



VÄSTRA
GÖTALANDSREGIONEN
MILJÖMEDICINSKT CENTRUM

Miljömedicinsk bedömning av svärtning i bostad, s.k. "Black Magic Dust"

Sandra Johannesson
Yrkes- och miljöhygieniker

Göteborg den 4 december 2013

Innehållsförteckning

Bakgrund	3
Bostaden	3
Iakttagelser vid besöket	4
Orsak till svärtning	6
Partiklar	7
Bedömning	7
Referenser	9

Bakgrund

Förfrågan inkom från Miljöförvaltningen, Mölndals Stad och gällde klagomål på svärtning i lägenhet. Enligt miljöinspektören började den boende märka problemen för ca 10 år sedan. Lägenheten är ommålad och omtapetsrad flera gånger men svärtningen återkommer. Enligt styrelsen är det ingen annan lägenhet i området som har detta problem. Hyresgästen är orolig för sin hälsa och vad det kan leda till på sikt, eftersom det svarta aldrig försvinner. Boende arbetar dagtid. Man har låtit göra en kemisk analys av svärtningen från lägenheten. Analysrapport från ALS Scandinavia AB har erhållits från miljöinspektören.

Bostaden besöktes den 13 september 2013. Vid besöket närvarande den boende, miljöinspektören samt ST-läkare Helena Eriksson och yrkes- och miljöhygieniker Sandra Johannesson från Arbets- och miljömedicin.

Bostaden

Den boende flyttade in i tvårumslägenheten i Mölndal 1993. Då var det en hyresrätt men sedan 2005 är fastigheten omvandlad till bostadsrättsförening. Lägenheten är belägen på bottenvåningen. Under lägenheten finns ouppvärmda förråd (bl a ett cykelförråd) och ovanför finns en annan bostadslägenhet. Innerväggarna är av gips och ytterväggar av betong. Fasaden består av tegel. Lägenheten tillhör en relativt stor bostadsrättsförening, ca 140 lägenheter.

Lägenheten ligger i Mölndal i ett område med många flerbostadshus. Ca 250 meter från huset går E6 och ca 130 meter från huset ligger Gamla Kungsbackavägen (båda vägarna öster om fastigheten). Ca 140 meter söder om fastigheten finns en bensinstation. Uppgifterna är hämtade från miljöinspektören.

Ventilation

Lägenheten har mekanisk frånluft i kök och badrum. Tilluft via spaltventiler ovanför fönster i sovrum och vardagsrum. Boende uppger att dessa ventiler aldrig rörs. Vid besöket var de öppna och de var även öppna vid miljöinspektörens tidigare besök. I köket finns ett utsug i taket liknande det i badrum samt en kolfilterfläkt (startas manuellt). Det går en separat kanal för varje lägenhet för kök och badrumsfrånluft upp till en fläkt på taket.

Ventilationsmätning i lägenheten utfördes efter vårt besök av Knippla & Kullaviks Ventilation AB. Protokoll daterat 2013-09-18 har erhållits. Enligt protokollet är de uppmätta luftflödena i kök ($50 \text{ m}^3/\text{h}$) och bad ($36 \text{ m}^3/\text{h}$), totalt $86 \text{ m}^3/\text{h}$ godkända enligt OVK. Lägenhetens volym är ca 148 m^3 , vilket ger en teoretisk luftomsättning på $86/148 = 0,58$ omsättningar per timme.

Renoveringar i lägenheten

År 2000 renoverades badrummet i lägenheten. Badrummet har kakel på väggarna från golv till tak och klinker på golvet. Ovanför badkaret finns ett fönster. Taket i badrummet målades om för ca 2 år sedan på grund av svärtning.

En vägg i köket (ytterväggen) har målats om tre gånger sedan badrumsrenoveringen, senaste ommålning skedde i mars 2010. Sovrummet tapetsrades om i slutet av 90-talet (1998 eller 1999). Sedan dess har det inte renoverats. Vardagsrummet är tapetserat, man målade om på tapeten senast för fyra år sedan på grund av svärtning. Taket i vardagsrummet målades om för två år sedan. Nya fönster sattes in i kök och sovrums i mars i år.

