



Det här verket har digitaliserats vid Göteborgs universitetsbibliotek och är fritt att använda. Alla tryckta texter är OCR-tolkade till maskinläsbar text. Det betyder att du kan söka och kopiera texten från dokumentet. Vissa äldre dokument med dåligt tryck kan vara svåra att OCR-tolka korrekt vilket medför att den OCR-tolkade texten kan innehålla fel och därför bör man visuellt jämföra med verkets bilder för att avgöra vad som är riktigt.

This work has been digitized at Gothenburg University Library and is free to use. All printed texts have been OCR-processed and converted to machine readable text. This means that you can search and copy text from the document. Some early printed books are hard to OCR-process correctly and the text may contain errors, so one should always visually compare it with the images to determine what is correct.



SUNE LINDELL

Kostnader för att åtgärda flytspackel

R7: 1993

V-HUSETS BIBLIOTEK, LTH



15000

400129249



BYGGFORSKNINGSRÅDET

R7:1993

KOSTNADER FÖR ATT ÅTGÄRDA FLYTSPACKEL

Sune Lindell

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag
920453-9 från Byggforskningsrådet till Stockholms
miljöförvaltning, Planeringsstaben, Stockholm.

REFERAT

Under en period omkring 1980 användes flytspackel innehållande kasein och andra proteiner i byggproduktionen.

I samband med fuktiga bjälklag uppkom sedermera emissioner vilka gav upphov till dålig lukt och missfärgning av golvbeläggningar. Med syfte att visa de verkliga kostnaderna för att åtgärda dessa problem och ge ett underlag för att kunna bedöma kostnader för att åtgärda andra "sjuka hus" samt kunna ge rättvisa lån och bidrag har denna kostnadsanalys tagits fram.

Analysen baserar sig på tre pågående objekt och ger en detaljerad bild över kostnadsfördelningen. Den sammanlagda kostnaden ligger i genomsnitt på 1.719 kronor per m² lägenhetsyta. Knappt två tredjedelar av kostnaden, 1.100 kronor, ligger på direkta produktionskostnader, övriga tunga kostnadsdelar är flyttning, evakuering och hyresförluster, cirka 25% av totalkostnaden. Resterande 8% utgörs av projektering och administrativa kostnader. Samtliga kostnader är exklusive mervärdesskatt och räntekostnader.

I Byggeforskningsrådets rapportserie redovisar forskaren sitt anslagsprojekt. Publiceringen innebär inte att rådet tagit ställning till åsikter, slutsatser och resultat.

Denna skrift är tryckt på miljövänligt, oblekt papper.

R7:1993

ISBN 91-540-5514-8
Byggeforskningsrådet, Stockholm

INNEHÅLLSFÖRTECKNING		SID
	SAMMANFATTNING	1
1.	INLEDNING	3
1.1	Problemet och dess bakgrund.	4
1.2	Projektets syfte och begränsningar.	5
1.3	Tillvägagångssätt.	6
1.4	Disposition av rapporten.	6
2.	OBJEKTEN	7
2.1	Områdesbeskrivning.	7
2.2	Objektsomfattning	8
2.3	Konstruktioner och material.	8
2.4	Ventilation.	9
3.	KOSTNADSGRUPPER	10
3.1	Enkäter, undersökningar och mätningar.	10
3.2	Projektering och administrativa kostnader.	10
3.3	Kostnader för flyttning och evakuering, inklusive hyresförluster.	10
3.4	Direkta produktionskostnader.	11
4.	TEKNIK	12
4.1	Golvåtgärder.	12
4.2	Ventilation.	14
4.3	Periodiskt underhåll.	14

5.	KOSTNADER	15
5.1	Allmänt	15
5.2	Enkäter, undersökningar och mätningar.	15
5.3	Projektering och administrativa kostnader.	16
5.4	Kostnader för flyttning och evakuering inklusive hyresförluster.	16
5.5	Direkta produktionskostnader.	17
5.6	Sammanlagda kostnader.	24
	Litteraturförteckning	26

Sammanfattning.

Stockholms stad tillsatte 1990 en arbetsgrupp med uppgift att utreda och föreslå åtgärder beträffande s.k. "sjuka hus" i Stockholm. Som ett delprojekt i denna utredning har uppdragits till undertecknad att analysera och uppskatta kostnader för åtgärder av flytspackelproblem i vissa fastigheter i Stockholmsområdet.

Byggforskningsrådet har därutöver ansett att utredningen skulle kunna ha ett allmänt intresse och finansierar därför projektet tillsammans med Stockholms stad.

Under perioden 1977-1983 användes i svenska byggen flytspackel innehållande kasein och andra proteiner som tillsatsmaterial för att öka flytförmågan. I samband med fuktiga bjälklag uppkommer då emissioner i form av bland annat ammoniak vilka ger upphov till dålig lukt och missfärgar vissa golvbeläggningar.

