

# Behovet av provtagning i misstänkt skadade byggnader

Att det finns en koppling mellan byggnader med fuktskador, onormal mikrobiell förekomst och olika symptom på ohälsa har visats i fältstudie efter fältstudie. Vår erfarenhet under mer än två decenniers "sjuka hus"-problem är att analyser av prover och efterföljande analysresultat ger ett underlag av åtgärder som bidrar till friskare byggnader i mer än 80 procent av fallen. Men en renovering av dessa byggnader med långsiktiga lösningar kräver kunskap och ett stort engagemang.

För att renovera byggnaden måste man planera åtgärderna noggrant, men för att kunna utföra rätt åtgärder måste man ju veta vad som är orsaken till problemet. Här bör man planera en skadeutredning som ska klarlägga orsak och verkan av felet i fastigheten.

En bra början är att inleda med en övergripande bedömning av problemets art och av byggnaden i sig. Klarlägg sedan vilken strategi, vilka undersökningar och vilka tekniska mätningar som behövs för att kunna ställa en adekvat diagnos. Gör man inte detta innebär det att man chansar, mer eller mindre i blindo, och riskerar att åtgärda fel saker. Vilket leder till både onödiga kostnader för fastighetsägaren och onödigt lidande för brukarna av fastigheten.

Både svensk och finsk forskning visar att olika byggnadsmaterial blir olika mycket angripet av mögel- och bakteriepåväxt. Det skiljer sig åt både beroende på byggnadstyp, byggnadskonstruktion och typ av byggnadsmaterial. "Felet" kanske inte heller bara orsakas av mögel- och bakteriepåväxt utan även, eller en-

bart, av kemiska emissioner från byggnadsmaterial som blivit fuktiga. Därför bör man inte ha förutfattade meningar och åtgärda på "känn" efter eget tyckande och erfarenhet, eftersom problemen skiljer sig åt från byggnad till byggnad.

Man måste alltså mäta sig fram till vad som är fel. Att avstå från att mäta bara för att man inte kan förstå och tolka mätresultaten är fel inställning. Det är istället bättre att mäta och vända sig till specialister inom området som har kompetens att förstå mätningar och sätta mätresultat i sitt rätta sammanhang. Har man inga mätresultat så har man heller inget underlag att planera och basera åtgärder på.

När man ska hitta felet i byggnaden är det ytterst viktigt, ja helt avgörande att använda rätt "verktyg" hela vägen, det vill säga använda rätt provtagningsteknik och rätta analyser. Man behöver med andra ord känna till analysverktygens prestanda, det vill säga veta vad de klarar av att ge svar på och vad de inte klarar av att ge svar på.

Dessutom bör man om möjligt använda ackrediterade analysverktyg, det vill säga analysverktyg som är kvalitetsbedömda och kvalitetsgranskade av en oberoende myndighet. När man sedan valt ut de analysverktyg som kan leda fram till en riktigt ställd diagnos för byggnaden faller det på utredarens ansvar att ta ut de prov som behövs, och/eller utföra direktmätningar på plats. Detta styrs självfallet av de analysverktyg som man valt ut. Mätningarna utförs sedan strategiskt för att hitta källan till problemen. Man bör alltså successivt, via olika analysverktyg leta sig fram till grundorsaken, till "felet" i byggnaden.

Det första man bör göra är att bestämma sig för en stegvis strategi för att "screena" av vilka typer av skador det skulle kunna vara fråga om. Resultatet av detta steg 1 styr sedan vilka typer av analyser man behöver utföra för att bevisa eller motbevisa antagandet (hypotesen). Detta är sedan styrande för vilka prover som ska tas, var proverna ska tas ut, samt vilken typ av analys som ska utföras. Utifrån känd byggnadshistorik, bedömning av riskkonstruktion samt erfarenheter av dokumenterat lyckade skadeutredningar kan detta oftast klargöras. Även inledande fuktmätningar (mer än 90 procent av fallen beror på fukt!) är till stor hjälp att sortera ut var provtagningen bör utföras och vilken typ av skada det kan tänkas gälla. I många fall kan det emellertid vara svårt att komma fram till en entydig bild

av läget, som vid till exempel torra fuktskador där fukten inte finns kvar. Där kan det behövas flera olika prover och analys typer för att kunna se vilka typer av skador som föreligger och därmed fastställa vad som behöver åtgärdas.

