyhkeillä tai kertakäyttöpyyhkeillä, jotta imuroinnin jälkeen pinnoille jäänyt hienopöly saadaan poistettua. Pyyhinnät on syytä suorittaa vasta aikaisintaan 1vrk:n kuluttua imuroinnista, jotta suuremmat pölyhiukkaset ehtivät riittävästi laskeutua
- Kovien pintojen puhdistusaineeksi riittää yleensä yleispuhdistusaine. Desinfioivia pesuaineita, kuten kloori- tai perhappoja sisältäviä tuotteita, voidaan käyttää jos epäillään, että pinnoilla on runsaasti hometta sisältävää likaa esimerkiksi pinnan epätasaisuuden takia. Käyttäessä erikoisaineita on ensin varmistettava puhdistusaineen soveltuvuus kyseiselle pinnalle ja noudatettava käyttöselosteiden ohjeita suojautumisesta ja varoajoista
- Syntyvät siivousjätteet suljetaan ilmatiiviisti ja kuljetetaan päivittäin pois alueelta
- Siivousjätettä ovat siivousroskat, imurin ja hengityksensuojaimen suodattimet, pölypussit, kertakäyttöpyyhkeet ja imuroitu pöly



### 5.2.2 ATK-laitteet

ATK- ja muut elektroniikkalaitteet keräävät itseensä pölyä, joka tulisi poistaa. Suosittelemme irrottamaan laitteiden kannet ja osastoidussa /alipaineistetussa erillisessä tilassa tai ulkona puhaltamaan pölyt pois paineilmapistoolilla (suositellaan suodatettua, vedetöntä ionisoitua paineilmaa). Kannet ja kotelot pyyhitään kuten muutkin kovapintaiset kalusteet.

### 5.2.3 Arkistomateriaalit

- Arkistomateriaali on sisäilman laatua ajatellen aina ongelmallinen, sillä siinä on mukana mitä kirjavimman historian läpikäyneitä paperi- ja pahvimateriaaleja. Niitä ei pidä viedä kenenkään työhuoneeseen. Arkistot on usein sijoitettu homevaurioituneeseen osaan rakennusta, esimerkiksi kellaritilaan, josta niihin on tarttunut homepölyä ja homeen hajua. Arkistomateriaalit voidaan imuroida pölyttömäksi HEPA- imurilla, mutta kovin hyvää tulosta ei normaalimenetelmillä saavuteta. Uudempaa materiaalia voidaan kopioida, mutta arvokkaita alkuperäisiä ei voida. Tulevassa kohteessa tällainen arkisto tulee sijoittaa tilaan, jossa on erillisilmastointi, ja joka on alipaineinen muihin tiloihin nähden
- Mapeista ja kirjoista puhdistetaan kannet, sillä välilehtiin ei yleensä pääse merkittäviä määriä homepölyä. Pientä alipaineistajaa voidaan käyttää kohdepoistona puhdistettaessa mappien sisäosia
- Puhdistustyötä suoritetaan HEPA- suodattimella varustetulla imurilla ja nihkeäpyyhinnällä. Tarvittaessa voidaan lisäksi käyttää pesuaineita. Työssä voidaan käyttää myös tehokasta imuria, esim. imulaitteena korkeapainepuhallin, jonka poistoilma on johdettu ulos. Laitetta/ laitteita käytetään myös työskentelyalueiden päivittäiseen puhdistukseen. Paineilmalla ”huuhdellen” tehtävässä puhdistuksessa (esim. mapit ja kirjat) pöly ohjataan alipaineistajan kautta suoraan ulos (suodatettuna)

