

# Kvalsterfria sovrum

Slutrapport från ett SBUF-finansierat forskningsprojekt (SBUF 11514)

Lars Wadsö, Byggnadsmaterial LTH  
Kaisa Svennberg, Byggnadsfysik LTH  
Kyösti Tuutti, Skanska International

## Kort sammanfattning

Denna rapport gäller forskningsprojektet ”Kvalsterfria sovrum” finansierat av SBUF.

Allergi mot husdammkvalster är ett stort problem i Sverige. Eftersom husdammkvalster huvudsakligen lever i sängar, men samtidigt är beroende av en viss fuktnivå, så ser vi en möjlighet att begränsa kvalsterförkomsten i sovrum genom byggnadstekniska och andra åtgärder. I detta projekt genomfördes ett antal studier med mål att öka vår förståelse för detta område, samt att göra en första bedömning av om det är ett rimligt mål att begränsa kvalsterförekomsten genom byggnadstekniska åtgärder. I samråd med SBUFs referensgrupp och kvalstergruppen vid Lunds universitet genomfördes projektet med följande delar:

- En omfattande litteraturstudie har gjorts inom området kvalster-fukt-sovrum.
- En metod för att studera kvalsters aktivitet med isoterm kalorimetri som funktion av relativ fuktighet och temperatur har utvecklats och testats.
- En metod för att objektivt mäta kvalsters förflyttningshastighet med bildanalys har utvecklats och testats.
- En metod för att mäta klimat i sängar har utvecklats och testats.
- En omfattande engelsk rapport har publicerats (Wadsö, L och Svennberg, K (2005) ”Bedrooms without house dust mites”, Byggnadsmaterial LTH TVBM-7181 (samt Byggnadsfysik LTH TVBH-7230)). Rapporten innehåller litteraturstudien samt resultat från de experimentella undersökningar som har gjorts.
- Vårt kontaktnät har kraftigt utvidgats till bl.a. en större engelsk forskargrupp som arbetar med mätning och modellering av kvalster i sängar, företag som odlar kvalster för medicinska ändamål (Allergon AB), Astma- och Allergiförbundet mm. Vårt projekt har även fått uppmärksamhet i lokala och nationella media (artiklar i bl.a. Modern Medicin och Aftonbladet).
- Vi har startat odling av husdammkvalster för en framtida fortsättning av detta projekt.
- En workshop med deltagande från tre forskargrupper från England och Skottland hölls i Lund 4-5 April 2005.

På grundval av våra undersökningar och våra kontakter med andra forskare inom området är vi säkra på att kvalsterförekomsten i våra sovrum går att minska med åtgärder som syftar till att sänka fuktnivån in de miljöer där kvalsterna uppehåller sig. Vi har dock även identifierat ett antal kunskapsluckor som begränsar våra möjligheter att göra detta nu:

## Längre sammanfattning

### Bakgrund

Under de senaste årtiondena har det skett en kraftig ökning av allergier i Sverige och andra i-länder. Orsaken till detta är fortfarande okänd, även om en del teorier har framkommit på senare tid, t.ex. "hygienhypotesen" som gör gällande att immunförsvaret aktiveras för lite på grund av för låg exponering för t.ex. bakterier och svampar.

I Sverige är det vanligt med allergier mot husdammskvalster, pälsdjur (katt och hund) och pollen (gräs, björk, gråbo). Av dessa är pollenförekomsten säsongsbetonad och svår att undvika. Pälsdjur å andra sidan, går till viss del aktivt att undvika för de som är känsliga. Husdammskvalster, som är ett litet spindeldjur som oftast påträffas i inte alltför varma och fuktiga miljöer, påträffas oftast i sängar där den lever på hudflagor. Detta gör att de kan återfinnas hela året i bostäder (även om förekomsten är störst på sommaren) och är svåra att bli av med.

Det finns ett flertal studier som visar att kvalsterförekomsten är lägre i torra miljöer. Detta har även studerats experimentellt och det anses allmänt att kvalster inte kan leva vid relativa luftfuktigheter under 50%. Studier visar att personer med kvalsterallergi har minskade besvär under vinterhalvåret då den relativa fuktigheten inomhus är lägst. Detta projekt syftar till att systematiskt utnyttja denna kunskap för att skapa kvalsterfria sovrumsmiljöer.

