

MALMÖ HÖGSKOLA

# www.ByggAi.se för renoveringsarbeten i miljonprogrammet

-

förstudie

Mats Persson  
Lotta Sigfrid

**SBUF** 

Januari 2013



# Förord

Denna rapport är resultatet av en förstudie som genomförts vid Malmö högskola - Bygghögskolan. Förstudien är fortsättningen på ett mångårigt arbete för att förbättra erfarenhetspridning inom byggbranschen.

Projektet har finansierats av Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond, SBUF, via Sveriges byggindustrier och FoU-Syd. I referensgruppen har ingått Corfiz Nelsson från Sveriges Byggindustrier, Bo Lindholm NVS samt representanter från Peab, NCC, Skanska, ByggCompagniet i Malmö AB, Byggmästarna i Skåne samt FoU-Syd.

I projektet har Lotta Sigfrid och Åke Bergh varit utredare. Stort tack riktas till alla som bidragit med information och gett möjlighet till arbetsplatsbesök

Mats Persson  
Projektledare



# Innehållsförteckning

1	Inledning .....	7
1.1	Bakgrund .....	7
1.2	Syfte .....	7
1.3	Genomförande .....	8
2	Litteratur och rapporter .....	9
2.1	Om byggnaders status och underhållsbehov .....	9
2.2	Energieffektivisering .....	10
2.3	Hälso- och miljöfarliga ämnen .....	11
2.4	Logistik .....	11
2.5	Fakta, teknik och praktik .....	12
3	Intervjustudie .....	15
3.1	Kvarboende .....	15
3.2	Logistik .....	15
3.3	Osäkra förutsättningar .....	15
3.4	Rivning och rivningsmaterial .....	16
3.5	Kompetensbehov .....	16
3.6	Arbetsinstruktioner - behov och förslag till utformning .....	17
4	Särskilda förutsättningar i ombyggnadsprocessen .....	21
4.1	Upphandling .....	21
4.2	Inventeringar .....	22
4.3	Projektering .....	22
4.4	Sammanställning av faktorer att hantera vid ombyggnad .....	23
5	Diskussion .....	25
5.1	Upprustningsbehov .....	25
5.2	Kompetensbehov .....	25
5.3	Upphandling .....	25
5.4	Hantering av kunskap .....	25
6	Slutsatser och förslag .....	27
	Referenser .....	31
	Bilagor .....	35



# 1 Inledning

## 1.1 Bakgrund

Sedan några år finns internetbaserade arbetsinstruktioner på webbplatsen <http://www.ByggAi.se>. Dessa arbetsinstruktioner och beredningsunderlag är idag främst anpassat för *nyproduktion av bostäder* och har hittills använts i första hand inom byggproduktionen men även för utbildning av framförallt arbetsledare och yrkesarbetare. Fortfarande finns många områden att täcka in. Nya områden som diskuterats är t ex renovering, installationsteknik och anläggningsbyggnad. Med anledning av nya krav på, och riktlinjer för, energianpassad fastighetsförvaltning och hållbart byggande är det naturligt med kraven på byggande av lågenergihus samt att renoverings- och ROT-åtgärder (**Rivning, Ombyggnad, Tillbyggnad**) överlag får mycket större fokus.

En undersökning baserat på intervjuer med 400 stora fastighetsägare inom allmännyttan och den privata sektorn samt även bostadsrättsföreningar visar på ett behov av renoveringsarbeten på 30 – 40 miljarder kronor/år. Inom miljonprogrammet bedöms idag finnas ca 600 000 lägenheter i behov av renovering.

I ombyggnadsprojekt kan det vara svårare att anamma ”industrialiserings-tänk” - än vid nyproduktion. De arbetsinstruktioner som finns på [www.ByggAi.se](http://www.ByggAi.se) innehåller tips på rationella och effektiva arbetsmetoder. Genom att ta fram särskilda arbetsinstruktioner för ROT-arbeten som kompletterar de befintliga arbetsinstruktioner på ByggAi kan byggbranschen få ett mer anpassat underlag för planeringen och utbyte av erfarenheter om effektivare metoder vid t ex ombyggnadsåtgärder. Arbetsinstruktioner för ombyggnad kan vara särskilt viktiga för att:

- underlätta identifiering och sanering av miljöstörande material och därmed minska spridning samt exponering i arbetsmiljön.
- arbetskostnadens del av totalkostnaden vid renoveringsarbeten bedöms vara avsevärt högre än vid nyproduktion, där den ligger på ca 10% av ett projekts totalkostnader.
- upprätta tillförlitliga tidplaner vid renoveringsarbeten där det är viktigt att hålla nere tider och kostnader samt ta hänsyn till kvarboende hyresgäster.
- planera och arbetsbereda de renoveringsarbeten som kräver smidig anpassning mellan de ingående arbetsmomenten, UE och yrkeskategorier.

Arbetsinstruktioner är vara ett praktiskt användbart och pedagogiskt verktyg för arbetsberedning och utbildning i syfte åstadkomma en effektiv produktion, undvika arbetsskador och olycksfall på såväl kortare som längre sikt.

## 1.2 Syfte

Denna förstudie syftar till att inventera och kartlägga specifika förutsättningar och metoder samt behovet av arbetsinstruktioner för bland annat arbetsberedning i ombyggnadsprojekt, med särskilt fokus på byggnader från miljonprogrammet. Vidare är syftet att identifiera arbetsmoment och metoder för vilka arbetsinstruktioner bör tas fram.

### 1.3 Genomförande

Förstudien har inletts med en genomgång av forskningsresultat och litteratur som behandlar ROT och renoveringsarbeten. Detta har följts av intervjuer och studier på plats i pågående ombyggnadsprojekt.

Arbeten som bedömts angelägna att studera i förstudien har varit bland annat:

- Renovering av klimatskal och badrum
- Stambyten, värme och ventilationsåtgärder
- Särskilt arbetsintensiva moment

Inledningsvis skapades också en ny webbplats - ROTAi.se. Tanken är att kunna särskilja mellan rena byggåtgärder och de specifika förutsättningar som gäller i ombyggnadsprojekt, t ex är ByggAi idag strukturerat efter byggdela, medan ROTAi kan tänkas få en flexiblere och kanske mer processinriktad struktur.

Förstudien har huvudsakligen behandlat åtgärder som rör miljonprogrammet. Efterhand som studien fortskridit har bedömningen blivit att det finns tillämpning för det som eventuellt tas fram även för byggnader från andra tidsperioder eftersom:

- liknande byggnadsteknik och material eller energiförutsättningar förekommer också i byggnader från andra epoker.
- alla hus bedöms behöva renoveras vid något tillfälle - även hus byggda efter miljonprogrammet har behov av renovering och underhåll.

Utgångspunkten har varit att det är processen i sig som är viktig. Vilka material och metoder som används beror antagligen mer på vilken teknik som finns på marknaden och förespråkas när åtgärden ska utföras än på när huset ursprungligen är byggt. En utmaning kommer att vara att upprätta arbetsinstruktioner som är långlivade och inte alltför beroende av enskilda nya tekniklösningar och material.