I kombination med brister i värme- och ventilationsystem uppkommer otillfredställande boendemiljöer. Med syfte att ge underlag för att bedöma kostnader att åtgärda "sjuka" hus och rättvist kunna utge bidrag har kostnader för att åtgärda flytspackelproblemen tagits fram.

Analysen har som underlag tre pågående objekt. Olika tekniker har använts inom och mellan objekten och utgångsläget beträffande installationer har varit väsentligt olika men sammantaget är kostnadsdifferanserna mellan objekten inte stora.

Den sammanlagda kostnaden ligger i genomsnitt på 1719 kronor per m² lägenhetsyta. Detta ger en kostnad av cirka 143 000 kronor för en trerumslägenhet på 83 m². Knappt två tredjedelar av kostnaden, 1100 kronor, ligger på direkta produktionskostnader, övriga tunga kostnadsdelar är flyttning, evakuering och hyresför-luster, cirka 25 % av totalkostnaden samt projektering och administrativa kostnader som utgör ungefär 8% av den totala kostnaden.

Åtgärder av golv på mark är betydligt dyrare än våningsbjälklag, skillnaden är cirka 500 kronor per m² lägenhetsyta. Kostnaderna är redovisade exklusive mervärdeskatt och räntekostnader. Med tanke på att endast cirka en tredjedel av de sammanlagda kostnaderna består av golvåtgärder och dess följdkostnader bör man kunna använda den redovisade kostnaden som riktvärde när det gäller att bedöma de totala kostnaderna för att åtgärda "sjuka" hus.

1 INLEDNING

Stockholms stad tillsatte 1990 en arbetsgrupp med uppgift att utreda och föreslå åtgärder beträffande s.k. "sjuka hus" i Stockholm. Som ett delprojekt i denna utredning har uppdragits till undertecknad att analysera och uppskatta kostnader för åtgärder av flytspackelproblem i vissa fastigheter i Stockholmsområdet.

Byggforskningsrådet har därutöver ansett att utredningen skulle kunna ha ett allmänt intresse och finansierar därför projektet tillsammans med Stockholms stad.

Under perioden 1977-1983 användes i svenska byggen flytspackel innehållande kasein och andra proteiner som tillsatsmaterial för att öka flytförmågan. I samband med fuktiga bjälklag uppkommer då emissioner i form av bland annat ammoniak vilka ger upphov till dålig lukt och missfärgar vissa golvbeläggningar.

I kombination med brister i värme- och ventilationsystemet uppkommer otillfredställande boendemiljöer.

Med syfte att ge underlag för att bedöma kostnader av att åtgärda "sjuka" hus och rättvist kunna utge bidrag har kostnader för att åtgärda flytspackelproblemen tagits fram. Analysen har som underlag tre objekt med totalt 3000 lägenheter.

1.1 Problemet och dess bakgrund

Flytspackel är benämning på en massa som används för att avjämna bjälklag. Som framgår av namnet är den flytbenägen och därmed självnivellerande.

Flytspackel består vanligtvis av cement, sand och finmaterial.

Cementen är bindemedel, sanden är ballast, finmaterialet kan vara flygaska och gips.

Detta utgör tillsammans 94%. Resterande 6% består av tillsatsmaterial.

Under åren 1977 till 1983 användes kasein och andra proteiner som tillsatsmaterial för att öka flytför-
mågan.

Tjockleken på flytspackelbeläggningar är varierande, normal tjocklek kan anses vara 10-25 mm.

Cirka 10-15 miljoner m² golv med kaseinhaltigt spackel beräknas finnas i svenska byggen.

Kasein innehåller aminogrupeer. I kontakt med fukt med hög alkalitet bryts proteinerna i spacklet ner och bland annat bildas ammoniak.

Fukt tillförs betongbjälklagen vid gjutningstillfället.

Vid fuktiga väderlekar och då betongen ej får möjlighet att torka ut tillräckligt kan stor fuktighet finnas kvar i bjälklaget under lång tid.

Genom att tidigt anbringa täta skikt som plastmattor och färger med högt diffusionsmotstånd fördröjs uttorkningshastigheten.

Vid en relativ fuktighet på 75% eller mera i betongbjälklaget uppkommer emissioner från flytspacklet och vid högre fuktighetsprocent kan även emissioner från andra material förekomma.

Nedbrytningsprocessen ger upphov till dålig lukt och ammoniak som åstadkommer missfärgningar främst av ek och kork i golvbeläggningar.

Det förefaller som om flera än normalt av de boende reagerar negativt på inomhusklimatet i hus där bjälklagen avjämnats med kaseinhaltigt flytspackel, men orsakssammanhanget är osäkert.