### Projektets syfte (ur ansökan)

”Studera möjligheterna att reducera kvalstermängden i sovrum genom installation av utrustning som torkar luften eller med andra medel som ger torr luft i sovrum. Om detta är möjligt kan innemiljön väsentligt förbättras i existerande och framtida byggnader med enkla medel, vilket radikalt kan bromsa utvecklingen av allergier mot husdammskvalster”.

### Resultat

#### *1. Litteraturstudie kvalster*

Husdammskvalster är unikt anpassade till ett liv i torra miljöer och de kan utan problem överleva långa tider med mycket låga relative fuktigheter, sålänge som fuktigheten är förhöjd under en kortare tid, t.ex. varje dygn. Detta beror på att de har ett organ för att ta upp fuktighet direkt ur luften. Genom att pumpa ut en fuktabsorberande saltlösning i en kanal som löper på utsidan av kroppen fram till munnen, kan de absorbera fukt direkt ur luften när relativa fuktigheten är över ca. 58% vid 20°C. En annan anpassning till torra miljöer är att flera av husdammskvalsternas utvecklingsstadium är mycket uttorkningståliga. Deras ägg kan t.ex. ligga länge i torr miljö och kläckas vid ett senare tillfälle då fuktnivån är högre.

Ovanstående gör att det är svårt att förhindra kvalstertillväxt genom att sänka relative fuktigheten. Vid 20°C måste man ner under 58% RF hela dygnet hela året och det är betydligt lägre än vad vi har inomhus på sommaren. Dock är kvasterna känsliga för höga temperaturer och

vid även måttligt förhöjda temperaturer fungerar deras fuktupptagningsmekanism sämre. Vid 45°C dör de inom en timma. Det synes därför vara enklast att kombinera låg RF med förhöjd temperatur för att kontrollera kvalster.

Ytterligare en faktor som gör det svårt att bekämpa kvalster är att de är mycket rörliga. Det är troligt att de kan ta sig fram i t.ex. de flesta madrassmaterial och söka sig till de platser som är optimala ur mat, fukt, temperaturhänseende. Kvalsterna lever huvudsakligen av hudflagor (damm) som finns överallt i t.ex. sängar. Det är svårt att svälta ut dem eftersom de normalt har god mattillgång.

En framgångsrik metod att bekämpa kvalster måste ta hänsyn till alla ovanstående faktorer: fukt, temperatur och kvalsternas rörlighet.

Kvalsterallergen är mycket stabila vilket innebär att om man har allergen i t.ex. en säng så kan en allergiker under långa tider känna symptom även om man har lyckats få bort de levande kvalsterna.

## *2. Litteraturstudier kvalster i inomhusmiljön*

Det finns flera studier som visar att kvalsterförekomsten är lägre på vintern då det är torrare. Utöver detta visar kvalster(allergen)undersökningar i inomhusmiljön blandade resultat. Endast få studier har lyckats visa att generell uttorkning av inomhusmiljön ger lägre kvalsterförekomst. En anledning till detta är att man normalt inte mäter och styr luftfuktigheten i det mikroklimat där kvalsterna lever utan t.ex. mitt i rummet.

Tvätt, frysning ångbehandling av sängkläder och madrasser har visats vara effektiva för att få ner antal levande kvalster. Hela sängen måste dock behandlas. Så kallade kvalsteröverdrag (semipermeabla överdrag över madrassen) har inte visats vara så effektiva att lindra kvalsterallergikers besvär som man skulle kunna tro.

Flera forskare har insett att för att bekämpa kvalsterna där de lever, t.ex. i sängar, så måste man studera mikroklimatet och hur kvalsterna lever just där. En slutsats av deras (och våra) mätningar är att en sovande människa visserligen avger en hel del fukt, men temperaturen höjs samtidigt nära kroppen så att klimatet blir ogynnsamt för kvalster. Troligt är därför att kvalsterna vandrar runt i sängen för att hitta optimala förhållanden. Det fattas dock användbara modeller för hur kvalster rör sig i förhållande till fukt- och temperaturgradienter.

## *3. Experimentella studier kvalster*

Vi har testat ett antal experimentella metoder för att studera kvalsters aktivitet som funktion av fukt och temperatur. Huvudmetoden var att kvantifiera djurens aktivitet med isotherm kalorimetri, dvs. att mäta den värme som de ger ifrån sig. Med den utrustning som användes krävdes det ca. 10 000 kvalster i varje prov, men det finns betydligt känsligare kalorimetrar som skulle kunna användas om man vill kunna studera färre kvalster per prov. Metoden fungerade relativt bra; dock gick aktiviteten kraftigt ned efter ca. en månad, troligtvis beroende på att maten tog slut. Studier med olika fuktnivåer visade en viss effekt av relativ fuktighet. Tydligare resultat erhöles i en mindre studie av temperaturkänsligheten: exponering vid 45°C under 40 minuter dödade samtliga

kvalster. Med vissa förbättringar kommer isoterm kalorimetri att vara en snabb och bekväm metod att kvantifiera kvalsters aktivitet.