Svärtning i bostaden

Det var i badrummet som den boende först upptäckte problemet med svärtningen, då det var gråsvart på fogarna uppe vid taket. Enligt boende uppkom detta något halvår efter renoveringen var klar. Svärtning uppkom sedan även i kök och vardagsrum. Svärtningen har sedan återkommit flera gånger efter ommålningarna. Boende uppger att det inte uppstått väldigt plötsligt (det handlar inte om dagar eller veckor) utan om månader och att det svarta kommer mer successivt. På väggen i köket återkommer svärtningen snabbast och här har man målat om flest gånger.

Vid förfrågan svarar boende att lite svart inuti kylskåpet har setts och litegrann inuti köksskåp, men det är betydligt mindre påtagligt där än på väggarna. Den boende kan inte knyta svärtningen till någon särskild aktivitet, förloppet har dock inte varit så snabbt att det varit möjligt.

Kemisk analys av svärtning från bostaden

Ett prov från svärtningen i lägenheten har analyserats av ALS Scandinavia AB. Enligt analysrapporten (daterad 2013-02-21) utgjordes provet till ca 30 % av mineral och oorganiska partiklar (t ex bygg- och gatudamm), <5 % organiska fibrer (t ex textil), 30 % organiska partiklar (t ex plast, papper, biologiskt material), 25 % kiselhaltiga partiklar (t ex plast, färg, gummi) och 15 % kolrika partiklar (t ex sot). Enligt rapporten var andelen kolrika partiklar relativt hög.

lakttagelser vid besöket

Vid besöket kan vi konstatera att det är på lägenhetens ytterväggar som svärtning förekommer. Köket har en yttervägg, sovrums har två. Vardagsrummets långsida är en yttervägg, samt intilliggande kortare vägg med ett stort fönster och utgång till balkong. Svärtningen följer tydligt betongblockens konturer på vardagsrummets yttervägg, tydligast syns det längst upp mot taket (Bild 1). På vardagsrumsväggen finns en vägghängd bokhylla, och på väggen under den nedersta hyllan syns tydligt svärtning. Under hyllan står ett elektriskt element som den boende satt in extra eftersom det var kallt i rummet på vintern. Även under fönsterkarmen i vardagsrummet syns svärtning.



Bild 1. Svärtning på ytterväggen i vardagsrummet.

I sovrummet ser det liknande ut, svärtningen följer konturerna efter ytterväggens cementblock (Bild 2). I köket sitter det svarta som ränder på ytterväggen, och särskilt tydligt är det under en tavla. I badrummet syns lite gråsvart på fogarna längst upp mot taket. I klädkammaren finns också en yttervägg samt en tilluftsventil (ej mekanisk), men här inne har boende inte sett någon svärtning.

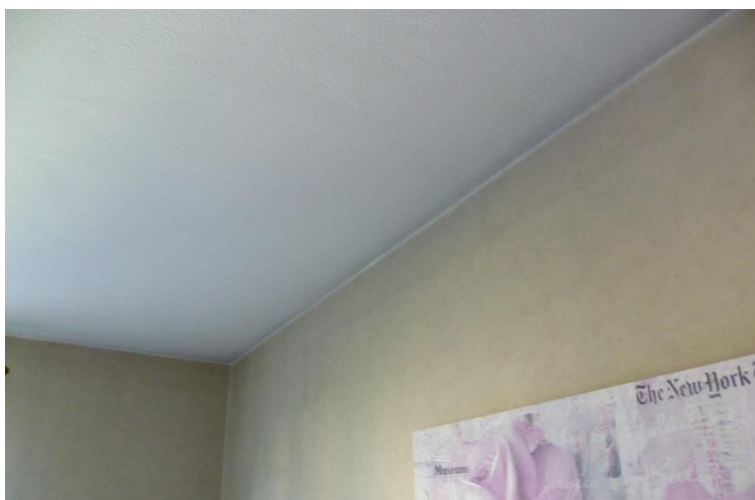


Bild 2. Svärtning på sovrummets yttervägg.

Vid besöket framkommer inget som tyder på att den boende skulle ha några särskilda levnadsvanor som kan förklara svärtningen. Boende röker inte, eldar med ljus då och då men uppger att det är ganska sparsamt. Hade ett blockljus placerat ovanpå bokhyllan i vardagsrummet men det sotade i taket så det plockades bort. I vardagsrummet finns en liten etanolspis. Denna införskaffades för ca 4 år sedan, den används dock mycket sparsamt och senast i oktober 2012.