## 2 Litteratur och rapporter

Ett återkommande tema i samband med renovering och ombyggnad är kvarboende, information och kommunikation. Samtidigt som hållbar utveckling även omfattar att ta fasta på sociala förhållanden och trygghetsperspektivet finns förvånansvärt lite dokumenterat kring detta. I detta kapitel redovisas ett antal rapporter som kan förväntas vara lämpliga att beakta vid framtagande av nya arbetsinstruktioner.

### 2.1 Om byggnaders status och underhållsbehov

#### **BETSI - Så mår våra hus**

En rikstäckande undersökning av byggnaders energianvändning, tekniska status och inomhusmiljö har genomförts BETSI. Resultatet har dokumenterats i flera rapporter samt legat till grund för förslag till delmål och åtgärder. I huvudrapporten, *Så mår våra hus*, från 2009, framgår bland annat att skador och reparationsbehov i byggnadsbeståndet är av begränsad omfattning/art - även om eftersatt underhåll förekommer!



#### *Skador och bristande underhåll i byggnader*

Cirka 66 procent av alla byggnader som ingår i studien har någon form av anmärkning om skada eller bristande underhåll. Åtgärdsbehovet bedöms dock inte vara av *allvarlig* karaktär generellt. Exempel på åtgärdsbehov är:

- renovering av fönster, kök och badrum,
- målning av träfasader
- byte av takmaterial
- förbättring av ventilation

Samtidigt fastställer rapporten att endast ca 60 procent av de byggnader som omfattas av den obligatoriska funktionskontrollen av ventilationen, OVK, har genomfört dessa utan anmärkning. Boverket vill därför ändra ventilationsmålet för en god bebyggd miljö till: *"samtliga byggnader som omfattas av kraven på återkommande ventilationskontroll, OVK, senast år 2015 har en dokumenterat fungerande ventilation"*

#### *Inomhusbuller*

Bulleråtgärder behöver göras i lokaler som skolor och förskolor.

#### *Fukt och mögel*

BETSIs undersökningen visar att cirka 30 procent av småhusen och ungefär 15 procent av övriga byggnader har mögelpåväxt som kan ha betydelse för inomhusmiljön. Mögel förekommer i ett stort antal byggnader med källare, uteluftsventilerade krypgrunder och vindar. Förekomst av vattenskador ingår inte i bedömningen.

Länkar till några av BETSI-rapporterna:

[Så mår våra hus - rapport](#)

[Så mår våra hus - Artikel](#)

[Teknisk status i den svenska bebyggelsen](#)

[Energi i bebyggelsen - tekniska egenskaper och beräkningar](#)

[Taksäkerhet - resultat från BETSI](#)

Ett exempel från Göteborg [Så fick miljonprogrammet ett nytt ansikte](#) (Boverket) noteras följande brister i byggnadens status:

- karboniserad och vittrad betong,
- frostsprängda fasadelement,
- trasiga fogar i fasad och mellan byggelement, bland annat söndervittrade fogar av gummilister,
- vattenskador på en otät fasad,
- byte till plastfönster under 1980-talet dåligt utfört och beslag behöver bytas men reservdelar finns inte på marknaden,
- badrum renoverade under 1980-talet saknar fuktspärr,
- stort upprustningsbehov av allmänna utrymmen och ytor, bland annat trapphus, källare och gårdar.

## 2.2 Energieffektivisering

Den mesta litteratur om energieffektivisering är forskningsrapporter och examensarbeten baserade både på verkliga projekt och på teoretiska studier. Bakgrunden till studierna är de skärpta energikraven och högt satta mål för energibesparingar i bl. a. bebyggelsen.

Syftet med rapporterna tycks främst vara att bedöma möjligheterna att uppnå målen samt kostnader och möjliga tillvägagångssätt. Mest handlar dessa rapporter om lönsamhetsberäkningar och strategier medan åtgärder och tillämpade metoder beskrivs översiktligt. Vanliga åtgärder som tas upp i litteratur är:

- Tilläggsisolering
- Fönsterbyte
- Återvinning av värme i frånluft
- Förbättrad täthet i fasad

I ett försöksprojekt gjordes först en teoretisk analys om fastigheten skulle kunna renoveras till passivhusstandard - med upp till med 70 % i förhållande till gällande nivåer 2008. (MKB Kroksbäck [Energieffektivisering vid renovering av rekordårens flerbostadshus](#))

Miljonprogramsområdet, [Brogården](#) i Alingsås (byggår 1971-73) har byggts om med "passivhusteknik" i ett partneringsprojekt mellan Alingsåshem och Skanska. Lägenheterna på Brogården når *inte* upp till passivhusstandard, men energianvändningen minskas. Projektet startade 2008 i ett av husen, som hade nyinflyttning 2009.

Några av slutsatserna i dessa studier är att det går att uppfylla energimålen, men det kräver inte bara ett omfattande arbete utan också god planering och effektiv fastighetsförvaltning. De fastighetsägare som lyckas bäst med energieffektiviseringar har ofta ett långsiktigt och strategiskt synsätt samt arbetar med löpande förbättringar i driften och samordnar energiåtgärder med större ombyggnader när dessa blir aktuella. Ett hinder är att boendekostnaderna inte får påverkas så pass mycket att de boende tvingas flytta. Goda exempel finns:

- [Energieffektivisering i förvaltningen](#)
- [Glöm inte de lågt hängande frukterna](#)

Samtliga studier pekar på att det krävs noga övervägda beslut om energimålen ska uppnås utan att kostnadsbilden blir ohållbar. Detta innebär bland annat att olika strategier passar

olika fastighetsförvaltare och bestånd samt olika hyresgästers ekonomi. Det finns inget standardsvar på hur energieffektiviseringen ska gå till, däremot är det samma typ av åtgärder som utförs när de väl utförs. Ur det mer praktiska perspektivet bekräftar litteraturen behovet av arbetsinstruktioner för flertalet arbeten både inom löpande förvaltning och större ombyggnadsprojekt.

I rapporten från Boverkets utredning BETSI, [Så mår våra hus](#) (från 2009), framgår bland annat att för att nå målsättningen för energianvändning i bebyggelse år 2050 måste de byggnader som kommer till under perioden fram till 2050 använda väsentligt mindre energi än vad dagens byggregler medger samtidigt som den befintliga bebyggelsen måste effektiviseras. Med undantag för de fossila bränslen som används vid produktion av el och fjärrvärme kan sannolikt användning av fossila bränslen för uppvärmning av hus upphöra till år 2020. I småhus har användning av biobränsle ökat.

## 2.3 Hälsa- och miljöfarliga ämnen

[Boverkets utredning BETSI](#), om det svenska byggnadsbeståndets status, tar upp följande miljö- och hälsofarliga ämnen:

- Asbest
- PCB
- Radon/Blåbetong - Flerbostadshusen bedöms kunna nå målet för radon i inomhusluften till år 2020, dvs lägre än 200 Bq/m<sup>3</sup> luft, medan småhusen har en bit kvar.
- Legionella
- Kvävedioxid
- Formaldehyd
- Flyktiga organiska föreningar, VOC

Rapporten [Miljöstörande material](#) beskriver förekomst av bland annat asbest, bly, freon, kvicksilver och PCB i befintlig bebyggelse.



