

# Hur sjuka hus blir sunda hus – några exempel

Redan under 1970-talet började vi läsa om inomhusmiljöproblem i dagspressen. Ibland kallades det för dagissjukan, ibland för kontorssjukan eller sjuka hus. Världshälsoorganisationen (WHO) myntade begreppet Sick Building Syndrome (SBS). Det vi läste var fruktansvärda historier om kontorsbyggnader, daghem, skolor eller bostäder där människor utsattes för dödsfara vid vistelse i husen. I dag är bilden något mer nyanserad. Brister i inomhusmiljön kan framkalla symtom på ohälsa, medföra obehag, produktionsbortfall och försämra livskvalitén. Begreppet sjuka hus är missvisande. Inget hus är helt perfekt, stora eller små brister finns i alla hus. I några hus finns brister som resulterar i SBS-symtom hos några eller många personer och i andra hus finns någon eller några personer som är känsligare än andra och upplever besvär av brister som de flesta inte märker.

De symtom det handlar om är i första hand slemhinneirritationer i andningsvägar, täppt eller rinnande näsa, ögonirritationer, hudirritationer i ansikte, på händer, i hårbotten, huvudvärk, onormal trötthet, illamående, yrsel och koncentrationssvårigheter. Dessa symtom skulle kunna vara en helt vanlig förkylning om det inte vore för att de uppträder vid vistelse i en särskild byggnad och att symptomen försvinner när man lämnar denna byggnad.

Under årens lopp har vi praktiskt lärt oss mycket om orsakssambanden. Vi vet inte särskild mycket om de medicinska sambanden på individnivå men på grupp-nivå finns ett vetenskapligt bevisat samband mellan vissa symtom och mögel i

byggnader. Forskning bedrivs i huvudsak i Norden och i USA inom området inomhusmiljö. När det gäller frågan om hur man undviker att bygga nya sjuka hus, undviker att åstadkomma sådana vid ombyggnad och hur inomhusmiljöutredningar ska genomföras har vi kommit långt, särskilt i Norden. I praktiken vet vi det mesta om hur problemen ska förhindras att uppstå och hur sjuka hus ska åtgärdas.

För att förhindra att ett inomhusmiljöproblem växer sig ohanterligt är det viktigt att fastighetsägaren (förvaltaren) reagerar snabbt och märkbart på signaler från hyresgästen. Om ingen reaktion märks byggs snart motsättningar, bottnande i rädsla, upp. Tyvärr finns inom "sjukahusbranschen" ett antal oseriösa aktörer som snabbt är på plats och sår ytterligare oro genom att fabulera om vilka hemiska sjukdomar man kan drabbas av i ett sjukt hus förespeglade att de representerar någon organisation för drabbade. Vissa försöker sälja diverse produkter som gör huset friskt eller erbjuder sina tjänster. Gemensam nämnare för många av dessa aktörer är att de saknar kunskap om orsaker, undersökningsmetodik och åtgärder. Genom grumligt kvasivetenskapligt språk och en "förstående" attityd skapar de förtroende hos den i onödan uppskrämde drabbade personalen och plötsligt, helt i onödan, har ett motsatsförhållande mellan drabbade och husägare uppstått. Sådant kostar onödiga pengar och onödigt lidande och gör den kommande utredningen besvärligare.

## Husen går att bota

Efter drygt 25 år som inomhusmiljöutredare vågar jag påstå att alla inomhusmiljöbrister går att åtgärda, eller om man så vill, alla sjuka hus går att bota. Förutsättningen är att en sakkunnig och seriös undersökning görs där alla brister som kan påverka inomhusmiljön blir kartlagda, orsakssamband blir fastställda och ett genomtänkt och professionellt åtgärdsförslag blir upprättat. Utredningar bör följa den mall som tagits fram av en arbetsgrupp inom Swesiaq.

## Barnstuga

**Förutsättningar.** Barnstugan består av en byggnadsdel med kryprumsgrund och en senare tillbyggd del med platta på mark. Personal och barn hade

under lång tid besvärats av SBS-symtom. Besvären upplevdes mest i gamla husdelen. Ett antal undersökningar innefattande kemiska och mikrobiologiska analyser av rumsluft och vissa material har tidigare utförts utan att resultera i effektiva åtgärder.