Brister i värme- och ventilationssystemens funktion kan medverka till att inomhusmiljön upplevs som otillfredsställande. Kostnaderna för att åtgärda problemen har ej varit kända.

1.2 Projektets syfte och begränsningar

Projektets syfte är att ge underlag till en övergripande bedömning av kostnaderna för att åtgärda "sjuka" hus.

Allergiutredningens (1) definition av sjuka hus lyder:

" Med sjuka hus avses hus med sådana brister som har samband med byggnadens utförande, brukande och/eller underhåll, vilka leder till besvär och hälsorisker hos människor som vistas i byggnaden."

I Bostadsdepartementets betänkande "Byggnaders inomhusmiljö" (2) anges beträffande definitionsfrågan om "sjuka hus" att en allmängiltig definition inte är motiverat eller lämpligt att fastslå. Ur samhällets synpunkt måste det väsentliga vara att så långt som möjligt finna orsaker till de hälsoproblem som onekligen kan finnas i våra byggnader och därefter vidta adekvata åtgärder för att söka förebygga och avhjälpa problemen.

I detta projekt redovisas kostnader för åtgärder som efter utredning genom epidemiologiska metoder och tekniska mätningar bedömts vara orsaken till hälsobesvär hos de boende.

Fastighetsbolagen, såväl enskilda som allmännyttiga, både inom bostadssektorn och på lokalsidan, har ett intresse av att känna till vilka kostnader som uppstår då man ska åtgärda byggnader med hälsorisker.

I Bostadsdepartementets betänkande "Byggnaders inomhusmiljö" (2), föreslås att en fond inrättas och att bidrag ska kunna utgå för att åtgärda brister som har betydelse ur hälsoskyddssynpunkt.

För att kunna bedöma storlekar på behovet av fond och bidrag bör denna kostnadsanalys ge ett bra underlag.

Flytspackelproblemet är ett av få problem hos "sjuka" hus som har åtgärdats i stor omfattning. Därmed är det möjligt att få en rättvisande kostnadsbild av åtgärderna, vilket kan ge en bra grund för den totala bedömningen.

Kostnadsanalysen innefattar kostnader för golvåtgärder och därmed sammanhängande kostnader, åtgärder av värme och ventilation samt kostnader för projektering, förundersökningar och evakueringskostnader.

Åtgärder som utförts i samband med dessa arbeten men som har samband med periodiskt underhåll redovisas även separat.

Eventuella hyressubventioner eller dylikt har ej medtagits då dessa ej är att betrakta som direkta kostnader utan ett resultat av förhandlingar. Den finansiella delen har ej heller berörts då möjligheterna till belåning är varierande.

1.3 Tillvägagångssätt

Uppgifterna om kostnader har erhållits av respektive fastighetsbolag genom intervjuer och med hjälp av dessa bolags interna kostnadsmaterial.

Till stora delar har ett mycket välspecifiserat underlag erhållits, vilket har medfört att vissa kostnadsposter kunnat redovisats detaljerat.

Kostnaderna har uppdelats i fyra huvudgrupper.

- 1 Enkäter, undersökningar och mätningar.
- 2 Projektering och administrativa kostnader.
- 3 Kostnader för flyttning och evakuering, inklusive hyresförluster.
- 4 Direkta produktionskostnader.

1.4 Disposition av rapporten.

I kapitel 2 beskrivs hus och områden samt deras tekniska lösningar beträffande konstruktioner, material och ventilation.

Kapitel 3 definierar vad som innefattas i respektive kostnadsgrupp.

De tekniska åtgärderna redovisas i kapitel 4 och i kapitel 5 kommer kostnaderna och deras utvärdering. Avslutningsvis finns en litteraturförteckning.

2 OBJEKTEN.

De objekt som ligger till grund för kostnadsanalysen är Dalen i Enskede i södra Stockholm(kvarteret Körbärsgården), Ekensberg och Vadaren i Aspudden/-Gröndal i sydvästra Stockholm samt Rissne i Sundbyberg tillsammans med ett objekt i centrala Sundbyberg. Samtliga objekt är byggda under perioden 1978-1983.

2.1 Områdesbeskrivning

Bostadsområdet Dalen i Enskede består av 14 kringbyggda gårdar med 70-130 lägenheter per gård, totalt cirka 1500 lägenheter, samt ett servicehus. Bebyggelsen i kvarteren består av såväl låghus i 2½ plan som högre hus med 4 plan.

Ekensbergsområdet i Gröndal består av 17 huskroppar med varierande hushöjd, oftast 4-6 våningar. Vadaren i Aspudden har dels halvt kringbyggda gårdar med flera till varandra anknutna huskroppar i 4-8 våningars höjd dels 4 stycken friliggande huskroppar med 4 våningar. Totalt innehåller Ekensberg och Vadaren över 800 lägenheter.