Det är viktigt att beakta dessa faktorer vid ROT-arbeten och utformning av arbetsinstruktioner.

## 2.4 Logistik

### Logistik i innerstadsprojekt

I rapporten [Effektiv logistik i innerstadsprojekt](#), redovisar MKB Fastighets AB hur logistiken i ett nybyggnadsprojekt i centrala Malmö löstes. I projektet fokuserades på leveranser av material till bygget samt förberedelser och planering, från upphandling till produktion. Exempel på åtgärder:

- En logistikansvarig, tillsattes för projektet.
- Bokningsbara lossningsplatser.
- Information till alla projektmedarbetare.



Framförallt större ombyggnadsprojekt i innerstadsområden bör kunna dra nytta av projektets erfarenheter för planering av transporter till arbetsplatsen.

## Materialhantering genom fönster

Logistik är ett dilemma även vid nyproduktion även om här finns bättre möjlighet att använda traditionella hjälpmedel för transporter och lyft. I projektet [Materialhantering genom fönster](#) används ett lyftverktyg som hanterar gods utvändigt och levererar det direkt in genom fönster eller andra öppningar i fasad, utan att personal behöver hänga ut från fasaden. Metoden, att använda fönstervägen, kan sannolikt underlätta och effektivisera arbete i nybyggnadsprojekt och beroende på projektspecifika förutsättningar även vid ombyggnadsarbete, under förutsättning att det finns god transport- och lyftutrustning att tillgå. Manuell hantering via byggnadsställningar är varken säkrare eller mer ergonomiskt än hantering via trapphus och befintliga hissar inomhus.



## Kommunikation

Rapporten: [Ombyggnad av miljonprogrammet - information och riktlinjer vid projektledning](#) från KTH beskriver erfarenheter från en studie av ett ombyggnadsprojekt i en bostadsrättsförening. Några av problemen för genomförande som redovisas är:

- Ritningarna från den ursprungliga byggnaden stämde inte överens med verkligheten, t ex det låg flera rör diagonalt i schakten istället för horisontellt som på ritningarna, vilket skapade problem i samband med stambytet.
- Måtten på byggprodukter som skulle bytas ut hade andra mått än dagens standardiserade, vilket skapade problem när de skulle ersättas med nya produkter.
- Byggnaderna var inte förberedda för dagens installationslösningar.
- Kommunikationsproblem med de boende.

Ett problem för föreningen var att förvaltaren (styrelsen?) ständigt fick mycket frågor, vilket upplevdes som "tidsöslande". Många av frågorna var av sådan karaktär att de inte borde ha ställts, eftersom de redan hade hanterats inom projektet". *Kommunikation ÄR tidsödande*

## Generellt

I en rapport från Högskola i Halmstad - [Hållbar och resurssnål ombyggnad](#) - behandlas:

- Problem under produktionsfasen i ombyggnadsprojekt
- Vanliga åtgärder för att spara energi vid ombyggnad
- För- och nackdelar med energisparåtgärder
- För- och nackdelar med värmeåtervinning
- Potentiella intressekonflikter mellan de olika förutsättningarna: varsamhet, tillgänglighet, energieffektivisering, ekonomi och social status.

Rapportens förslag till forskningsfrågor:

- Hantering av kvarboende och brukarens medverkan i ombyggnadsprocessen.
- Effektivisering av byggproduktionen vid ombyggnad t ex avseende industrialiseringsfrågor, väderskydd och logistik samt organisation och produktionsplanering.

## 2.5 Fakta, teknik och praktik

Det finns många böcker som tar upp generella problemställningar och ger information om byggnader. Följande böcker är av generell karaktär:

- Så byggdes husen
- Byggmaterial på 1900-talet
- Energihandboken

- Renoveringshandboken

Renoveringshandboken innehåller fakta om flerbostadshus byggda mellan 1950 och 1975. Den vänder sig i första hand till fastighetsägare och konsulter och beskriver ett antal viktiga frågor att undersöka och ta ställning till inför en renovering.



Rapporten [Minska risken för vattenskador vid ombyggnad av befintliga flerfamiljshus](#) från SP är en sammanställning över kunskap om vattenskador samt råd för att undvika vattenskador vid ombyggnad av flerbostadshus:



Förslag till kvalitetssäkring av byggherrens arbete och styrning av byggprocessen ges bland annat genom branschregler från bland annat VVS-installatörerna, BKR, GVK, MVK, VASKA-projektet, Vattenskadeundersökningen. Vid rivning och ombyggnad av våtrum anger t ex VASKA:

- Ta bort plastmattor, målad glasfiberväv och limrester helt. Använd inte gamla plastmattor som tätskikt under keramiska plattor.
- Ta bort allt material ner till tätskikt vid keramiska material.
- Ta bort fuktskadade material.
- Torka ut fuktskadade konstruktionsdelar av murverk, betong eller lättbetong
- Byt ut golvbrunnar som inte är typgodkända enligt NKB.
- Byt ut korroderade brunnar.
- Byt golvbrunnar som har ett dåligt system för tätning mot nytt tätskikt.
- Byt ut golvbrunnar med förhöjningsring och extra inlopp under tätskiktet.

I VASKA finns även anvisningar för undersökningar inför reparationer och ombyggnad. Den innehåller förutom en genomgång av befintliga branschregler och rekommendationer checklistor för inventering, bedömning och åtgärder i ytskikt och rörsystem.



## 3 Intervjustudie

Intervjustudien med beställare och entreprenörer indikerar att de största problemen och specifika förutsättningarna vid ombyggnader som skiljer dessa från nyproduktion är:

- kvarboende och pågående verksamhet
- logistik och ergonomi
- oförutsägbara faktorer beträffande byggnadens status
- rivningsmomentet och hantering av rivningsmaterial

### 3.1 Kvarboende

Kvarboende, och även pågående verksamhet i lokaler, innebär att det är svårare att arbeta effektivt med renoveringen. Hänsyn till kvarboende och kringboende hyresgäster, deras hälsa och säkerhet samt i förekommande fall till hyresgästers verksamhet och egna kunder är en del i detta.

Kontakten med hyresgästerna kan bli ett dilemma. Det är viktigt att arbetsledning och yrkesarbetare är respektfulla men samtidigt inte pratar och informerar mer om projektet än man har mandat till utan hänvisar till hyresvärderna vid övriga frågor och diskussioner. Hyresgästen ska känna sig trygg och slippa felaktig eller svårtolkad information eftersom det riskerar att skapa oro.

Olägenhet för de kvarboende och för pågående verksamheter är:

- hälsorisker till följd av dammande arbeten
- bullrande arbeten
- olycksrisker då de befinner sig mer eller mindre mitt i en byggarbetsplats

Vid komplexa eller mer omfattande arbetsmoment då många yrkesgrupper ska samordnas för att arbeta i lägenheten blir det flera olika personer och mer "spring" i hyresgästen bostad vilket kan upplevas både som störande och otryggt. Husdjur som är ensamma hemma när familjen är på arbete eller i skola är ett annat problem.