Avfuktare hade installerats i kryprumsgrunden under gamla delen och av handlingarna framgick även att en fungicidbehandling av bjälklagets undersida i gamla delen hade utförts. Ventilationen hade kontrollerats (OVK).

Under åren har ett antal miljömöten med representanter från Fastighetskontoret, Företagshälsovården och personalen hållits. Vid ett miljömöte beslöts att en inomhusmiljöutredning skulle utföras.

Vid intervjuer med personalen och Fastighetskontoret framkom att en större översvämning på grund av läckande varmvattenberedare inträffat i nya delen, som resulterade i att väggar kapades ner till i stor omfattning och att träövergolv och mattor byttes. En mindre översvämning hade inträffat i gamla delens kök på grund av läckande diskmaskin. Denna översvämning var kortvarig och begränsad till området framför diskmaskinen. Vidare bekräftades tidigare erhållna uppgifter om typen av symtom (SBS) och att miljöen var sämre i gamla delen (med kryprum). När ventilationen varit avstängd luktar det illa inne. Luften är dock dålig även när ventilationen är i drift. Ventilationen går dygnet runt i gamla delen. I nya delen går den bara på dagarna. Ventilationen stannar ofta vid växlingar mellan plus- och minusgrader.

**Undersökningsresultat.** Texten direkt hämtad ur aktuell rapport:

"Personalens och barnens besvär bedöms vara orsakade av att luft förorenad



Riklig mögelpåväxt fanns på bjälklagets undersida.

av tidigare mögeltillväxt i kryprummet under gamla delen läcker upp genom träbjälklaget och förorenar inneluften.

På grund av obalans mellan ventilationssystemen sugs den förorenade rumsluften från den gamla delen in till den nya delen varför besvär, om ej så uttalade, kan upplevas även där.

De åtgärder som hittills utförts har haft effekt såtillvida att klimatet i kryprummet nu är sådant att mögel inte längre kan växa där, i vart fall inte på bjälklagets undersida. De ämnesomsättningsprodukter (metaboliter/mögellukt/MVOC) som producerades när svampen levde finns dock kvar och fortsätter att avgå till omgivande luft under många år efter att svampen dött.

För att åtgärda detta måste masonite och underliggande brädor tas bort. Ingen lukt upptäcktes i bjälklagets mineralull varför den bör kunna behållas. I stället för masoniten monteras cellplastskivor utan underliggande brädor. Härigenom höjs temperaturen på det trä som finns närmast kryprummet (golvbjälkarna), vilket medför en sänkning av den relativa fuktigheten och därmed minskad risk för mögel (och ett varmare golv).

Viss lukt som kan tyda på tillväxt av jordbakterier (actinomyceter) kändes på ett par ställen under den plastfolie som ligger på marken i kryprummet varför åtgärder för att avbryta denna tillväxt (ta bort eventuellt organiskt material och höja pH-värdet med kalk) bör utföras. För att minska risken för hög relativ fuktighet i kryprummet bör marken förses med värmeisolering (cellplast eller stenull). Härigenom sänks temperaturen i marken varvid mättnadsånghalten blir lägre. Med en lägre ånghalt i markytan sjunker den relativa fuktigheten i kryprummet.

Ovanstående åtgärder förbättrar klimatet och undanröjer föroreningskällorna. En viss risk finns dock att lukt kan finnas kvar någonstans i bjälklaget. Dessutom finns inget vetenskapligt belagt samband mellan just lukt och ohälsa, vilket betyder att ohälsa på grund av mögeltillväxt skulle kunna uppstå utan att för den skull mö-

gellukt känns (det finns till exempel mögelsvampar som inte luktar men som är riskabla ur hälsosynpunkt). För att säkerställa att luft (med eller utan lukt) inte längre tränger upp från kryprummet bör en frånluftsfläkt monteras (till exempel på vinden) med en kanal som suger luft från kryprummet i sådan omfattning att den, tillsammans med fläkten i avfuktaren, förmar åstadkomma ett så lågt lufttryck i grunden att luft läcker från våningsplanet ner mot grunden. Avluften från denna fläkt bör placeras ovan tak för att förhindra att luften återvänder in genom öppna fönster eller via luftintag.

