



SVENSKA BYGGBRANSCHENS UTVECKLINGSFOND

The Development Fund of the Swedish Construction Industry

Internet: www.sbuf.se, Email: info@sbuf.se

SBUF INFORMERAR NR 10:11

Sanering av mögelskador

Aineiston toimittaminen koulutuskäyttöön:



ASTQ Supply House Oy- ASTQ Academy

www.astq.fi info@astq.fi

Hometoksiinit ja altistus

Vielä ei ole täysin selvillä, miten altistuminen homeelle ja mykotoksiineille (homemyrkyille) asuinympäristössä voi vaikuttaa terveyteemme; ei myöskään se, millä mekanismeilla ja millaisina määrinä altistuttaessa.

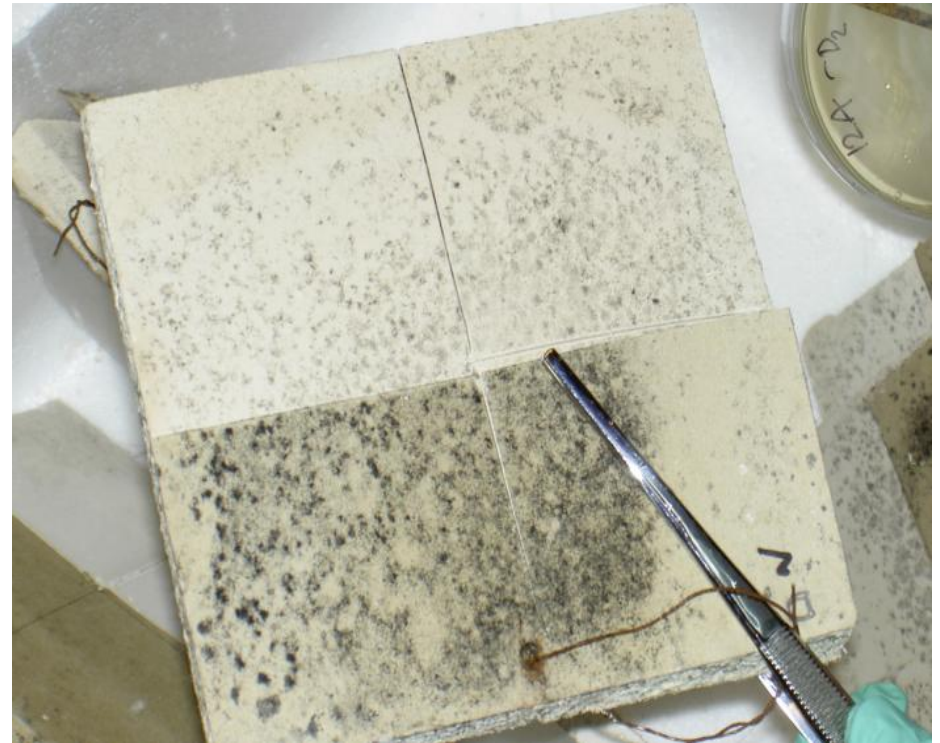
Sitävastoin on selvä yhteys homeen ja mm. hengitysteiden oireiden välillä, kun kysessä on ympäristö, jossa esiintyy korkea altistusaste, esim. maataloudessa.

Samanlaiset terveydelliset riskit uhkaavat saneeraus- ja rakennustyöntekijöitä, jotka kunnostavat kosteus- ja mikrobivaurioituneita rakennuksia. Heitä ei ole järjestelmällisesti tutkittu, mutta selvää on, että kyseisessä työympäristössä altistusaste on erittäin korkea.

Saneerausmenetelmien toksisuus sinänsä on otettava tarkasteltavaksi ja saneeraukset on suoritettava suurta varovaisuutta noudattaen.

Homevahinkojen saneerausmenetelmien vertailu

IVL Svenska Miljöinstitutet ja Lundin yliopisto tutkivat eri homesaneerausmenetelmien tehokkuutta v. 2010. Tuloksena oli, ettei mikään tutkituista saneerausaineista tai -menetelmistä onnistunut kokonaan pysäyttämään homekasvua tai poistamaan materiaaleihin muodostuneita hometoksiineja.