### 3.2 Logistik

Logistikproblematiken omfattar dels hantering av rivningsmaterial och hantering av nya byggprodukter och material. Ytorna för upplag och transporter är begränsade, liksom möjlighet att få plats att använda lyftanordningar och transporthjälpmiddel. Ergonomin i samband med fönsterbyten var ett problem som särskilt påtalades.

Logistiken för olika arbetsmoment och yrkesarbetare kan vara ett problem vid renovering i lägenheter. Många gånger handlar det om att flera yrkesgrupper ska utföra mindre delar av ett jobb i samma lägenhet, vilket innebär ett "spring" i och mellan lägenheter, vilket även kan innebära en olägenhet för brukaren om denne är kvarboende. Detta problem skylls bland annat på fackliga hinder.

### 3.3 Osäkra förutsättningar

Varje ombyggnadsprojekt är unikt vilket gör att det är svårt att "standardisera" genomförandet. Däremot är förberedelser, planering samt flexibilitet inför okända och oförutsedda förutsättningar en viktig faktor. Vid ombyggnader finns det många faktorer som bidrar med osäkerhet t ex:

- Relationshandlingar stämmer dåligt.
- Måtten kan variera i en samma byggnad och måste ofta mätas var för sig på plats, t ex vid fönsterbyte i en del fall måste varje fönster och fönsternisch mätas separat.
- Okända material bakom eller under det som kan inspekteras okulärt.
- Status på dolda konstruktioner och eventuella fuktskador
- Förekomst av hälso- och miljöfarliga ämnen
- Projektörernas handlingar och inventeringar är ofta ofullständiga.
- Kunskap om byggnadsteknik och material i hus från olika epoker är generellt dålig vilket försvårar både projektering och planering av utförandet.

Exempel på särskilda förutsättningar i vissa miljonshus:

- Kramlor i fasadmur har rostat
- Prefabricerade installationsväggar försvårar renovering i kök och bad
- Golvvavlopp saknas i badrum
- Inåtlutande tak (motfall) vilka behöver höjas, lutas om och förses med utvändig avvattnings.
- Tätning mellan utfackningsparti och bjälklag är otät och det ”drar” in i lägenheterna.
- Indragna balkonger som medför värmeförluster och kalldrag via bjälklaget.

### 3.4 Rivning och rivningsmaterial

Rivningsmomentet är det som distinkt skiljer ett ombyggnadsprojekt från nyproduktion. För rivning, demontering och hantering av rivningsmaterial finns ingen särskild utbildning idag. Informationsmaterial kring dessa moment är också begränsade.

Stora byggföretag anlitar särskilda firmor/grovarbetare som bara jobbar med rivning av t ex stammar. Kostnaden för dessa är ofta lägre än för egen arbetare.

Yrkesbevis för rivningsarbetare med olika specialiteter t ex asbest, robotrivning, PCB etc diskuteras mellan parterna. Förhoppningen är att detta ska komma med i kommande avtal mellan BI och Byggnads.

### 3.5 Kompetensbehov

Konsulterna anses behöva bättre kompetens om:

- olika tiders byggnadsmaterial och konstruktioner,
- förekomst av miljöfarliga ämnen samt
- förutsättningar som gäller för att utföra entreprenaden på ett säkert och kostnadseffektivt sätt.

Då kan bygghandlingarna göras mer tillförlitliga, dessutom är det bra om konsulten som ska vara sakkunnig kring miljöinventering också kan avgöra hur en inventering bör begränsas med hänsyn till totalkostnad och vilka möjligheter entreprenören har att riva och hantera avfall. Beställaren har ansvar att undersöka om det finns miljöfarliga material i byggnaden.

Det är viktigt att ha ett team med hantverkare och underentreprenörer som är välfungerande ihop. En annan viktig kompetens är social kompetens och en respektabel uppsyn och attityd gentemot kvarboende (= beställarens kunder)



Det skiljer så passa mycket mellan nybyggnad och ombyggnad att det inte går att bara ta yrkesarbetare med nybyggnadserfarenhet till ett ombyggnadsprojekt med kvarboende utan att introducera denne i vad som gäller specifikt för ombyggnader. T ex ”gå in och skydda golv” etc innan åtgärd, att kunna kommunicera väl med hyresgäster utan att säga "för mycket" utan i förekommande fall hänvisa till beställarens representant t ex kundvärd.

### **Sammanfattning av kompetensbehov vid ombyggnad:**

Mjuka faktorer:

- social kompetens
- samarbetsförmåga
- flexibilitet
- presentabelt uppförande och uppsyn, dvs "hel och ren"

Sakkunskap:

- Kunskap om äldre hus, material och byggt teknik mm
- Kunskap om miljöstörande material såsom asbest och PCB (men en miljöinventering bör vara gjord i förväg - före anbud)
- Veta/Förstå vad som får diskuteras beträffande åtgärder med kvarboende respektive bör hänvisas till beställare och förstå varför...

## **3.6 Arbetsinstruktioner - behov och förslag till utformning**

I de flesta fall fungerar arbetsinstruktioner för nybyggnad även vid ombyggnad, ofta byggs nya delar i befintliga byggnader. I samband med ombyggnader och planering av ombyggnader är det viktigt att identifiera kritiska och kostsamma arbetsmoment. Detta kan vara sådant som ligger dolda i konstruktionen men har en viktig funktion t ex i byggnadens fukt eller klimatskydd. Dolda konstruktioner kan vara svåra och dyra att åtgärda om det blir fel! t ex:

- Tak, fasad, bad
- Tätskikt
- Fönstertätning
- Plåttäckning

Ofta nämnda områden med renoveringsbehov i miljonprogrammet är:

- köksinredning
- badrum
- stammar
- ventilation
- uppvärmning
- vissa klimatskal

De vanligaste och största ROT-jobben är enligt intervjustudien:

- Badrum, stambyten
- Renovering av fasader, inklusive balkonger och fönster
- Hissombyggnad
- Omdragning av installationer inklusive stambyten, el, ventilation och nyinstallation av energieffektivare utrustning
- Tillgänglighetsanpassning.
- Energieffektivisering

Oavsett om en åtgärd, t ex energieffektivisering, utförs successivt inom den löpande förvaltningens budget och om det handlas upp på ramavtal eller inom ramen för mer omfattande ombyggnadsprojekt så är åtgärderna desamma:

- Åtgärder i klimatskal, bland annat fönsterbyten och tilläggsisolering.
- Installationsåtgärder, t ex inom ventilationssystemet och injusteringar.

Totalrenoveringar av hela lägenheter förekommer främst i tomma hus utan kvarboende hyresgäster. Vanligt är annars att totalrenoveringar av ytskikt och inredning sker i samband med att hyresgäst avflyttat och innan nya flyttar in. I ett av ombyggnadsprojekten i denna studie utfördes förutom de vanliga åtgärderna ovan också en helrenovering av de lägenheter som beställaren medvetet låtit stå tomma efter avflyttning.