Rissneområdet i Sundbyberg består av ett antal kvarter byggda 1982-1988. Det först byggda kvarteret har drabbats av flytspackelproblem. Kvarteret består av 600 lägenheter fördelade på 8 gårdar med mellan 70 och 80 lägenheter vardera. Hushöjderna varierar mellan 2 och 6 våningar.

Fastigheterna i centrala Sundbyberg består av dels tre fastigheter i 3-5 våningar med drygt 100 lägenheter med en kringbyggd gård dels av två friliggande fastigheter med knappt 50 lägenheter fördelade på fyra trapphus.

2.2 Objektsomfattning.

Den del av Dalen som har ingått i analysen är kvarteret Körsbärgsgården med 132 lägenheter. Denna del är utförd under 1992 och kan anses vara representativ för området.

För Ekensberg och Vadaren ingår samtliga drygt 800 lägenheter i analysen, då flertalet av dessa ingår i en upphandling som är utförd under 1992.

Sundbybergsprojekten med totalt 750 lägenheter är avstämda efter drygt halva produktionstiden och de redovisade kostnaderna representerar kostnadsläget under 1992.

2.3 Konstruktioner och material.

I Dalen är husen utförda med prefabricerad stomme, såväl ytterväggar som bärande innerväggar och bjälklag. Huvuddelen av bjälklagen har avjämnats med kaseinhaltigt flytspackel. Såväl golv på mark som källare med platsgjuten stomme förekommer. Golvbeläggningen har varit PVC-matta i alla rum utom vardagsrummet där det är ekparkett.

Ekensberg har en platsgjuten stomme med bärning även i ytterväggarna. Golv på mark förekommer liksom källarvåningar. Bjälklagen är avjämnade med kaseinhaltigt flytspackel och belagda med linoleum utom i vardagsrummen som har ekparkett.

Rissne har också en platsgjuten stomme men har utfackade fasader medan objektet i centrala Sundbyberg har en prefabricerad stomme. Golv på mark och källare förekommer. Båda Sundbybergsobjektens bjälklag är avjämnade med kaseinhaltigt flytspackel. Golvbeläggning är linoleum och plastmattor samt i vardagsrummen parkettgolv.

2.4 Ventilation.

Dalens låghus har endast frånluftsventilation medan höghusen är försedda med till- och frånluftsventilation med värmeväxling.

Ekensberg och Vadaren har endast frånluftsventilation.

Rissne har till- och frånluftsventilation med värmeväxling medan centrala Sundbyberg endast har frånluftsventilation.

3 KOSTNADSGRUPPER

3.1 Enkäter, undersökningar och mätningar.

Såväl för de i denna rapport aktuella objekten som för andra områden med hälsoproblem har en stor mängd utredningar utförts, bland annat av yrkesmedicin i Örebro och Stockholm. De kostnader som ingår i denna utvärdering omfattar såväl enkäter med de boende som tekniska undersökningar och mätningar i stor omfattning.

Tekniska mätningar i Dalen har redovisats i BFR:s Rapport R48:1991(3). Gränsdragningen mellan undersökningar och mätningar visavi projektering är inte entydig.

Vissa undersökningar och mätningar har utförts som en del i projekteringen och belastar då projekteringskostnaden.

3.2 Projektering och administrativa kostnader.

Under denna punkt redovisas all projektering för ombyggnaden samt bolagens interna administrativa kostnader liksom kostnader för extern och intern bygglledning, kontroll och besiktning.

3.3 Kostnader för flyttning och evakuering, inklusive hyresförluster.

För att kunna genomföra ett så genomgripande renoveringsarbete som detta i lägenheterna krävs att hyresgästerna evakueras.

Det har i stor utsträckning gjorts genom att flytta hyresgästerna till friställda lägenheter, oftast inom samma område.

Även tillfälligt uppbyggda bostäder har förekommit, dessa är då placerade inom området.

I kostnaderna för flyttning ingår utöver möbelflyttning i båda riktningarna också flyttning av telefon, städning av den provisoriska lägenheten och liknande kostnader.

Under ombyggnadstiden har hyresgästerna haft reducerad hyra. Hyresförlusten samt kostnaderna för extra lägenheter redovisas sammantaget som hyresförluster.

3.4 Direkta produktionskostnader.

Direkta produktionskostnader avser arbeten i lägenheterna, fläktrum m m som utförs av entreprenören. I produktionskostnaden ingår dels kostnader för golvvåtgärder dels arbeten som är direkta följdåtgärder av dessa arbeten. Likaså arbeten med förbättrad ventilation, injustering av värme och ventilation samt följdarbeten av dessa åtgärder.

Till produktionskostnader räknas också entreprenörens platsomkostnader och administration.

