

anoZona

Mögel i husdamm med DNA-teknik

Provsvarförklaring.

Varför skall man mäta DNA från mikroorganismer i rumsdamm

Man har länge vetat om att hus med fukt och mögelproblem ger ett dåligt inneklimat. Många människor upplever hälsobesvär i fuktskadade hus och man har under lång tid letat samband. På senare år har det uppmärksammats att de toxiner som mikroorganismer producerar även kan mätas i rumsdamm på drabbade hus (Bloom 2008). Halterna är extremt låga och de flesta toxinerna är ännu okända.

Dessa mögelgifter följer med fragment och sporer från mikroorganismer från själva växtplatsen ut i rummet. Där får människor kontakt med dem, antingen genom att andas ned dem i lungorna eller att de fäster på huden. Visserligen ligger de flesta i dammet men när man rör sig i rummet så virvlar dammet upp och man får kontakt med cellfragment och sporer med toxiner. Ju mer det finns i dammet desto mer kontakt får människorna i detta rum.

Metod



Med Realtids-PCR eller QPCR kan man bestämma antalet arttypiska DNA-snuttar från växt och djurriket. DNA-snuttarna kan väljas så att de är unika för släkte, art eller till och med för individ. Väljer man en DNA-snutt som är typisk för Pappersmögel (*Stachybotrys chartarum*) så kan man beräkna hur många celler med detta speciella DNA som finns i ett prov. Metoden är också mycket känslig. I teorin kan en enskild DNA-snutt detekteras. Läs mer om QPCR på vår hemsida.

Principerna för anoZonas Sjukahusprov och Hussvampsprov.

När mögel och bakterier växer släpper de ifrån sig celler med DNA. Sporererna eller cellfragmenten är mycket små, mindre än 10 miljondels meter. Detta gör att de gärna svävar med små luftströmmar och följer med luften genom mikroskopiska hål.

Så småningom landar de emellertid på plana ytor och hålls kvar i damm som redan ligger där. Fördelningen av DNA-damm på husets plana ytor kan ställas i relation till mängden DNA i rumsluften.

Mest representativt blir provet då det tas i en torr miljö långt borta från eventuella tilluftsdon och våtrum.



Tekniska data:

Vi använder en BIO-PAD CFX-Connect Realtids-PCR med Taq-man teknik. I princip kan enskilda celler detekteras men eftersom endast en mindre del av det utskakade provet används ligger rapportgränsen kring 20 celler.

Primers är kvalitetssäkrade genom körningar i stora databaser. Det finns inga kända organismer med samma sekvens i någon av våra primersset.

Vad betyder siffrorna och hur skall jag tolka provsvaret.

Exempel på provsvar

Mängden organism per	Bedömningsalternativ
Totalt antal mögel	Normalt eller under normalt/1-10 ggr mer än normalt/10 - 100 ggr mer än normalt
Aspergillus och penicilliearter	Ej påvisat/Viss förekomst/Förhöjd förekomst/Kraftigt förhöjd förekomst
Stachybotrys chartarum	Ej påvisat/Viss förekomst/Förhöjd förekomst/Kraftigt förhöjd förekomst
Aspergillus versicolor	Ej påvisat/Viss förekomst/Förhöjd förekomst/Kraftigt förhöjd förekomst
Streptomyces spp	Ej påvisat/Viss förekomst/Förhöjd förekomst/Kraftigt förhöjd förekomst
Andel toxin/fukt -indikatorer	Procent av Totalt antal < 3% i oskadade miljöer
Bedömning	Ingen fuktindikation/Indikerar fuktskada/Trolig fuktskada

Bedömning: Ingen fuktindikation

Bakgrundsvärdet i helt nya hus är cirka 500 DNA från mögelsvampar (totalt antal) per kvadratcentimeter. Det är sådant mögel som kommer in utifrån samt från föremål vi tar in i huset. Vi har satt gränsen för normalt till 1000 DNA/cm². Det kan också vara mer men andelen fuktindikatorer är under 3%.

Bedömning: Trolig fuktskada.

Då antalet totalmögel överstiger 10 000/cm² är det vår erfarenhet att orsaken nästan alltid är en fuktskada i huset som påverkar inomhusklimatet. Vi har upplevt upp till 150 000/cm² i riktigt allvarligt fuktskadade hus.

Bedömning: "Indikerar fuktskada"

Mellan de båda ovanstående lägena finns en gråzon där bedömningar blir svårare. Om antalet överstiger normalt med 1-3 ggr så kan ju rena tillfälligheter ligga bakom. Man kan t.ex. ha hanterat möglig ved. Det kan även vara så att dammet är över ett år gammalt eller att det finns en fuktskada i andra delar som dammar in i detta rum. Det kan ju även finnas en liten mögelhård någonstans i huset som det ju nästan alltid gör i ett äldre hus.