### 5.2.4 Hajunpoisto

- Homeen- ja muiden siivottavan tilan käyttöä haittaavien hajujen poistaminen on usein pölyjen poistamista hankalampaa. Tuulettaminen poistaa hajuja. Tuulettamista voidaan tehostaa erilaisilla ilmanpuhdistimilla ja tuuletuspuhaltimilla . Vaikeissa tapauksissa voidaan käsitellä huonetilat hapettavilla aineilla kuten otsonilla. Otsonointi tulee jättää sertifioidun asiantuntijan tehtäväksi. Käsittelyn soveltavuus materiaaleille, varoajat ja suojaustoimenpiteet tulee huolellisesti selvittää. Otsonoinnin aikana tilojen otsonipitoisuudet ovat hengenvaarallisia. Otsonointi vaikuttaa kaikkiin käsiteltävän huonetilan materiaaleihin ja kemiallisten reaktioiden seurauksena syntyy myös uusia kaasumaisia yhdisteitä, jotka voivat olla terveydelle haitallisia. Lisätietoa otsonista löytyy seuraavasta linkistä:  
[http://www.ttl.fi/fi/tyoymparisto/sisailma\\_ja\\_sisaymparisto/sisaymparistotekijat/sisailman\\_epa\\_puhtaudet/otsoni/Sivut/default.aspx](http://www.ttl.fi/fi/tyoymparisto/sisailma_ja_sisaymparisto/sisaymparistotekijat/sisailman_epa_puhtaudet/otsoni/Sivut/default.aspx)
- Homeen hajua on vaikea poistaa kirjoista ja muista paperimateriaaleista
- Huokoiset materiaalit imevät itseensä kaasuja (ja hajuja) joiden poistamiseen voidaan käyttää esimerkiksi seuraavia menetelmiä yhdessä:
  - karkean- ja hienopölyn poisto imuroimalla (HEPA- imuri)
  - pintojen nihkeäpyyhintä (alkoholipohjainen liuos)
  - lämmitys
  - riittävän pitkä tuuletus suodatetulla ilmalla (HEPA 13)



### 5.2.5 Työskentelytilat

- Mikrobivaurioituneen tilan irtaimisto tulisi puhdistaa mahdollisimman puhtaissa tiloissa, jotta ympäristön epäpuhtaudet eivät puhdistustyön yhteydessä, tai sen jälkeen pääsisi kontaminoimaan puhtaisiin tiloihin siirrettävää, jo puhdistettua, materiaalia
- Homevaurioituneesta rakennuksesta (tai muualta) tulisi pyrkiä löytämään tila, jossa mikrobivauriot olisivat mahdollisimman vähäisiä. Ennen irtaimiston siirtämistä puhdistamiseen varattu tila tulee siivota perusteellisesti
- Puhdistustila tulee eristää likaisemmista tiloista
- Mikäli irtaimisto on erittäin likaista ja silmin nähden pölyistä, voidaan irtaimistoa puhdistaa alustavasti jo vaurioituneissa tiloissa (imurointi HEPA -suodattimin, mattojen ja tekstiilipintaisten huonekalujen imurointi ja tamppaus)

### 5.3 Tekstiilien ja muiden pehmeiden pintojen puhdistus

Pehmeistä materiaaleista homepölyn puhdistaminen on hankalampaa kuin kovista pinnoista. Homeen haju tarttuu yleensä vahvemmin pehmeisiin pintoihin.

- Pääperiaatteena on hävittää kaikki mahdolliset tarpeettomat irralliset tekstiilit, paperit, akustointilevyt ja vastaavat
- Kalusteet imuroidaan HEPA- suodattimella varustetulla imurilla (M- tai H- luokka)
- Homepölyn poistamiseksi irrotettavat tekstiilit pestään pyykinpesukoneessa kuumalla pesuohjelmalla (vähintään 60 °C)
- Toistetut vesipesut kuumalla pesuohjelmalla (vähintään 60 °C) parantavat hajumolekyylien poistumista materiaalin huokosista, koska diffuusio nopeutuu lämpötilan noustessa
- Homeen hajua voi poistaa toistettujen kuumavesipesujen lisäksi silittämällä kuumalla raudalla ja tuulettamalla ulkoilmassa.
- Parhaiten homeenhajun poistaa kemiallinen pesu.
- Verhot voidaan pestä tavalliseen tapaan pesukoneessa, mahdollisuuksien / pesuohjeitten mukaan 60- 90 °C:ssa.
- Matot ja muut sisustustekstiilit pestään tai pesetetään pesulassa pesuohjeiden mukaan

Sohvat, nojatuolit, pehmustetut työtuolit ym. pyritään mahdollisuuksien mukaan korvaamaan uusilla kalusteilla, sillä pehmusteissa mahdollisesti esiintyvän mikrobikasvuston poistaminen on erittäin vaikeaa. Esim. erilaiset desinfiointikäsitteilyt tappavat mikrobit, mutta eivät poista kuollutta kasvustoa, joka voi edelleen aiheuttaa oireita homeelle herkistyneille henkilöille.

Mikäli vaurioituneissa tiloissa käytössä olleet kalusteet halutaan kuitenkin siirtää puhtaisiin tiloihin, tulee ne imuroida huolellisesti HEPA- suodinta käyttäen sekä tampata ja tuulettaa.