Kostnader som berör periodiskt underhåll redovisas även separat.

Produktionskostnaderna redovisas dels per lägenhet dels per m² lägenhetsyta.

4 TEKNIK

För att komma till rätta med de problem som uppkommit genom alltför fuktiga bjälklag i kombination med kaseinhaltiga flytspackel har man vidtagit olika åtgärder. Förbättrad allmänventilation i lägenheterna, bortbilning av spacklet samt nya ventilationsgolv är de vanligaste åtgärderna.

4.1 Golvåtgärder.

Vid bortbilning av det kaseinhaltiga flytspacklet har det ersatts med flytspackel utan kasein eller andra proteiner och ofta i kombination med ytterligare åtgärder.

Vid fuktiga bjälklag (> 80% RH) kan förhöjda halter av ammoniak finnas kvar även efter bortbilning av det kaseinhaltiga spacklet. Detta kan möjligen bero på att ammoniakgas tiggare diffunderat ner i underliggande betong. BFR:s Rapport R48:1991 (3).

I flertalet av de analyserade lägenheterna har ventilerade undergolv utförts. För att ge möjlighet att transportera bort fukt och emissioner monteras först ett luftspaltbildande material mot bjälklaget. Detta material ska samtidigt utgöra fuktspärr.

Luftspalterna ventileras mekaniskt genom att luft från rummen sugts ner i luftspalterna och därefter transporteras bort i kanaler.

Genom att rumsluften är torr kan den kontinuerligt ta med sig fukt från bjälklagen och genom att beräkna luftflödet kan man undvika att fukt och elaka lukter kommer ut i rummet.

Ovanpå det luftspaltbildande materialet läggs skivor, oftast av spån- eller träfibermaterial samt beläggning av linoleum eller plastmattor. Parkett typ lamellbräder kan läggas direkt på luftspaltmaterialet.

Vid golv på mark kan konstruktioner göras så att en god värmeisolering kan bibehållas eller uppnås. Som en konsekvens av golvåtgärderna följer att dörrar och karmar måste justeras i höjddled, skåp och oftast även kök demonteras, justeras och återmonteras. Även ommålning och omtapetsering kan sägas vara en följd av golvåtgärderna, då det krävs en slipning av golvytan före läggning av nytt golv och då denna avslipning ger mycket kraftig neddamning av lägenheten.

I objekten förekommer olika bjälklagstyper och olika åtgärdstyper enligt följande:

1. **Golv på mark med ventilerat övergolv.**
 - a. Betonggolv utan bortbilning av spackel.
 - b. Betonggolv med bortbilning av spackel.
 - c. Uppreglat övergolv utan bortbilning av spackel.
 - d. Uppreglat övergolv med bortbilning av spackel.

2. **Våningsbjälklag med ventilerat övergolv.**
 - a. Med bortbilning av spackel.
 - b. Utan bortbilning av spackel.

3. **Våningsbjälklag utan ventilerat övergolv.**
 - a. Med bortbilning av spackel.
 - b. Utan bortbilning av spackel.

I samtliga fall med ventilerat övergolv, alltså alla inom grupp 1 och grupp 2, måste åtgärderna med dörr- och skåpjusteringar utföras.

I Dalen förekommer i huvudsak bjälklagstyp 3a (c:a 85%) i övrigt 1a och 1b. Även badrummen är åtgärdade i Dalen.

Ekensberg och Vadaren har huvudsakligen bjälklagstyp 2b(c:a 98%). Golv på mark med typ 1b och 1d finns i övrigt.

Rissne och Sundbybergsprojektet har likaså till största delen utförts med bjälklagstyp 2b men typ 1a och 1c förekommer också.

4.2 Ventilation.

För att erhålla ett bättre inomhusklimat och för att säkerställa funktionen vid de ventilerade undergolven har man gjort en översyn av ventilationssystemen och i vissa fall även bytt till nya och effektivare aggregat.

Då luftomsättningarna ofta behöver ökas och ventilationen består av enbart frånluft har komplettering med fönsterventiler erfordrats.

För att få in tillräckligt med luft i lägenheterna monteras tilluftventiler i fönstren så att rätt flöde erhålls.

Även justering och byte av radiatorer har blivit nödvändiga i vissa fall då nya förutsättningar har uppkommit vid ökade luftomsättningar.

I kostnader för ventilation har medtagits kostnader för kanaler och inklädnader från överkant golv.

4.3 Periodiskt underhåll.

De kostnadsdelar som i dessa ombyggnader tidsmässigt berörs av det periodiska underhållet är målningsarbeten och golvbeläggningar. För stora delar av de aktuella områdena sammanfaller tiden för ombyggnaden med tiden för ommålning enligt det periodiska underhållet.