Tutkimus kuvaa tilannetta saneeratun kohteen kastuessa uudelleen

Taustaa

Kun rakennusmateriaali on homeen saastuttama, toisinaan käytetään erilaisia saneerausaineita ja -menetelmiä, jotta päästäisiin homeesta eroon. Joskus materiaalit vai kuivataan ilman kemiallista tai muuta käsittelyä.

On olemassa aiempia tutkimuksia, joiden mukaan kemialliset valmisteet eivät lopeta tai poista homekasvua ja että hiukkasten vapautuminen kuivattavista pinnoista lisääntyvät materiaalien kuivauksen yhteydessä.



Taulukon selitykset

Taulukko 1: Yhteenveto tutkittujen homemyrkkujen määrien vaihtelusta eri koetilanteissa (ennen käsittelyä, käsittelyn jälkeen, käsittelyn ja kuivumisen jälkeen sekä käsittelyn, kuivumisen ja uudelleen kostutuksen jälkeen).

Eri saneerauskäsittelyjen eroja vertaillaan positiivisten kontrollien määrävaihteluihin

Seuraavat kirjainlyhenteet kuvaavat tutkittujen homemyrkkujen nimiä:

SATG = satratoxin G,

SATH = satratoxin H,

TRID = trikodermol,

VER = verrukarol,

STRG = sterigmatocystin.

Saneerausaineiden/ -menetelmien tehokkuus eri toksiinien poistossa

Saneerausaine- / menetelmä	SATG Kipsilevy	SATH Kipsilevy	VER Kipsilevy	TRID Kipsilevy	STRG Mäntylevy
Alg&Mögelbort sively	-	-	-	-	-
Penetrox S sively	-	-	-	+	-
Vital Protect ? (Oma käsittely)	-	-	-	+	-
Boracol 10-2BD sively	-	-	+	+++	-
Otsonikaasu n. 15 ppm/30 min	+	+	+	+	-
Pelkkä kuivaus 6 vkoa huonelämpö	+++	+++	-	+	-
Natriumhypokloriitti sively	+++	+++	+	+++	-
Höyry Kärcher höyrypesin 2 min	+++	+++	+	+++	-
Kuumailmapuhallin 12 cm 2 min	+++	+++	+	+++	-
Liekitys propaanikaasu 15 cm 2 min	+++	+++	+	+++	-

- = mykotoksiinin määrä aleni kokonaisuutena sekä verrattuna positiiviseen kontrolliin

+ = mykotoksiinin määrä nousi kokonaisuutena, muttei yhtä paljon, kuin positiivisessa kontrollissa

++ = mykotoksiinin määrä nousi yhtä paljon, kuin positiivisessa kontrollissa

+++ = mykotoksiinin määrä nousi positiiviseen kontrolliin verrattuna

Tulokset

Saneerausmenetelmistä vain Alg & MögelBORT Proffs alensi kaikkien tutkittujen toksiinien määrää kipsilevyllä ja tappoi *Stachybotrys chartarum* -homesienen.

*Mäntylaudalla toksiinien määrä aleni useilla saneerausaineilla: Penetrox-S:llä, molemmilla boorivalmisteilla, Klorinilla (natriumhypokloriitti) Alg & MögelBORT Proffs:lla sekä kuivauksen jälkeen. Vaikkakin saneerausmenetelmät tehosivat paremmin mäntylaudoilla (*Aspergillus versicolor*- homesientä vastaan), kuitenkin mikään saneerausmenetelmä ei poistanut kokonaan toksiineja tutkituista kahdesta rakennusmateriaalista (Taulukko 1).*



Tutkimusmenetelmä

Rakennusmateriaalinäytteinä käytettiin kipsilevyä ja mäntylautaa, jotka saastutettiin kahdella eri homelajilla, *Stachybotrys chartarum* ja *Aspergillus versicolor*. Homeiden kuoleminen tutkittiin mikrobiologisesti ja mikroskopialla.