## 6. Yhteenveto

### Kohta 1

Homeettomaksi siivous ja irtaimiston puhdistus ovat kosteus- ja homevaurioremontin viimeinen vaihe. Homeettomaksi siivous suoritetaan varsinaisen rakennussiivouksen jälkeen. Hyvin ja oikein toteutettu homeettomaksi siivous varmistaa tilojen käyttäjien onnistuneen paluun korjattuihin tiloihin.

### Kohta 2

Ennen purku- ja korjaustöiden aloittamista tulee pyrkiä estämään pölyn leviäminen korjauskohteesta alipaineistamalla ja osastoimalla kohde. Näin suojellaan puhtaiden alueiden käyttäjien terveyttä sekä

tiloja irtaimistoiineen. Suojaukset myös vähentävät ja helpottavat korjausten jälkeen tarvittavaa homeettomaksi siivousta.

### Kohta 3

Rakennussiivouksen, homeettomaksi siivouksen ja ilmanvaihtojärjestelmän puhdistusten ajoitus on sovittava keskenään ylimääräisen työn välttämiseksi.

### Kohta 4

Homeettomaksi siivouksen aikana on tärkeää käyttää henkilökohtaisia suojaimia, joilla estetään homepölyn ja homeen hajun pääsy keuhkoihin, limakalvoille ja iholle. Siivottavissa tiloissa on jäljellä runsaasti homepölyä ja homeenhajua, jotka voivat aiheuttaa terveyshaittoja.

### Kohta 5

Homeettomaksi siivouksen tavoitteena on päästä eroon homepölystä ja homeen hajusta. Homeettomaksi siivouksessa noudatetaan samoja periaatteita kuin muissakin perusteellisissa pölyttömäksi siivouksissa. Merkittävimpänä erona normaaliin perusteelliseen siivoukseen on kohteen alipaineistus ja osastointi, siivoajan suojaaminen hengityksensuojaimella ja HEPA- suodattimilla varustettujen, luokiteltujen pölynimureiden käyttö.

### Ohjetta ovat kommentoineet:

Helmi Kokotti - suunnittelija, Itä-Suomen yliopisto, koulutuskeskus Aducate

Marjut Reiman - vanhempi asiantuntija, Työterveyslaitos

Mikko Kallinen - projektipäällikkö, rakennusterveysasiantuntija, ISS Proko Oy

Sari Rautio-Laine – tutkimusinsinööri, Työterveyslaitos

Sirpa Rautiala – vanhempi asiantuntija, Työterveyslaitos

Suomen JVT- ja Kuivausliikkeiden Liitto ry:n työryhmä

Tarja Ala-Illomäki - palveluyksikön johtaja, TPA Andersson Oy

Tuula Putus, Työterveyshuollon professori (ma.), ympäristölääkätieteen dosentti, LT

Tuula Syrjänen – korjausneuvonnan päällikkö, Hengitysliitto Heli ry

Vesa Asikainen – tutkija, FM, Itä-Suomen yliopisto

### Lisätietoja:

- Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku. Ratu 82-0383. Rakennustieto Oy. 2011
- Tavanomaiset purkutytöt. Vaaralliset aineet - käsittely ja suojaus. Ratu 82-0384. Rakennustieto Oy. Helsinki 2011.
- Asbestia sisältävien rakenteiden purku. Ratu 82-0347. Rakennustieto Oy. Helsinki 2009.
- Kivihiilipikeä sisältävien rakenteiden purku. Ratu 82-0381. Rakennustieto Oy. Helsinki 2009.
- PCB:tä ja lyijyä sisältävien saumaussmassojen purku. Ratu 82-0382. Rakennustieto Oy. Helsinki 2011.
- Suojaus. Ratu 84-0386. Rakennustieto Oy. Helsinki 2011.
- Kallinen Mikko. Mikrobi- ja hajuvaurioituneen arkistomateriaalin puhdistamisen onnistumisen arviointi. Aducate Reports and Books, ISSN 1798-9116. 4/2010.
- Halonen R, Korhonen R, Reiman M, Keskikuru T, Kujanpää L, Kokotti H. Kosteusvaurioituneen kohteen jälkisiivouksen tehokkuus. Sisäilmastoseminaari, Espoo 2002. SIY Raportti 17:91-96. Sisäilmayhdistys ry.
- Sisäilmayhdistys ry. <http://www.sisailmayhdistys.fi>