Golvbeläggningarna har uppnått ungefär halva sin livslängd vid ombyggnadstillfället.

5 KOSTNADER

5.1 Allmänt

Kostnadsnivån avser i huvudsak den låga kostnadsnivå som byggmarknaden upplevt under 1991:s senare del och 1992.

För att erhålla en så neutral redovisning som möjligt är kostnaderna redovisade exklusive mervärdeskatt.

En annan kostnad som ligger utanför redovisningen är eventuella ersättningar till hyresgästerna, då detta är en förhandlingsfråga för varje enskilt objekt.

Däremot har direkta hyresrabatter tagits med då dessa synes ha varit relativt lika i samtliga objekt, och har ett mera direkt samband med ombyggnaden.

För ett av de aktuella objekten har det funnits ett mycket detaljerat kostnadsunderlag, varför vissa kostnader har kunnat studeras ingående och en detaljerad redovisning har blivit möjlig.

Utöver redovisning per m² lägenhetsyta (ly), redovisas en kostnad för en trerumslägenhet på 83 m².

Vid beräkning av genomsnittskostnaden har värden från de tre olika objekten vägts in till lika delar, d v s med en tredjedel från varje objekt.

5.2 Enkäter, undersökningar och mätningar.

De undersökningar, enkäter och mätningar som utförts för de aktuella objekten är av naturliga skäl omfattande. Det fanns ingen tidigare teknik att tillgå och orsakssammanhagen var oklara.

Kostnaderna för dessa åtgärder är i genomsnitt 1300 kronor per lägenhet, men spannvidden ligger mellan 400 kronor och 2200 kronor per lägenhet. Genomsnittskostnaden ger en m²-kostnad av 16 kr per m² ly.

De tekniska mätningarna svarar för större delen av kostnaderna medan enkäterna, trots sin stora omfattning, är en mindre del av beloppen.

5.3 Projektering och administrativa kostnader.

Genom att de analyserade objekten har stor omfattning blir dessa kostnader relativt låga. De fördelar sig ungefär lika mellan de tre grupperna projektering, administration och byggledning/kontroll. Gränsdragningen mellan dessa grupper är dock mycket oklar. Genomsnittskostnader har varit 12000 kronor per lägenhet, vilket gör 145 kronor per m² ly. Beloppet varierar från 9000 till 15000 kronor per lägenhet.

5.4 Kostnader för flyttning och evakuering inklusive hyresförluster.

Detta är en stor kostnadsandel men naturligtvis nödvändig då hyresgästerna ej kan vistas i sina lägenheter under ombyggnadstiden.

Den totala genomsnittskostnaden under denna punkt slutar på 38000 kronor per lägenhet, vilket gör 458 kr per m² ly.

Även här är spännvidden stor, från 30000 till 43000 kronor.

Flyttningkostnaderna varierar mellan 12- och 22-tusen kronor medan hyresförlusten är betydligt jämnare och ligger mellan 18- och 22-tusen kronor, allt räknat per lägenhet.

Förklaringen till den stora differansen i kostnader för flyttning är skillnader i uppgörelse med hyresgästerna och avståndet till evakueringslägenheten. Nivån på hyresförluster synes bero på typen av evakueringsbostad och hur stor mängd lägenheter respektive bolag har tvingats ha stå friställda för ändamålet.

5.5 Direkta produktionskostnader.

De direkta produktionskostnaderna ligger på ett genomsnitt av 1100 kronor per m² lägenhetsyta (ly). För en trerumslägenhet på 83 m² ger detta en kostnad av 91300 kronor.

Lägsta respektive högsta kostnad per m² är 990 kronor respektive 1325 kronor, vilket ger en lägsta och högsta kostnad för trerumslägenheten på 83 m² på 82170 kronor som lägst och c:a 110000 kronor som högsta värde.

Som redovisas nedan är det kostnaden för ventilation-såtgärderna som har största variationerna.

För lägenheter som är mindre än tre rum och kök ökar kostnaden per m² vilket beror på att stora kostnadsdelar ligger på kök och badrum samt att vissa kostnadsdelar är fasta per lägenhet, bland annat delar av ventilationen. Motsvarande minskning sker för de större lägenheterna 4-5 rum och kök. Variationen uppåt och nedåt till de största och minsta lägenheterna är cirka 10% i båda riktningarna.

Utav den genomsnittliga produktionskostnaden, 1100 per m² ly, ligger den största delen på golv-åtgärderna, 61% eller 671 kronor per m² ly, målningen är den näst största med 20% eller 220 kronor per m² ly, resterande 19% och 209 kronor per m² ly består av installationskostnader, främst ventilation.