Under lägenheten finns ett cykelförråd och under sovrummet ett uppvärmt förråd som är fullt med en massa skräp. Fastighetsköparen har tidigare mätt temperaturen på golvet i sovrummet och det var kallt. Enligt fastighetsköparen ska förrådet rensas ur och värmas upp.

Orsak till svärtning

En litteratursökning ger att det finns ett par vetenskapliga artiklar som studerat så kallad spontan svärtning, på engelska ofta kallat "Black Magic Dust" (BMD). En artikel från Tyskland (Salthammer, 2011) redogör för en enkätundersökning bland boende i drygt 1000 bostäder som haft problem med svärtning. Man fann att i 92 % av fallen hade svärtningen uppstått under uppvärmningssäsongen. Hela 86 % var i nyligen renoverade bostäder, eller i nybyggda bostäder där folk nyligen flyttat in. Vid studie av bostäderna fann man att svärtning ofta uppträdde ovanför element, på ytterväggar och i närheten av fönster, på fönsterbänkar, i gardiner, på kakel och ovanför lampor. Även elektriska prylar och plastdetaljer svärtades. Svärtningen var oftast mest tydlig i vardagsrummet.

I Norge kallas svärtningen ibland "heksesot". Heksesot omskrivs i en artikel från norska SINTEF Byggforsk (SINTEF, 2011), och även där beskrivs att svärtningen drabbar kalla ytor, köldbryggor etc. En undersökning från Norge visade att i de allra flesta fall (91 %) inträffade svärtningen i bostäder som var relativt nybyggda eller hade renoverats inom 5 år (Mycoteam, 2011). Kalla ytor drabbades (91 % av fallen), plastdetaljer (64 %) och smala spalter (54 %).

Man skiljer på BMD och "vanlig/normal" svärtning av ytor. Det som utmärker BMD är att det uppstår under en förhållandevis kort period, veckor eller månader eller till och med dagar. Att ytor i bostäder svärtas med tiden är normalt och kan uppstå över en period av flera år (Salthammer, 2011).

Det har konstaterats att den visuellt synliga svärtningen orsakas av fina partiklar. Att det skulle vara mögel har uteslutits. I svärtningsprover som analyserats har man även funnit semi-flyktiga organiska föreningar (SVOCs) (Salthammer, 2011; Fittschen, 2013; Mycoteam, 2011). SVOCs avgår långsammare till luften än de mer flyktiga VOCs. SVOCs finns i vattenburen målarfärg och i byggnadsmaterial, men även i hushållskemikalier, doftljus, eteriska oljor, kosmetik, parfymer etc. (Fittschen, 2013). Den norska studien pekar på några i vattenburen färg vanligt förekommande komponenter, bl a TMPD-MIB (2,2,2-trimetyl-1,3-pentandiol monoisobutytrat), vilken ofta går under handelsnamnet Texanol. De andra studierna pekar inte ut något enskilt ämne.

Genom att läsa den litteratur som finns tillgänglig inom området framkommer att det i dagsläget inte verkar finns någon universell förklaring till BMD. Samtliga studier nämner att BMD uppträder under uppvärmningssäsongen, och att kalla väggar, termiska bryggor, stora temperaturgradienter och luftströmmar gynnar BMD.

Partiklar dras mot kalla ytor (genom s.k. termofores=kraft mot kall yta). Semiflyktiga organiska ämnen i luften kondenserar gärna på luftburna partiklar, vilket gynnar absorption av partiklar på väggarna samt att SVOCs på väggarna gör att partiklar i luften lättare fastnar där.

Man har i studierna kommit fram till att luftföroreningar utifrån inte är huvudorsaken till BMD. Ibland beror BMD på individuella levnadsvanor. Låg luftomsättning nämns i alla studier som en bidragande orsak, partiklar i bostaden ventileras inte ut utan avsätts på ytor istället.

Partiklar

Partiklar finns överallt både inomhus och utomhus och de har väldigt många källor (både naturliga och av mänsklig aktivitet). Partiklar som finns inomhus härrör både från inomhuskällor och från utomhuskällor. Exempel på inomhuskällor är matlagning, stekning, levande ljus, dammsugning, brödrost, textilier, hushållskemikalier mm, samt vi människor som avger partiklar från hud och hår. Exempel på utomhuskällor är olika typer av förbränning (trafik, vedeldning, industrier etc.), slitagepartiklar från marken (grus, sand, asfalt etc.), havssalt mm. En viss andel av partiklarna utomhus kommer in via fönster, dörrar, ventilation etc.