## Ska man ta luftprover eller materialprover?

Om man inte känner till skadebilden kan det ofta vara att man hellre väljer att utföra en luftprovtagning framför en materialprovtagning. Detta kan bero på hur långt man kommit i utredningsskedet men också för att det inte alltid är lämpligt med en materialprovtagning, där provtagning kan innebära viss förstörelse av lokalen/byggnaden. Man bör hålla i minnet att luftprovtagningar leder till resultat som endast kan vara *indikerande* medan resultat från materialprover blir ett direkt påvisande om det är en skada eller inte!

Luftanalyser med avvikande utfall måste därför alltid följas upp med *verifierande analyser* via materialprovtagningar för att kunna lokalisera var skadan rent fysiskt finns i lokalen/byggnaden. Det leder i sin tur till en bättre bedömning av kostnaden för åtgärderna när man vet vad som är skadat och hur stort det skadade området är.

## Vilka provtyper och efterföljande analyser är relevanta?

Vid både luft- och materialprovtagning ska man alltid ifrågasätta om analysen som ska utföras på provet är relevant för frågeställningen. Många nya analystekniker är framtagna för andra sammanhang än byggnader och det är självklart frestande att använda dessa även för byggnader.



Artikelförfattare är fil dr **Bengt Wessén** och fil dr **Janne Lager**, Eurofins Environment Sweden AB, Pegasus lab, Uppsala.



der, tag exempelvis DNA-tekniken. Den är oftast validerad för rena prov, såsom luft, vatten eller dammpartiklar och för enstaka arter av bakterier eller svampar. Här måste man alltid först ifrågasätta om analysen är validerad för det byggnads-material som ska undersökas. Det kan vara så att man får falskt positiva eller negativa svar på grund av provmaterialets egenskaper. Sedan provmaterialet, är det representativt för frågeställningen? Tag exempelvis ett dammprov. Är det relevant att utföra någon typ av mikrobiologisk analys på damm i syfte att påvisa en mikrobiell skada i en vägg? Det är lätt att göra tankefel i sin iver att förenkla provtagningen.

*Man ska ju faktiskt leta efter en fuktprodukt! Då ska man ju leta där fukten är eller har varit!*

Nytan med dammprover blir klart tveksam, eftersom mikroorganismerna som sitter i väggen faktiskt är inbyggda och har då klara svårigheter att komma ut i inomhusluften för att sedan landa i dammet. Detta har också visats när man jämfört sammansättningen i svamp- och bakteriepopulationen mellan damm- och konstruktionsprov. Man finner då att sammansättningen skiljer sig markant, dammprov speglar mer utomhusfloran än den flora som finns på byggnadsmaterial.

Då spelar det ingen roll om den efterföljande analysen bygger på den moderna DNA-tekniken eller gamla beprövade mikrobiologiska metoder som mikroskopering eller odling (CFU) om provmaterialet inte är relevant för frågeställningen. Orsaken, i detta exempel, är att mikroorganismerna i dammet med större sannolikhet härrör från annan källa än skadan i väggen (sannolikt från verksamheten i lokalen, smutsiga skor, smutsiga ventilationsfilter/kanaler etcetera). Det enda man påvisar är att det förekommer olika mikroorganismer i dammet och i bästa fall i olika mängder. Exemplet visar på att det är av större betydelse var man tar sitt prov än med vilken teknik analysen utförs på (så länge analystekniken är allmänt vedertagen och erkänd som bra!).