### **Vanliga åtgärder - VVS:**

- Stambyten
- Byte till energisnålare utrustning, t ex blandare
- Åtgärder mot legionella. Om legionella bedöms förekomma t ex vid blindtarmar, varmvattenuppvärmd handdukstork, låga temperaturer i systemet (VVC) görs åtgärd.
- Energiåtgärder:
  - Värmepumpsinstallation, inklusive konvertering från ett-rörssystem till två-rörs eftersom det blir enklare att justera in och uppnå bättre funktion när värmepump installeras.
  - VVX - installation för värmeåtervinning ur frånluft
  - Fjärrvärme - kombineras ofta med VVX.
  - Konvertering från direktverkande el till fjärrvärme (vanligare i Norrland där elen varit billigare)
  - Injustering - den allra vanligaste och viktigaste åtgärden!
- Riskfaktorer arbetsmiljö:
  - Mögelsporer
  - Bakterier i t ex avlopp beaktas normalt inte (uppföljning av sjukdomsstatistik har inte visat på förhöjd risk bland VVS-montörer). Arbeten i laboratoriemiljö och sjukhus etc ställer högre krav på arbetarskyddet avseende smittorisk.

### **Exempel - på planerade åtgärder**

Helsingborgshem - 50-talsområde

- Nya energieffektiva och ljudisolerade trä/al-fönster utan friskluftsventiler monteras
- Badrum: halvkaklat blir helkaklat
- Stambyten med platsbyggt nytt schakt avloppsstam
- FTX-don installeras, befintliga frånluft kök/bad kopplas ihop med nya systemet med VVX på vind.
- Totalrenovering av tomma lägenheterna - dvs ytskikt, inredning och nya kök

ABK (AB Kristianstadsbyggen) - Miljonprogram:

- Resa motfalls tak och tilläggsisolera
- Installera nya ventilationsaggregat som återvinner luftvärme
- Renovera tvättstugor och installera effektivare maskiner
- Renovera hissar
- Ändra belysning i trapphus till automatisk m h a detektorer

- Inglasning av balkonger, på grund av vittrande betongpelare som först lagas innan de byggs in.
- Entrepertier, låsning m m
- Badrum
- Stambyten
- Konvertera från direktverkande el till fjärrvärme
- Tilläggsisolering och fönsterbyte i fasader
- Omläggning och isolering av tak
- Entréer, lås, postboxar m m

Det skulle kunna behövas information som rör processen, hur man tar sig an projektet och var man lägger fokus, samt hur man utformar en kontrollplan som är anpassad till kritiska moment.



## 4 Särskilda förutsättningar i ombyggnadsprocessen

Långt ifrån alla ROT-åtgärder utförs inom ramen för större entreprenader. Många handlas upp på ramavtal och utförs var för sig av olika entreprenörer. Metoder samt metodspecifika förutsättningar vid utförandet är i stort detsamma oavsett upphandlingsform.

När flera åtgärder sammanförs i ett och samma ombyggnadsprojekt uppkommer svårigheter kring planering och samordning. Större ombyggnader ger bättre möjlighet att nyttja resurser, t ex ställningar och redskap samt olika yrkeskompetenser, på ett mer effektivt sätt.

Viktigt att belysa är att en ombyggnadsprocess har så pass skilda förutsättningar i förhållande till en nybyggnadsprocess att särskilda krav ställs på planering, kompetens och flexibilitet! Detta gäller inte bara rivningsmomenten, utan även det faktum att byggnadsarbetena inte följer samma "kronologiska" ordning som nyproduktion samt att varje ombyggnadsprojekt har sina specifika förutsättningar - såväl kända som kända okända och helt okända! De intervjuer och samtal som gjorts i förstudien återges här kortfattat och i ett processperspektiv. Innehållet i detta avsnitt återger såväl enskilda som sammantagna erfarenheter, förslag och åsikter.

### 4.1 Upphandling

Eftersom det finns så många osäkra förutsättningar vid ombyggnader, t ex fukt i väggar och hälsofarliga material, bör beställarna bli bättre på att upphandla och driva ombyggnadsarbeten. Exempel på vad som bör förbättras enligt beställare är att:

- kunna ställa relevanta krav,
- värdera kompetensen istället för enbart kostnader,
- vara aktiv och drivande genom hela projektet.

Entreprenörerna anser att förfrågningsunderlagen och bygghandlingarna bör bli bättre. Problemen med handlingarna är bland annat:

- relationshandlingar stämmer inte eller saknas.
- mått i handlingar saknas eller stämmer inte, bland annat kan det vara så att i äldre hus variera fönstermått och fönstren måste mätts upp var för sig.
- miljöinventeringar som är dåligt utförda eller inte utförda alls, trots att uppenbara risker finns.
- dålig kunskap om befintliga konstruktioner och material samt underhållsstatus på byggnad, t ex ofullständig inventering av miljöfarliga material.

Samtidigt som entreprenörerna vill att beställaren ska redovisa alla fakta om projektet i bygghandlingar vill de också kunna medverka i ett tidigt skede i ombyggnader och anser att det leder till både bättre kvalitet i arbetet och lägre kostnader totalt för beställaren. För anbudsgivare gäller det att bilda sig en uppfattning om byggprojektets omfattning på plats. Ofta handlar det om en okulär syn, men det finns exempel på mer omfattande undersökningar gjorda då det varit möjligt.

*Det är en fördel att genomföra allt arbete som smutsar ner och forsla bort rivningsmaterial tidigt i renoveringsprojekt. När hyresgästerna inte är kvarboende bör bygghandlingarna vara helt klara för rivning och håltagning så att detta kan göras på en gång innan byggnadsarbetena påbörjas. Ett problem kan vara att handlingarna för t ex*

*håltagning inte stämmer med verkligheten och då krävs fortfarande viss flexibilitet i utförandet.*

Så här säger en platschef:

*”Ett bra anbud och ett smidigt genomförande kräver:*

- *bra underlag samt besök på plats,*
- *mycket noggrann planering,*
- *erfarenhet.”*

## 4.2 Inventeringar

Oavsett entreprenadform ska någon utföra eller upphandla projektering, statusinventering och miljöinventering. Bättre och mer omfattande inventeringar innan upphandling genomförs ger bättre förutsättningar för anbud. En fråga som diskuterats i olika projekt är hur långt bör beställaren gå i sin strävan att få ett så komplett och korrekt förfrågningsunderlag som möjligt. Vad är realistiskt?

Hur, vad och hur mycket som ur utförandeperspektiv är motiverat att undersöka och analysera i ett tidigt skede av ett projekt kan vara svårt för beställaren eller en konsult att avgöra. Det är inte alltid vare sig möjligt - eller motiverat - att genomföra alltför ingående inventeringar före projektstart. Det kan vara mer ekonomiskt att ta prover under projektets gång och t o m att rationalisera bort provtagning då entreprenören anser att det är tidsmässigt och ekonomiskt bättre att klassa hela rivningsmoment som hälso- och miljöfarliga.

### **Exempel från Helsingborg**

Kvicksilverförgiftat hus, på grund av kvicksilverångor från tidigare verksamhet. Provtagning görs på förekomst och hur djupt in förorening trängt i väggar. Svårigheten i projektet var att hitta brytpunkten när inventering och provtagning blir mer omständlig (och kanske ändå osäker) och kostsam än att omhänderta hela byggnaden som farligt avfall. Alternativet här var att bila bort förorenade lager, vilket kan ge miljö- och hälsoproblem för arbetarna.