Vid dessa tillfällen så tittar vi på andelen av de organismer som startar snabbast vid fuktskada. Vi har funnit en gemensam DNA-snutt i Aspergillus och Penicillium släktena. De flesta arterna i denna grupp startar snabbt, vid c:a 75-80% RH och brukar betraktas som säkra fuktindikatorer. I de fall då andelen aspergillus/penicillium är mer än normalt indikerar provet en fuktskada. Vi kan även svara "Eventuell fuktskada i närliggande byggnadsdel" om förhållandena visar detta.

Hälsoeffekter

Fukt och mögels påverkan på människor går inte att uttala sig generellt om. Vissa är mycket mer känsliga än andra. Klagomålen på inomhusmiljön brukar öka vid ungefär 10 ggr mer än normalt. Om det är 50 ggr mer så känner oftast alla som vistas i lokalerna att något är fel även om de inte får direkta sjukhusbesvär.

Sjuka-hus-sjukan känner väl alla till men kanske inte att den är definierad av WHO på 80-talet. Den kallades för SBS (Sick Building Syndrom) och redovisar byggnadsrelaterade besvär såsom: huvudvärk, täppt näsa, hudrodnad, koncentrations-svårigheter, oförklarlig trötthet och ögonbesvär

Hur farliga dessa besvär ur medicinsk synpunkt är och vilka långsiktiga effekter de har är inte till fullo utrett. Men att känna sig trött och hängig med huvudvärk och snuva tycker vi är tillräckligt goda skäl för att åtgärda eventuella problem,

Det är också väl undersökt att arbetskapaciteten och inlärningskapaciteten blir nedsatt hos människor som vistas i lokaler med fuktproblem. Vår rekommendation är således att åtgärda miljön vid fuktskador. Kortsiktigt kan bättre städrutiner hjälpa, men på sikt behöver oftast byggnaden åtgärdas.

Som underlag till våra bedömningar ligger ett omfattande forskningsarbete av Arbets- och Miljömedicin i Uppsala. (Se referenslistan på baksidan.) Uttolkningar och gränsvärden är dock våra egna liksom slutsatser av provresultatet. Vi vill understryka att dessa analyser är en del i en innemiljöutredning och att den slutgiltiga uttolkningen alltid skall göras av den ansvarige skadeutredaren.

Vad gör vi med resultatet?

Om du har Låga värden

Kan du oftast sluta att läsa här. DNA-testet är tillförlitligt och du kan för det mesta koppla av faran för mögel och bakterier i inomhusmiljön. Om du trots att vi inte kan påvisa mikrobiell närvaro, känner av inomhusmiljörelaterade problem så kan felet vara av kemisk art. Ring din skadeutredare eller oss, du kan också gå in på vår hemsida www.anoZona.se.

Trolig fuktskada eller kraftigt förhöjda halter toxinindikatorer!

Om du inte redan har kontakten så bör du leta reda på en pålitlig skadeutredare. Denne bör söka reda på var möglet som förorenar inomhusmiljön finns och orsaken till att det blivit så fuktigt att mikroorganismer kan växa just där.

Ta prover

Det kan nu bli aktuellt att skicka in materialprov för att hitta skadade ställen. En Skadekontroll kan visa mängden mögel och vilka arter som växer. Det är också bra att ta reda på aktivitetsnivån. En hög aktivitetsnivå innebär att organismen fortfarande växer till. Vi rekommenderar att du tar Mikrobiell Skadekontroll Trippel, där du får tre prover för ett pris. För material som inte kan skickas in rekommenderar vi Mycotape-prov.

Ta reda på orsaken till fuktskadan och åtgärda.

I enkla fall så är orsaken självklar: rörläckage, översvämningar eller takläcka t.ex. Ofta är orsaken inte helt uppenbar: kondens, markfukt och hål i fuktspärren för att nämna några lite svårare fall. Då bör man ta in en välrenommerad skadeutredare eller fuktsakkunnig. I de fall man hittat en skada av den Äkta hussvampen så bör man lämna över allt sanerings- och återbyggnadsarbete till fackfolk.

Sanering

Varje skada bör saneras. Vi har ofta hört att "Nu har vi torkat ut skadan och sprutat antimögelmedel på det angripna virket". Men det mikroorganismer som vuxit på platsen finns ju kvar och så gör även de ämnen som triggar vårt immunsystem. Därför måste allt mikrobiellt skadat material tas bort och ersättas med nytt. Material som inte kan avlägsnas får man tvätta eller slipa rent från mikrober. Under sanering skall man skydda övriga delar av byggnaden från mikrobiellt damm. Läs mer på vår hemsida.