Vitaliteettiä tutkittiin viljelemällä mallasuuteagaarilla (MEA). Homemyrkkujen esiintyminen määritettiin materiaaleista kemiallisella analyysillä liuoksena, kaasukromatografilla ja massaspektrometrialla.

Käsitellyt näytteet säilytettiin sitten kuivina huoneenlämmössä 6 viikkoa, jotta kuvattaisiin todellisia olosuhteita kosteus- tai vesivahingon kuivauksen jälkeen. Tämän jakson jälkeen materiaalit taas analysoitiin mikrobiologisesti ja kemiallisesti, jonka jälkeen näytteet taas inkuboitiin 6 viikon ajan 95 % suhteellisessa kosteudessa. Tämä kuvaa tilannetta, missä kosteus- tai vesivahinko toistuu ja kuinka se vaikuttaa homeitiöiden elinkykyyn ja toksiinien tuottoon.

Noiden 6 viikon jälkeen 95 % kosteudessa materiaalit analysoitiin viimeisen kerran mikrobiologisesti ja kemiallisesti.

Tutkimuksen toteutus

SBUF:in ja *Skanskan* tuella *IVL Svenska Miljöinstitutet* ja *Lundin yliopisto* ovat yhdessä tutkineet eri saneerausaineiden ja –menetelmien tehokkuutta homehtuneilla rakennusmateriaaleilla. Homelajeja kasvatettiin kipsilevy- ja kuusilauta-alustoilla. Nämä materiaalit analysoitiin ensin mikrobiologisesti ja kemiallisesti, mikä edusti negatiivista kontrollia tutkimuksessa. Homelajit viljeltiin senjälkeen mallasuuteagaarilla, jonka jälkeen homeitiöt kerättiin ja siirrettiin vesiliuokseen. Itiöliuos sumutettiin materiaaleille ja inkuboitiin kosteuskammiossa 95 % suhteellisessa kosteudessa, kunnes ne olivat tasaisesti ja täydellisesti homekasvun vallassa. Materiaalit analysoitiin sitten mikrobiologisesti ja kemiallisesti. Näytteet käsiteltiin sitten valituilla saneerausaineilla ja –menetelmillä valmistajien ohjeiden mukaisesti ja niiden annettiin vaikuttaa 24 tunnin ajan ennen uusien näytteiden ottoa mikrobiologista ja kemiallista analyysiä varten.

Tulokset

Saneerausmenetelmistä vain Alg & MögelBORT Proffs alensi kaikkien tutkittujen toksiinien määrää kipsilevyllä ja tappoi *Stachybotrys chartarum* -homesienen.

Mäntylaudalla toksiinien määrä aleni useilla saneerausaineilla: Penetrox-S:llä, molemmilla boorivalmisteilla, Klorinilla (natriumhypokloriitti) Alg & MögelBORT Proffs:lla sekä kuivauksen jälkeen. Vaikkakin saneerausmenetelmät tehosivat paremmin mäntylaudoilla (Aspergillus versicolor- homesientä vastaan), kuitenkin mikään saneerausmenetelmä ei poistanut kokonaan toksiineja tutkituista kahdesta rakennusmateriaalista (Taulukko 1).

Johtopäätökset

Mikään tutkituista saneerausmenetelmistä ei voinut poistaa elinvoimaista homekasvua testihomeilta. *Yhdessä tapauksessa –Alg & MögelBORT Proffs :illa tehtiin vaarattomaksi homelajit joilla materiaalit alkujaan oli saastutettu. Mäntylaudan hometoksiinit vähenivät kuitenkin useilla käsittelymenetelmillä, esim. Penetrox-S:llä.*

Lisätieto

Yhteyshenkilöt:

Erica Bloom, IVL Svenska Miljöinstitutet, tel +46 8-598 654 23, e-post: erica.bloom@ivl.se