## 4.3 Projektering

Vid projektering av ombyggnader kan det vara problematiskt att:

- anpassa till moderna krav och regler i äldre byggnader.
- bevara god byggnadsfysik efter t ex tilläggsisolering, tätningsarbeten och förändringar i ventilationen.

Intervjuade entreprenörer ansåg att viktig kunskap om äldre hus och byggnadstekniker ibland saknas hos ombyggnadsprojektörer och att projektörerna bör göra bättre inventeringar på plats innan handlingar upprättas t ex:

- mätningar och statusinventeringar så att entreprenören har bra underlag för prisuppgift och
- inför upprättande av håltagningsritningar så att dessa är korrekta.

Vid ombyggnad utan kvarboende bör handlingarna vara helt klara för rivning och håltagning så att detta kan göras på en gång innan byggnadsarbetena påbörjas. Fördelen är att snabbare kunna klara av allt arbete som smutsar ner och att kunna forsla bort rivningsmaterial. Nackdelen eller problemet kan vara att handlingarna för t ex håltagning

inte stämmer med senare preciseringar av utförandet och då krävs fortfarande viss flexibilitet i utförandet.

#### 4.4 Sammanställning av faktorer att hantera vid ombyggnad

Faktorer som är särskilt svåra att hantera vid ombyggnader:

- Osäkra faktorer - vilka är dessa och hur förbereds projektet på dessa?
- Rivning - säkerhet och hantering av material.
- Rivningsmomenten, bland annat hållfasthet i konstruktioner samt stabilisering.
- Hänsyn till kvarboende.
- Arbetsmiljö samt hälsa och säkerhet för boende.
- Statusinventering.
- Hälsö- och miljöfarliga material - identifiering och omhändertagande.
- Spridning av buller och damm.
- Emissioner i form av buller, damm och vibrationer även till omgivning
- Bygghandlingarna är ofta ofullständiga och kan innehålla felaktiga uppgifter.
- Avstängning av el- och vatten vid pågående verksamheter.
- Risker för befintliga verksamheter.
- Anpassning av nya installationer till befintligt, t ex placering av golvbrunn eller frånluft i badrum.
- Vädret kan utgöra ett problem vid arbeten i klimatskalet, t ex takbyte, bygga på en våning etc.
- Vädskydd vid åtgärder i klimatskal.
- K-märkning - ställer särskilda krav på utförandet.
- Kompetensbehovet och utbildning – generellt.
- Upphandling LOU - hur hanterar man osäkra faktorer utan att behöva upphandla på nytt eller riskera ekonomin?
- Logistik och ergonomi.





## 5 Diskussion

### 5.1 Upprustningsbehov

Det finns ett generellt och kontinuerligt upprustningsbehov inom de flesta byggnadsbestånd, oavsett byggnadsår och aktuell byggnadsteknik. Det är svårt att dra några generella slutsatser kring vad som behöver upprustas i olika byggnader. Byggnadstekniken varierar geografiskt och mellan olika byggnadsår, men även inom miljonprogrammet förekommer väsentliga skillnader i material och teknik. Den faktor som kanske påverkar ombyggnadsbehovet mest är kanske enskilda förvaltningsstrategier och underhållsstatus.

### 5.2 Kompetensbehov

Det bedöms finnas en viss kompetensbrist avseende ombyggnadsarbeten - på upphandlings-, projekterings- och på utförandenivå. Kompetensbehovet bedöms gälla både tekniskt och administrativt.

I princip alla bygginriktade utbildningar baseras på process och teknik vid nyproduktion. Kunskap om rivning ingår sällan. Byggnadsarbeten vid ombyggnader kan visserligen jämföras med motsvarande moment vid nyproduktion, men vid nyproduktion är skillnaderna bland annat att:

- arbetena kan utföras i en mer inarbetad "kronologisk" ordning där de flesta förutsättningar är kända från början vilket underlättar planering och genomförande.
- arbetena inte alltid kräver samma noggranna planering, som vid ombyggnadsåtgärder där något ska utföras tid i privatpersoner bostäder av flera olika yrkeskategorier mer eller mindre samtidigt och endast ett fåtal lägenhet i taget.
- det generellt är enklare att hantera logistiken med maskiner, hjälpmedel och utrymme för upplag än vid ombyggnader, dessutom behöver inte hyresgästernas logistik hanteras.
- det generellt sett finns bättre möjlighet att utnyttja resurserna effektivt än vid ombyggnader.

### 5.3 Upphandling

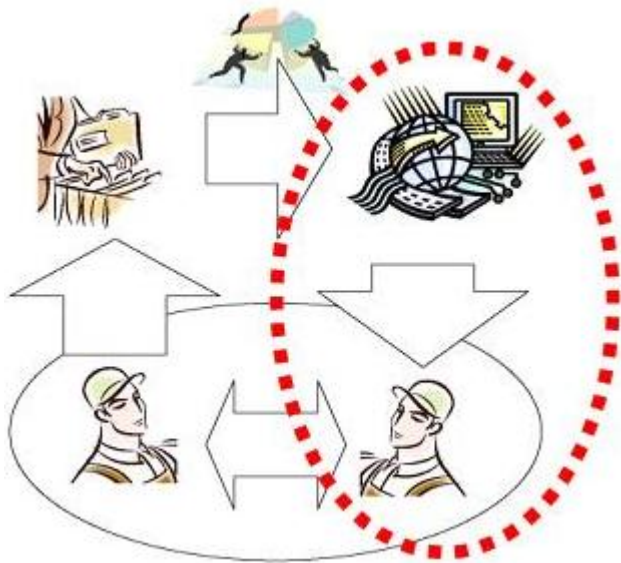
Mycket av problematiken kring kompetensbehov styrs eller begränsas redan i upphandlingskedet. Ett exempel rör miljöinventering och strategier för denna i enskilda projekt, t ex:

- Hur mycket ska rivas ut, förstöras och kontrolleras innan entreprenaden handlas upp?
- Vilka delar av de undersökningar som krävs kan överlåtas på byggföretaget att utföra efterhand som arbetet fortskrider?
- Och hur upphandlas i så fall detta med hänsyn till LOU men också för att säkerställa att det blir korrekt utfört och miljöstörande ämnen tas omhand på ett säkert och korrekt sätt?

### 5.4 Hantering av kunskap

I arbetet med förstudien har vi konstaterat att det finns många utredningar och rapporter som få känner till. Det finns alltså brister i byggsektorns Knowledge Management. Rapporter skrivs ofta till finansörer för att förklara genomförandet för andra utredare och

forskare med syftet att avrapportera det utförda arbetet (se vänstra pilen i figur 1 – Externalisering).