Ventilationssystemen i huset bör ses över och justeras till balans. Orsaken till att aggregat stannar vid temperaturer nära noll bör utredas och åtgärdas. Utlösande frysskydd verkar vara en trolig förklaring.

De översvämningar som inträffat i huset bedöms vara tillfredsställande åtgärdade och utgör ingen källa till luftförorening.

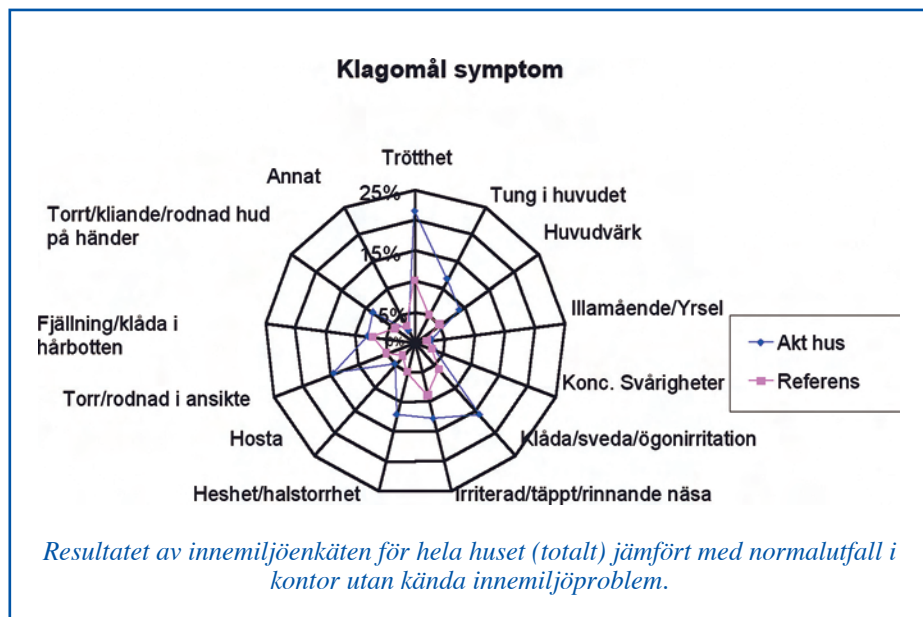
När åtgärderna som föreslås blivit utförda bör en uppföljning göras för att kontrollera att de haft avsedd effekt”.

**Uppföljning.** Vid besiktningen efter att åtgärderna utförts möttes jag av en glädje-

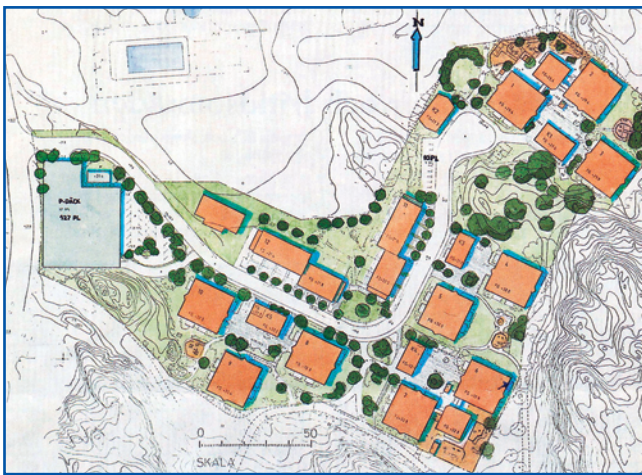
strålande personal: ”Det är så skönt nu. Nu kan jag gå var som helst i huset utan att känna något” och ”golven har blivit varmare så vi har fått sätta ner värmen på elementen”. Bättre belöning kan man inte få som inomhuskonsult. Notera kommentaren om temperaturen. Åtgärden i golvet, som syftade till en sänkning av den relativa fuktigheten i trä i bjälklaget, resulterade i bättre värmeisolering som i sin tur medförde en energibesparing. Besiktningen resulterade i att alla anmärkningar var åtgärdade och arbetet som hade utförts i grunden var mycket bra gjort, rent av vackert (yrkesskada?).