Golvåtgärderna kan delas i direkta golvåtgärder och följdarbeten. Följdarbeten består företrädesvis av dörr- och skåpjusteringar, justering av kakel i kök och dylikt. Genomsnittlig kostnad för dessa följdarbeten är 80 kronor per m² ly alltså 12% av kostnaderna för golvåtgärder respektive 7% av den genomsnittliga produktionskostnaden.

Kostnaden för det specifika bjälklaget är beroende av bjälklagstyp och åtgärd. De bjälklagstyper och åtgärder som förekommit i de granskade objekten har följande kostnadsvärden:

	Kr/m ² ly
1. Golv på mark med ventilerat övergolv.	
a. Betonggolv utan bortbilning av spackel.	610
b. Betonggolv med bortbilning av spackel.	1035
c. Uppreglat övergolv utan bortbilning av spackel.	765
d. Uppreglat övergolv med bortbilning av spackel.	1190
2. Våningsbjälklag med ventilerat övergolv.	
a. Med bortbilning av spackel.	950
b. Utan bortbilning av spackel.	575
3. Våningsbjälklag utan ventilerat övergolv.	
a. Med bortbilning av spackel	675
b. Utan bortbilning av spackel.	300

Kostnaderna gäller exklusive följdarbeten enligt ovan. Vid åtgärder enligt 3a och 3b faller inte kostnaden för följdarbeten ut, 80 kronor per m² ly, då det är det ventilerade övergolvet som orsakar dessa arbeten.

Bjälklagstyp 1a-d samt 3b har förekommit i mycket liten omfattning.

Vid bortbilning av spackel har det ersatts av motsvarande mängd kaseinfritt spackel.

I de fall där flytspacklet ligger på förtillverkade bjälklag, blir bortbilningskostnaden lägre än på ett platsgjutet bjälklag. Kostnaderna i tabellen avser flytspackel på platsgjutet bjälklag.

Kostnaderna inkluderar nya golvbeläggningar.

Målning avser komplett ommålning av lägenheterna inklusive omlackering av köksluckor.

Installationskostnaderna är som tidigare nämnts mycket varierande, främst beroende på hur stora åtgärder som krävts för att erhålla en god ventilation. I genomsnitt har ventilationsåtgärderna kostat 152 kronor per m² ly, 12600 kronor för tre-rumslägenheten.

I de fall där endast en injustering varit erforderlig stannar kostnaden på 85 kronor per m² ly medan den mest kostnadskrävande åtgärden med utbyte av aggregat till nya till- och frånluftsaggregat med värmeväxlare, nya kanaldragningar och mera avancerad styrningsautomatik än tidigare drar en kostnad av 300 kronor per m² ly, vilket motsvarar en kostnad på cirka 25000 kronor för trerumslägenheten på 83 m².

Åtgärder för värme, vatten och sanitet (VVS) är mycket begränsade. Vid ombyggnad av kök och badrum utförs urkoppling och återinkoppling av enheterna och i ett område har en injustering och komplettering av radiatorerna utförts. Genomsnittlig kostnad för VVS-åtgärder är 3000 kronor för trerumslägenheten på 83m² alltså 36 kronor per m² ly. Där endast ur- och inkoppling av kök och badrum utförts blir kostnaden 28 kronor per m² ly medan den ökar till 68 kronor per m² ly där injustering och komplettering av radiatorerna gjorts.

Även kostnaden för el-installation är låg. Här rör det sig om ett fåtal flyttningar av kontaktdon samt vissa omdragningar för armaturer, fläktar och styrenheter.

Genomsnittliga kostnaden är 21 kronor per m² ly, vilket ger 1750 kronor för trerumslägenheten.

Kostnadsdifferanserna är således stora beroende på typen av insats, vilket i sin tur är beroende av fastighetens status ur teknisk synpunkt.

Nedanstående tabeller redogör för kostnaderna i de olika kombinationer som kan uppkomma för golvvåtgärder. Utöver kostnader enligt tabellerna kommer kostnad för VVS- och ventilationsförändringar.

Kronor per m2 lägenhetsyta.

Bjälk-lag typ	Golv-åtgärd	Följd-åtgärd	Målning	Elinst.	Summa
1a	610	80	220	21	931
1b	1035	80	220	21	1356
1c	765	80	220	21	1086
1d	1190	80	220	21	1511
2a	950	80	220	21	1271
2b	575	80	220	21	896
3a	675	0	220	21	916
3b	300	0	220	21	541

Summa kronor för trerumslägenhet på 83 m2.

Bjälk-lag typ	Golv-åtgärd	Följd-åtgärd	Målning	Elinst.	Summa
1a	50630	6640	18260	1743	77273
1b	85905	6640	18260	1743	112548
1c	63495	6640	18260	1743	90138
1d	98770	6640	18260	1743	125413
2a	78850	6640	18260	1743	105493
2b	47725	6640	18260	1743	74368
3a	56025	0	18260	1743	76028
3b	24900	0	18260	1743	44903

Kostnaderna för VVS-installationer och ventilationsåtgärder har, som redovisats tidigare, en mycket stor variation, beroende på åtgärdsinsats. Här redovisas kostnaderna för några av de vanligaste insatsnivåerna.