Figur 1. Kommunikationsformer enligt SEKI (Samtal/samverkan – Externalisering – Kombinerings/bearbetning – Internalisering)

För att information och kunskap ska vara tillgänglig för användare på byggarbetsplatser och fungera att ta till sig (se högra pilen i figur 1 – Internalisering) krävs att informationen och kunskapen är bearbetad och anpassad (se övre pilen i figur 1 – Kombinerings/bearbetning). Arbetsinstruktioner enligt [www.ByggAi.se](http://www.ByggAi.se) och [www.RotAi.se](http://www.RotAi.se) är exempel på bearbetad information som görs lätt tillgänglig för användare ute på byggarbetsplatser.

## 6 Slutsatser och förslag

I den genomförda förstudien kan vi konstatera att det finns ett stort behov av upprustnings- och ombyggnadsåtgärder i hela det svenska byggnadsbeståndet. Detta är viktigt inte minst ur ett hållbarhetsperspektiv om vi betänker de krav som ställs på byggsektorns bidrag. Ett exempel visar att det är relativt enkelt att med välisolerade väggar och fönster, värmeväxlare och energisnåla hissar sänka energianvändningen från 216 kWh per kvadratmeter och år till 92 kWh.

Det råder viss kompetensbrist och bedöms finnas förbättringspotential för att upphandla, projektera och genomföra ombyggnadsarbeten. Nyttan av att dokumentera olika arbetsmoment och utföranden finnas både inom arbetsberedning i projekt och inom utbildning. Dokumentation av erfarenheter bedöms på sikt också kunna effektivisera upphandlingen av ombyggnadsprojekt.

Arbetsinstruktioner för ombyggnader kan bidra till att fylla en del av kunskapsbehovet och bör behandla både bakgrundsinformation, underlag för planering, inklusive samordning med andra arbeten, och en beskrivning av utförande av arbetsmomentet.

Ombyggnadsprojekt är inte lika "standardiserade" som nyproduktion. Det är därför viktigt att ta fram arbetsinstruktioner som kan anpassas till de särskilda förutsättningarna som råder vid just ombyggnader. De exempel som dokumenteras i arbetsinstruktioner ska utformas så att de kan appliceras och användas även i andra projekt med liknande åtgärder men kanske med andra förutsättningar.

Behovet av arbetsinstruktioner för ombyggnads- och ROT-åtgärder bedöms inte påverkas av olika förvaltningsstrategierna för olika bostadsbolag eller av vilken typ av upphandlingsform som är aktuell. Oavsett om åtgärden ingår som en del i ett större ombyggnadsprojekt eller utförs på ramavtal så ska den genomföras enligt samma instruktion.

Det finns idag cirka 20 färdiga arbetsinstruktioner på hemsidan [www.ByggAi.se](http://www.ByggAi.se) som är direkt tillämpliga på renoveringsarbeten. Ett systematiskt utvecklingsarbete bör påbörjas för att skapa ytterligare cirka 100-150 arbetsinstruktioner. Samtidigt bör utformning av och tillgänglighet till arbetsinstruktionerna utvecklas.

### **Nya arbetsinstruktioner för renoveringsarbeten bör i lämpliga delar ta upp:**

- Hänsyn till byggnadsår och särskilda tekniska förutsättningar
- Arbetsmiljö och säkerhet
- Identifiering av hälsofarliga ämnen
- Rivningsmoment
- Metodbeskrivningar
- Särskild fokus på detaljutföranden och riskkonstruktioner, t ex risker för otätheter och köldbryggor
- Logistik
- Kontrollplan
- Hänsyn till boende och pågående verksamheter i byggnad
- Informationsbehov till boende

Ett nytt projekt bör initieras för att ta fram nya arbetsinstruktioner för renovering i miljonprogrammet samt för att utveckla tillgänglighet och användbarhet av information vid arbetsberedning och förberedelse.

### **Arbetsinstruktioner bör tas fram inom följande områden:**

#### **Generellt avseende ROT**

- Logistik - övergripande planering, ställningar och transporter
- Rivnings- och håltagningsarbeten - ombyggnad, inklusive maskiner, verktyg, exempel på rivning och demontering, avfallshantering och skydd mot damm och buller
- Arbetsmiljö och säkerhet, inklusive övergripande arbetsplatsåtgärder för att skydda kvarboende
- Kommunikation, inklusive information till boende
- Kunskaps- och inventeringsunderlag för byggnader av olika ålder, inklusive förekomst av miljöfarliga ämnen

#### **Rivning**

- Rivning/demontering inredning och sakvaror, bland annat kök och innerväggar
- Rivning/demontering el respektive VVS
- Rivning ytskikt och stomkomplettering
- Rivning och håltagning - stomme
- Utvändig rivning fasad och tak

#### **Klimatskalet**

- Statusinventering fasad och tak, inklusive olika förutsättningar för olika år och byggnadstekniker
- Fönsterbyten
- Renovering av utfackningsvägg och/eller fasad
- Resning av motfallstak
- Omläggning av tak och reparation av skadat underlagstak
- Tilläggsisolering, inklusive olika förutsättningar och ytterväggskonstruktioner
- Tilläggsisolering vind
- Tilläggsisolering tak
- Utvändig logistik
- Fasadställning, inklusive ställningstyp och tillhörande transportlösningar
- Vädskydd (ställningsbyggnad)

#### **Gemensamma utrymmen - hiss**

- Nyinstallation av hiss i hus som tidigare saknat hiss är komplext och har stor variation, därför bör flera exempel på metoder för installation av hiss i befintliga trapphus bidra med stort värde för både beslutsprocessen, planering, arbetsberedning och genomförande!

#### **Elarbeten**

- Elarbeten vid olika ombyggnadsåtgärder
- Provisorisk el
- Metoder för omdragning, flyttning eller nyinstallation av mätare m m

- Samordning med övriga arbeten
- Elsäkerhetsaspekter!

## Badrum och stambyten

- Traditionell renovering och stambyte (eventuellt en separat arbetsinstruktion för rivning och håltagning)
- Nyinstallation rördragning i kassetter
- Relining av rör
- Renovering av ytskikt, inredning och faciliteter i badrum, t ex ändring av planlösning, byte från bad till dusch etc
- Sanering av eventuella fuktskador
- Adderametoden eller motsvarande

## Värmeåtervinning ur frånluft

- En arbetsinstruktion kring åtgärderna i befintlig byggnad och tilluftssystem samt exempel på ventilationslösningar i befintlig bebyggelse
- Nyinstallation av fläkt och VVS, ev, rivning och demontering, rördragning där gamla frånluftssystemet kopplas till VVS

## Miljöfarliga ämnen

- Miljöinventering - översikt
- PCB respektive asbest
- Bly respektive kvicksilver
- Legionella
- Mögel



# Referenser

## **Boverket:**

[Effektiv logistik i innerstadsprojekt](http://www.boverket.se/Global/Webbokhandel/Dokument/2009/Effektiv_logistik_i_innestadsprojekt.pdf)

[http://www.boverket.se/Global/Webbokhandel/Dokument/2009/Effektiv\\_logistik\\_i\\_innestadsprojekt.pdf](http://www.boverket.se/Global/Webbokhandel/Dokument/2009/Effektiv_logistik_i_innestadsprojekt.pdf)

[Energi i bebyggelse – tekniska egenskaper och beräkningar](http://www.boverket.se/Global/Webbokhandel/Dokument/2011/BETSI-Energi-i-bebyggelsen.pdf)