Partiklar som kommer från olika typer av förbränning är väldigt små, medan partiklar från t ex textilier, hud och grus oftast är större. Förbränningsrelaterade partiklar innehåller sot och är därför svartare än t ex hud- grus- och textilpartiklar. Ju större (och därmed tyngre) partiklarna är desto snabbare faller de till golvet eller andra horisontella ytor. Det är de minsta partiklarna (< 2 µm) som kan hålla sig svävande längre och som därmed hinner reagera med flyktiga ämnen i luften och som kan följa med luftströmmar i bostaden och därmed bidra till BMD (Fittschen m.fl., 2013).

Bedömning

Den besökta lägenheten i Mölndal uppfyller flera av de kriterier som omnämns i studier där man kartlagt den typ av svärtning som ofta kallas ”Black Magic Dust” (BMD). Svärtningen i den aktuella bostaden uppstod efter en renovering, i detta fall badrummet. Svärtningen har sedan återkommit vid ett flertal tillfällen, och varit synlig några månader efter ommålning. Svärtning finns främst på ytterväggarna i sovrum, vardagsrum och kök. Svärtningen följer tydligt de termiska bryggor som bildas mellan cementblocken i ytterväggarna. Svärtningen är som mest påtaglig högst upp på väggarna precis under innertaket, samt t ex under hyllan på vardagsrummets yttervägg och under fönsterbrädan där luftströmmar bromsas upp.

Vetenskapliga studier har visat att svärtningen vid s.k. BMD utgörs av fina partiklar. Partiklar finns normalt inomhus i alla bostäder och härrör från både inom- och utomhuskällor. Såvida det inte finns någon tydlig källa till partiklar i en bostad med BMD (t ex frekvent användning av ljus, rökelse, eldstad, rökning, etc.) finns inte anledning att misstänka att partikelhalten skulle vara mycket högre än i de flesta andra bostäder där normal mänsklig aktivitet pågår. Det finns därmed ingen anledning att misstänka att det skulle vara farligt för hälsan att bo eller vistas i bostad med BMD.

Det saknas i dagsläget kunskap varför en enskild lägenhet drabbas och inte övriga lägenheter i t ex ett flerbostadshus. Kalla ytterväggar och stora temperaturgradienter nämns som viktiga faktorer för att BMD ska uppstå samt källor till SVOCs, t ex relativt nyligen genomförd renovering, liksom låg ventilation och låg luftomsättning.

Förslag till åtgärder som nämns i de studier där man undersökt BMD är att undvika stora temperaturgradienter i bostaden, undvika aktiviteter som genererar partiklar (som t ex ljus, eldning och doftljus), åtgärda köldbryggor i väggar samt ökad ventilation. I den aktuella bostaden ska man värma upp förråden under lägenheten för att undvika kalla golv.

Det rekommenderas även att man ventilerar kraftigt efter renovering samt väljer produkter som innehåller låga halter av flyktiga organiska ämnen (VOC och SVOC). Även stora temperatursvängningar bör undvikas (t ex att stänga av värmen i bostaden vid resor och sedan hastigt värma upp den igen). Norska SINTEF Byggforsk förespråkar att ytor som drabbats av BMD ska tvättas av med fettlösande rengöringsmedel innan ytskikten målas eller tapetseras om. Man bör måla om på våren istället för under höst/vinter eftersom högre temperatur ökar avgången av flyktiga ämnen från färgen samt möjligheten att ventilerar kraftigt. Verklig luftomsättning samt luftrörelser i bostaden kan undersökas med spårgasmätning.

Referenser

Salthammer T, Fauck C, Schripp T, Meinlschmidt P, Willenborg S, Moriske H-J. Effect of particle concentration and semi-volatile organic compounds on the phenomenon of 'black magic dust' in dwellings. *Building and Environment*, 2011, 46: 1880-1890.

Fittschen U, Santen M, Rehmers A, Dudukan I, Wesselmann M. Indoor aerosol determination with respect to a soiling phenomenon in private residences. *Environmental Science & Technology*, 2013, 47: 608-615.

SINTEF Byggforsk. Byggforskserien 740.112, Byggforvaltning, mars 2011. Heksesot årsaker, påvisning og tiltak.

Mycoteam. Fra heksesot til kjemisk svertning – en ny form for partikelavsetning i innemiljø. Mycoteam as, august 2011.