Vi använde även en okulär metod för att studera kvalster som levde i Petriskålar. I varje skål fanns från start 50 kvalster och mat. En av två försöksserier gav förväntat resultat.

Som en variant av ovanstående prövade vi även en metod att automatiskt detektera antal kvalster och deras rörelse och storlek genom fotografering och bildbehandling. Detta var lyckat och visar att det är fullt möjligt att studera hur kvalster rör sig utan att visuellt räkna dem. En framtida möjlighet är att med denna metod studera hur kvalster rör sig i temperatur- och fuktighetsfält.

#### *4. Experimentell studie sängar*

Vi har utvecklat ett mätsystem för temperatur och relativ fuktighet som kan användas i sängar. Systemet bygger på små kapacitiva RF-givare och termistorer och har visats fungera bra.

De mätningar som har genomförts visar att temperaturen stiger kraftigt under en sovande person, men att den relativa fuktigheten är i samma storleksordning som under dagen. Fukten som en person avger kan därför knappast kvalsterna i oändelen av sängen tillgodogöra sig.

#### *5. Övrigt arbete*

Vi har inom denna studies ramar även mätt materialdata för sängmaterial (tyg, skum, fibrematerial) och arbetat med en hygrottermisk sängmodell. Dessa resultat är inte redovisade i den engelska slutrapporten.

#### Uppfyllande av projektmål

Målet med denna förstudie var att bedöma möjligheterna att med rimlig teknisk insats kontrollera kvalsterförekomsten i sovrum. Medlen var litteraturstudier, samt en sängmodell och mätta materialdata. Efter att litteraturstudien visat på kvalsternas mycket speciella överlevnadsstrategier i torra miljöer, bestämdes det i samråd med referensgruppen att andra halvan av studien huvudsakligen skulle ägnas åt experimentella studier av kvalster och sängar (och inte åt en datormodell av sängar). Detta har varit lyckat såtillvida att ett antal experimentella metoder har testats och befunnits fungera. Däremot gav mätningarna inget entydigt svar på exakt hur man skall gå tillväga för att undvika kvalster i sovrum. Påpekas bör att vi parallellt arbetar med sängmodellen och materialdata för den som en del av Kaisa Svennbergs doktorandprojekt.

Utifrån målet att bedöma ”möjligheterna att med rimlig teknisk insats kontrollera kvalsterförekomsten i sovrum” kan vi dra följande slutsatser:

1. Det är troligen svårt att helt få bort kvalster i sängar enbart genom att sänka RF i hela rummet. Om man skall göra detta så måste man hålla under 58% RF i stort sett hela året överallt i hela sovrummet, *inklusive* hela sängen.
2. Kvalsterna känslighet för höga temperaturer (och därmed resulterande låga RF) är en möjlighet att göra sängmiljön mindre attraktiv.

3. Det är nödvändigt att öka kunskapen om hur kvalster kan röra sig i material, framförallt genom madrassmaterial. Höjd temperatur eller sänkt RF kommer inte att vara effektivt om kvalsterna kan flytta sig till andra områden i t.ex. en madrass.

### Deltagare förstudie

Huvudsakliga deltagande i denna förstudie har varit

Kaisa Svennberg (doktorand) Byggnadfysik LTH  
Lars Wadsö, Byggnadsmaterial LTH  
Kajsa Mellbrand, biolog.

Följande personer har varit rådgivande:

Kyösti Tuutti, projektledare, Skanska International  
Morgan Andersson, Öron-, näs- och halssjukdomar, Lunds Universitet  
Christer Hansson, Dermatologi och venerologi, Lunds Universitet  
Lars-Erik Harderup, Byggnadsfysik LTH  
Lars R. Lundqvist, Zoologiska Museet, Lunds Universitet

### Referensgrupp

Kyösti Tuutti, Skanska International, ordf.  
Jonas Gräslund, Skanska Projektutveckling  
Sigurd Karlsson, Skanska Teknik  
Helena Parker, Skanska Sverige  
Lennart Larsson, Mikrobiologi Lunds Universitet  
Samtliga handledare i projektet