Städning en första gång

Innan man släpper in snickaren och andra för återställning måste man städa en första gång. Annars blir mikrobiellt damm liggande under väggar och golv och kommer även fortsatt damma in i lokalerna. Har man varit klok och lagt arbetslokalen under undertryck och skärmat av med plastfilm så har man mindre att städa. Har man även lagt skadat material i täta plastsäckar och tagit ut dessa rakaste vägen t.ex. genom fönstret så har man ytterligare reducerat dammet från byggarbetsplatsen. Personlig skyddsutrustning är obligatoriskt vid arbete med mikrobiellt skadat material. Overaller byts innan man går ut ifrån "kontaminerad zon"

Städning andra gången

När skadan är renoverad och allt är återställt så bör man sanera alla lokaler som kan tänkas ha blivit förorenade av mikrobiellt damm. Vet man inte i vilken grad olika lokaler påverkats så kan man ta nya DNA-prov i dessa lokaler. Denna städning är mycket svår och mycket viktig för att lokalerna åter skall var friska och utan hälsopåverkan på innevanarna. Läs på vår hemsida!!

Är det bra nu?

Efter ett par månader kan det vara bra att ta ett uppföljande prov och se att halterna verkligen har gått ned till normala nivåer.



Referenser:

Patent taget av EPA (Amerikanska federala naturvårdsverket)

<https://www.google.com/patents/US20070196830>

Quantitative PCR analysis of house dust can reveal abnormal mold conditions.

Meklin T, Haugland RA, Reponen T, Varma M, Lummus Z, Bernstein D, Wymer LJ, Vesper SJ.
National Exposure Research Laboratory, US Environmental Protection Agency, Cincinnati, OH 45268, USA

High environmental relative moldiness index during infancy as a predictor of asthma at 7 years of age

Tiina Reponen, PhD*; Stephen Vesper, PhD†; Linda Levin, PhD*; Elisabet Johansson, PhD*; Patrick Ryan, PhD*; Jeffery Burkle, MS*; Sergey A. Grinspun, PhD*; Shu Zheng, MS*; David I. Bernstein, MD*‡; James Lockey, MD, MS*‡; Manuel Villareal, MD‡; Gurjit K. Khurana Hershey, MD, PhD§; and Grace LeMasters, PhD*, Ann Allergy Asthma Immunol. 2011;

Quantitative PCR Analysis of Selected Aspergillus, Penicillium and Paecilomyces Species

System. Appl. Microbiol 2004 Vol 27 (198-210) M Varma R A Haugland L J Wymer S J Vesper EPA

Evaluation of Stachybotrys chartarum in the house of an infant with pulmonary hemorrhage: quantitative assessment before, during, and after remediation.

Vesper S, Dearborn DG, Yike I, Allan T, Sobolewski J, Hinkley SF, Jarvis BB, Haugland RA.
J Urban Health. 2000 Mar;77(1):68-85.

Mycotoxins in Indoor Environments, Determination using Mass Spectrometry

Erica Bloom Doktorsavhandling, Lund 2008.

Fungal DNA in hotel rooms in Europe and Asia-associations with latitude, precipitation, building data, room characteristics and hotel ranking.

Norbäck D, Cai G. Journal of Environmental Monitoring 2011;14:2895-2903.2011;22:843-852.

Total viable moulds and fungal DNA in classrooms and associations with respiratory health and pulmonary function of European school children.

Simoni M, Cai G, Norbäck D, m.fl. Pediatr Allergy Immunol 2011;22:843-852

Quantitative PCR analysis of fungal DNA in Swedish day care centers and comparison with building characteristics and allergen levels

GH Cai, K Bröms, B Mälarstig, ZH Zhao... - Indoor air, 2009; 19:392-400.

Fungal DNA and pet allergen levels in Swedish day care centers and associations with building characteristics

Gui-Hong Cai,*a Björn Mälarstig,b Anders Kumlin,c Ingrid Johansson, Christer Janson and Dan Norbäck Journal of Environmental Monitoring

Fungal DNA, allergens, mycotoxins and associations with asthmatic symptoms among pupils in schools from Johor Bahru, Malaysia.

Cai GH, Hashim JH, Hashim Z, Ali F, Bloom E, Larsson L, Lampa E, Norbäck D. Pediatr Allergy Immunol. 2011 May

Detection and molecular characterization of filamentous actinobacteria and thermoactinomycetes present in water-damaged building materials

M.-L. Suihko¹, O. Priha¹, H.-L. Alakomi¹, P. Thompson², B. Mälarstig³, R. Stott⁴, M. Richardson⁵

There is more mould in mouldy houses

Björn Mälarstig^{1,*} and Pär Håkansson. Proceedings from INDOOR AIR 2008, 17-21 August 2008, Copenhagen.

Microorganisms, MVOCs and the health complaints

B Wessén, J Honkanen and B Mälarstig Indoor Air 2002 Abstracts

SWESIAQ:s råd för utredning av mikrobiell påväxt i byggnader. Finns att läsa på www.SWESIAQ.se