## Kontorshus

**Förutsättningar.** Vissa av de anställda (cirka 650 personer) besvarades av SBS-symtom. En standardiserad inomhusmiljöenkät, den så kallade Örebroenkäten genomfördes bland de anställda. Resultatet från enkätstudien jämfördes på vanligt sätt med utfallet vid motsvarande enkät genomförd i kontorsbyggnader utan kända inomhusmiljöproblem och det var tydligt att de anställda besvarades av SBS-symtom i högre grad än vad som är normalt i kontorsmiljö.







Figur 3: Plan över bostadsområdet.

tongen. Provtagningar i betongen hade visat att huvuddelen av föroreningarna fanns nära betongbjälklagens överyta. Vi visste även sedan tidigare uppdrag att tillförsel av värme påskyndade utvädringen av föroreningar.

För att bedöma längden på utvädringstiden var vi tvungna att mäta avklingningen i betongen på olika djup under utvädringsperioden. Målet (koncentrationen på visst djup) sattes så att

des vara förorening av ineluften på grund av nedbrytning av mattlim. PVC-mattorna hade limmats på en för fuktig betong.

När denna typ av skada inträffar påträffas koncentrationer av 2-etylhexanol och n-butanol i ineluften i högre koncentration än normalt.

**Undersökningsresultat.** Höga koncentrationer av 2-etylhexanol uppmättes i rumsluften i lägenheterna. I samråd med uppdragsgivaren och efter diverse kontakter med olika experter bestämdes att där koncentrationen i rumsluften översteg 10 ng/l skulle åtgärder utföras.

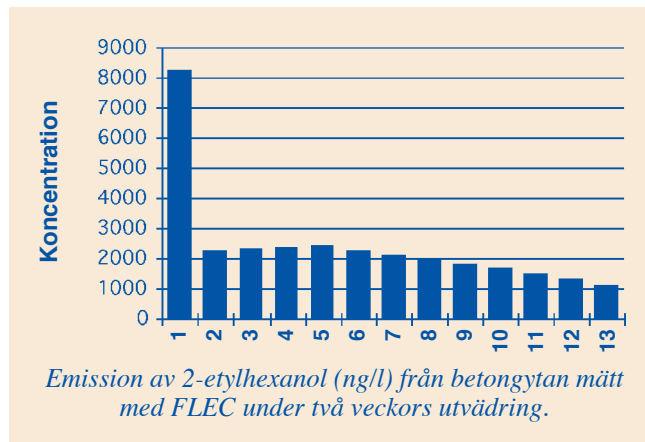
Försök visade att det inte fanns något samband mellan luktintensitet i provhål under mattorna och uppmätt koncentration 2-etylhexanol i rumsluften. Som ett resultat av detta beslöts ta VOC-prover i samtliga lägenheter då bedömningen av åtgärdsbehov inte kunde baseras på luktbedömningar i provhål under mattor.

I åtgärdsförslaget rekommenderade vi åtgärder där koncentrationen 2-etylhexanol i rumsluften översteg 10 ng/l. Metoden som rekommenderades var att ta bort PVC-mattor, slipa bort limrester och vädra/värma ut de föroreningar som deponerats i be-

den resulterande koncentrationen i rumsluften efter återställning med nya mattor skulle understiga 10 ng/l.

Borttagning av mattor och limrester fick emissionerna att sjunka till en fjärdedel på en dag. Därefter ökade emissionerna något på grund av den ökande temperaturen (upp till 30 °C) och började sedan sjunka efter c:a en vecka.

**Uppföljning.** De uppföljande mätningarna av 2-etylhexanol i rumsluften gjordes ett halvår efter att åtgärderna slutförts för att undvika varmt och soligt väder (ökar emissionerna från mattan). Mätningarna visade att vädrings/värmningsmetoden var framgångsrik. Målet (10 ng/l) underskreds i samtliga lägenheter



utom i några där andra golvbeläggningar (öppnare) hade valts av bostadsrättsinnehavarna.

Samtidigt utfördes en uppföljande inommiljöenkät enligt samma modell som den inledande. Utfallet i de aktuella husen överensstämde väl med referenskurvan. ■