Kirjallisuutta:

Sanering av mögelskador

(IVL Svenska Miljöinstitutet, Rapportnr B1898, av Författarna Bloom, Erica; Must, Aime; Åmand, Linda; Peitzsch, Mirko; Larsson, Lennart, 72 sidor, beställning av tryckt version (200 kr inkl moms) eller gratis nedladdning sker från IVL Svenska Miljöinstitutets hemsida, <http://www3.ivl.se/rapporter/pdf/B1898.pdf>

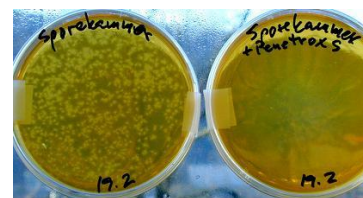
Internet:

www.ivl.se

Alron Chemical Co AB:n tutkimusjohtaja

Alvin Ronlänin kommentit (tutkimuksen ulkopuolella):

- ❑ Aineet levitettiin siveltimellä pintaan; Penetrox S:n tunkeutuminen on tuolloin heikkoa.
- ❑ Alronin optimaalinen menetelmä on ULV- pienpisaratekniikka, joka antaa tuotteelle hyvän tunkeutuvuuden ja tasaisen levittyvyyden; ei liikaa kosteutta materiaaliin.
- ❑ 6 viikon kosteusrasituksessa materiaalien huokosissa syvemmillä olleet homeet olisivat täydellisemmin kuolleet, mikäli tuotteen tunkeutumisoiminaisuudet olisi käytetty paremmin hyväksi.
- ❑ Alronin tehokkain ULV- menetelmä, Maxox PF jäi kokonaan tutkimatta
- ❑ Ns. säilyttävä menetelmä kytkettynä hapettamiseen on käytännössä toimivaksi todistettu (Hapettava Odox tai Penetrox S tai Maxox- desinfektio, säilyttävä Sieni&BakteeriDesinfektio S tai PF)



IRW - lämpösaneeraustekniikka homekorjauksessa:

Ajan säästö. Seinien ja massiivisten muurien kuivaaminen; IRW- kuivaus on kaksi – viisi kertaa nopeampaa, kuin perinteisillä menetelmillä.

Syvyysvaikutus: IRW- kuivaus soveltuu hyvin jopa 1 metrin paksuisten muurien kuivaamiseen.

Mikrobien fysikaalinen hallinta: Lämmitys tuhoaa tehokkaasti sieni- levä ja bakteerikasvustoa ja poistaa VOC:eja. Täydentävänä menetelmänä BioRid- pinnoitus.

Energiatehokkuus: IRW- tekniikka käyttää vain n. kolmasosan perinteisten menetelmien energiantarpeesta.

Meluton menetelmä. Lämmitys tapahtuu äänettömästi, mikä on asuttujen ja käytössä olevien tilojen kannalta erityisen tärkeä seikka.

HEYLO IRW Infrapuna- pikakuivaus-/lämmityslevyt



Puhdistetun tai uuden pinnan käsittely ja huolto

1. Saastunut pinta puhdistetaan BioWash- liuoksella
2. BioRid sekoitetaan huolellisesti, ei liian aggressiivisesti.

Tarvittaessa ohennus tehdään vedellä, enint. 5 % .

Sävytys on mahdollista sävytepastoilla

1. Sively tai telaus vähint. 2 kertaan (yht. vähint. 0,6 kg/m²; runsaassa kondenssiongelmassa 0,8 kg /m²]. Kerrosten välillä huoneenlämmössä 4 – 5 h kuivumisaika. Huom. BioRid vapauttaa runsaasti kosteutta kuivuessaan!
3. Työvälineet ja roiskeet pestään välittömästi lämpimällä vedellä.

BioRid- pintoja voi myöhemmin pestä, huuhdella tai sumuttaa laimennetulla BioWash- liuoksella, menekki 10 m²/litra.