## Vilken provtagningsteknik/metod är relevant?

### Provtagning av luft

Olika tekniker att provta luft i syfte att exempelvis undersöka mängden mikroorganismer är:

- Aktiv provtagning med luftpump
- Passiv, med nedfallsplattor.

Ingen av dessa metoder lämpar sig för att spåra inbyggda mikrobiella skador i exempelvis väggar eller golv eftersom sporena inte tar sig ut från konstruktionen. Däremot kan det vara lämpligt att använda pumpad luftprovtagning för att se om det finns för mycket mikrobiella partiklar i luften av andra orsaker (smutsiga ventilationsfilter/kanaler/påväxt på ytor). När det gäller nedfallsplattor så avråder samtliga mikrobiologiska forskare denna metod då den endast fångar mikroorganismer som faller ner, det vill säga de som är tillräckligt stora och tunga. De som är lätta och håller sig luftburna ser man inte. Man får därmed en helt felaktig bild av mängden och typerna av mikroorganismer i luften. Funktionen av dessa nedfallsplattor har visat sig vara ytterst tvivelaktig då man får samma mängd mikroorganismer oavsett om plattorna exponeras med ytan uppåt, åt sidan eller nedåt. Dessutom ska man förstå att det endast är de livskraftiga mikroorganismerna som kan växa fram på nedfallsplattorna. De som inte trivs på de medier som används kommer inte fram, inte heller de som är döda. Detta minskar ytterligare möjligheten att skapa sig en korrekt bild av mikroorganismer i luften. Man måste här vara medveten om vikten att se hela exponeringen av mikroorganismer eftersom att partiklar från mikroorganismer kan innehålla gifter av olika slag. Det har också visats att de mikroorganismer som har förmåga att bilda gifter även gör detta när de förekommer i byggnader. Detta påpekades redan 1994 av *David Miller* och har även visats av docent *Lennart Larsson*, Sektionen för medicinsk mikrobiologi, Lunds universitet. Dessa gifter är inte bara "giftiga" utan har också en negativ

effekt på våra immunsystem även i mycket små mängder.

### Provtagning av material

- Stryk-/Skrapprover
- Tejpprover
- Bulkprover.

Dessa metoder är mer lämpliga än luftprover för att spåra inbyggda mikrobiella skador i exempelvis väggar eller golv.

Vad som är ytterst viktigt i detta sammanhang är provtagningsverktygets renhet. Om man provtar med ett smutsigt verktyg riskerar man att smitta ned sitt prov med mikroorganismer från en annan källa än provet. Det mest representativa provet är alltid bulkprovet. Här har man möjlighet att konservera provtagningsområdet i en enhet. Transportera detta till laboratoriet som sedan måste använda kvalitetsssäkrade analystekniker för att mäta mängden mikroorganismer i provet.

Det är dock inte alltid möjligt att ta ut bulkprover, det kan vara cementytor, träytor, ventilationstrummor, känsliga konstverk med mera. I sådana fall är man hänvisad till *stryk-/skrap-/tejpprover*. Här finns bra möjligheter till kontrollerad renhet vid *stryk-/skrapprover* och man kan också utföra många olika efteranalyser till skillnad mot *tejpprover*, där man inte har någon kontrollerad renhet och man kan bara utföra en bedömningsanalys via mikroskop. Ett ytterligare problem med *tejpprover* att man bara fångar upp löst sittande mikroorganismer och därmed riskerar att erhålla falskt negativa svar. Vid *strykprover* finns också risk för falskt negativa svar om man använder ett provtagningsverktyg som mikroorganismerna fastnar i och inte syns i analysen.

Den provtagningsteknik som man väljer för att spåra brister i byggnaden är sålunda mycket viktig för att laboratoriets efterföljande analys ska vara till hjälp vid skadeutredningar. Den är så pass viktig att man bör vara seriös och utbilda sig inom detta område. Efter ett påtalat behov från granskande myndighet har Pegasus lab tagit fram en sådan utbildning som tillhandahålls intresserade skadeutredare sedan 2002. ■