<u>Ventilation:</u>	Kr/m ² ly	Kostnad för 3 rok 83m ² Kr
Anslutning av golvventilation samt injustering av ventilationsanläggning	85	7055
Anslutning av golvventilation samt byte till nya frånluftsaggregat och injustering	128	10624
Byte till nya aggregat med till-och frånluft samt värmeåtervinning. Ny styranläggning, byte av kanaler samt injustering.	300	24900
<u>VVS-installationer</u>	Kr/m ² ly	Kostnad för 3 rok 83m ² Kr.
Demontering och återmontering av VVS-installationer i kök.	4	332
Demontering och återmontering av VVS-installationer i kök och badrum.	28	2324
Injustering av värmesystemet inklusive utbyte av 40% av raditorer.	40	3320
<u>EL-installationer</u>		
Ändringar vid spisarmaturer och smärre justeringar	5	415
Ändringar lika ovan samt omdragning till nya fläktaggregat och ny tryckregleringsutrustning.	27	2241

Genomsnittlig fördelning av produktionskostnaden 1100 kronor per m² ly.

	%	kr/m ² ly
El	2	21
VVS	3	36
Ventilation	14	152
Målning	20	220
Följdätgärder golv	7	80
Golvätgärder	54	591
Summa	100	1100

Till stora delar sammanfaller tidpunkten för periodiskt underhåll beträffande målning i de analyserade objekten med tidpunkten för de redovisade åtgärderna. För golvläggningar gäller att de nu byts efter halva sin förbrukningstid.

Detta får till följd att målningskostnaden, 220 kronor per m² ly, samt halva kostnaden för golvläggning $160/2=80$ kronor per m² ly, totalt 300 kronor per m² ly, kan sägas täcks av underhållskostnader.

I de delar där ventilationsgolv läggs in och där mera tekniskt avancerade ventilationssystem installeras drar man dock på sig ett större framtida underhåll än vad de ursprungliga husen skulle ha haft. Ventilationsgolven är känsliga för vattenläckage och avancerade ventilationssystem är dyrare att underhålla än de enklare systemen.

5.6 Sammanlagda kostnader.

Den sammanlagda kostnaden för de redovisade åtgärder-
na blir i genomsnitt 1719 kronor per m2 lägenhetsyta
enligt denna utredning och enligt nedanstående sam-
manställning: För trerumslägenheten på 83 m2 innebär
detta en total kostnad på cirka 142600 kronor.

	Kr/m2 ly	Kostnad för 3 rok 83m2
Enkäter, undersök- ningar och mät- ningar	16	1300
Projektering och administrativa kostnader	145	12000
Flyttning och eva- kuering inklusive hyresförluster	458	38000
Direkta produk- tionskostnader	1100	91300
Totalt	1719	142600

Teoretiska ytterlighetsvärden är 122000 respektive
170000 kronor per lägenhet om 83 m2 innefattande de
åtgärder som förekommit i de analyserade objekten.

Genomsnittlig fördelning av sammanlagda kostnader.

	%	Kr/m2 ly	Kostnad för 3 rok 83 m2 cirka
Enkäter, under- sökningar och mätningar	1	16	1300
Projektering och administrativa kostnader	8	145	12000
Flyttning och eva- kuering	13	217	18000
Hyresförluster	14	241	20000
Golvåtgärder	34	591	49050
Följdåtgärder golv	5	80	6640
Målning	13	220	18260
Ventilation	9	152	12600
VVS-installation	2	36	3000
EL-installation	1	21	1750
Totalt	100	1719	142600

Som tidigare nämnts är detta kostnader exklusive gällande mervärdeskatt och utan att ha påförts några räntekostnader.

Till stora delar har objekten upphandlats under en kostnadsmässigt mycket gynnsam period, varför kostnaderna får betraktas som marknadsmässigt låga.

Litteraturförteckning

1. Allergiutredningens betänkande.
(SOU 1989:76)

2. Betänkande av arbetsgruppen för frågor som rör s.k sjuka hus. Bostadsdepartementet.
(Ds 1990:14)

3. Tekniska mätningar i 90 lägenheter i Enskededalen, Stockholm. Statens Råd för Byggforskning (R48:1991)

BYGGFORSKNINGSRÅDET

R7:1993

ISBN 91-540-5514-8

Byggeforskningsrådet, Stockholm

Art.nr: 6813007

Abonnemangsgrupp:

W. Installationer

Distribution:

Svensk Byggtjänst

171 88 Solna