<http://www.boverket.se/Global/Webbokhandel/Dokument/2011/BETSI-Energi-i-bebyggelsen.pdf>

[Har du legionellabakterier i dina vattenledningar?](http://www.boverket.se/Global/Webbokhandel/Dokument/2000/har_du_legionellabakterier_i_dina_vattenledningar.pdf)

[http://www.boverket.se/Global/Webbokhandel/Dokument/2000/har\\_du\\_legionellabakterier\\_i\\_dina\\_vattenledningar.pdf](http://www.boverket.se/Global/Webbokhandel/Dokument/2000/har_du_legionellabakterier_i_dina_vattenledningar.pdf)

[Så fick miljonprogrammet ett nytt ansikte](http://www.boverket.se/Global/Webbokhandel/Dokument/2007/sa_fick_miljonprogrammet_ett_nytt_ansikte.pdf)

[http://www.boverket.se/Global/Webbokhandel/Dokument/2007/sa\\_fick\\_miljonprogrammet\\_ett\\_nytt\\_ansikte.pdf](http://www.boverket.se/Global/Webbokhandel/Dokument/2007/sa_fick_miljonprogrammet_ett_nytt_ansikte.pdf)

[Så mår våra hus](http://www.boverket.se/Global/Webbokhandel/Dokument/2009/sa_mar_vara_hus.pdf)

[http://www.boverket.se/Global/Webbokhandel/Dokument/2009/sa\\_mar\\_vara\\_hus.pdf](http://www.boverket.se/Global/Webbokhandel/Dokument/2009/sa_mar_vara_hus.pdf)

[Taksäkerhet](http://www.boverket.se/Global/Webbokhandel/Dokument/2010/BETSI_taksakerhet.pdf)

[http://www.boverket.se/Global/Webbokhandel/Dokument/2010/BETSI\\_taksakerhet.pdf](http://www.boverket.se/Global/Webbokhandel/Dokument/2010/BETSI_taksakerhet.pdf)

[Teknisk status i den svenska bebyggelsen](http://www.boverket.se/Global/Webbokhandel/Dokument/2011/BETST-Teknisk-status.pdf)

<http://www.boverket.se/Global/Webbokhandel/Dokument/2011/BETST-Teknisk-status.pdf>

## **SBUF - rapporter**

[Energieffektivisering av Sveriges flerbostadshus](http://www.sbuf.se/ProjectArea/Documents/ProjectDocuments/5C450325-F3C0-4D90-A899-30A6ED7820D6/FinalReport/SBUF%2012407%20Slutrapport%20Energieffektivisering%20av%20Sveriges%20flerbostadshus.pdf)

[http://www.sbuf.se/ProjectArea/Documents/ProjectDocuments/5C450325-F3C0-4D90-A899-](http://www.sbuf.se/ProjectArea/Documents/ProjectDocuments/5C450325-F3C0-4D90-A899-30A6ED7820D6/FinalReport/SBUF%2012407%20Slutrapport%20Energieffektivisering%20av%20Sveriges%20flerbostadshus.pdf)

[30A6ED7820D6/FinalReport/SBUF%2012407%20Slutrapport%20Energieffektivisering%20av%20Sveriges%20flerbostadshus.pdf](http://www.sbuf.se/ProjectArea/Documents/ProjectDocuments/5C450325-F3C0-4D90-A899-30A6ED7820D6/FinalReport/SBUF%2012407%20Slutrapport%20Energieffektivisering%20av%20Sveriges%20flerbostadshus.pdf)

[Energieffektivisering vid reovering av rekordårens flerbostadshus](http://www.sbuf.se/ProjectArea/Documents/ProjectDocuments/3CE58210-DDAE-4C70-8761-B62EE696A4B3/5CFinalReport%20SBUF%2011936%20Slutrapport%20Energieffektivisering%20vid%20reovering%20av%20rekord%20rens%20flerbostadshus.pdf)

[http://www.sbuf.se/ProjectArea/Documents/ProjectDocuments/3CE58210-DDAE-4C70-8761-](http://www.sbuf.se/ProjectArea/Documents/ProjectDocuments/3CE58210-DDAE-4C70-8761-B62EE696A4B3/5CFinalReport%20SBUF%2011936%20Slutrapport%20Energieffektivisering%20vid%20reovering%20av%20rekord%20rens%20flerbostadshus.pdf)

[B62EE696A4B3/5CFinalReport%20SBUF%2011936%20Slutrapport%20Energieffektivisering%20vid%20reovering%20av%20rekord%20rens%20flerbostadshus.pdf](http://www.sbuf.se/ProjectArea/Documents/ProjectDocuments/3CE58210-DDAE-4C70-8761-B62EE696A4B3/5CFinalReport%20SBUF%2011936%20Slutrapport%20Energieffektivisering%20vid%20reovering%20av%20rekord%20rens%20flerbostadshus.pdf)

[Energieffektivisering vid reovering av rekordårens flerbostadshus – sammanfattning](http://www.sbuf.se/ProjectArea/Documents/ProjectDocuments/3CE58210-DDAE-4C70-8761-B62EE696A4B3/FinalReport/SBUF%2011936%20Sammanfattning.pdf)

[http://www.sbuf.se/ProjectArea/Documents/ProjectDocuments/3CE58210-DDAE-4C70-8761-](http://www.sbuf.se/ProjectArea/Documents/ProjectDocuments/3CE58210-DDAE-4C70-8761-B62EE696A4B3/FinalReport/SBUF%2011936%20Sammanfattning.pdf)

[B62EE696A4B3/FinalReport/SBUF%2011936%20Sammanfattning.pdf](http://www.sbuf.se/ProjectArea/Documents/ProjectDocuments/3CE58210-DDAE-4C70-8761-B62EE696A4B3/FinalReport/SBUF%2011936%20Sammanfattning.pdf)

[Farliga material i hus: guidebok om förekomst och hantering \(ISBN 9789154059799\)](http://www.sbuf.se/ProjectArea/Documents/InfoSheets/PublishedInfoSheet/2A2FA6A8-DB97-45F9-90C1-C727EC119487/105_105_SBUF%20Informerar%2007-08.pdf)

[http://www.sbuf.se/ProjectArea/Documents/InfoSheets/PublishedInfoSheet/2A2FA6A8-DB97-45F9-90C1-C727EC119487/105\\_105\\_SBUF%20Informerar%2007-08.pdf](http://www.sbuf.se/ProjectArea/Documents/InfoSheets/PublishedInfoSheet/2A2FA6A8-DB97-45F9-90C1-C727EC119487/105_105_SBUF%20Informerar%2007-08.pdf)

#### Materialhantering genom fönster

<http://www.sbuf.se/ProjectArea/Documents/ProjectDocuments/7895C297-E52A-44FF-86F5-EC73DCA64E29/FinalReport/SBUF%2012199%20Slutrapport%20Materialhantering%20genom%20f%C3%B6nster.pdf>

#### Sanering av mögelskador

[http://www.sbuf.se/ProjectArea/Documents/ProjectDocuments/ABCCD00F-AB25-4EBD-855A-3B38B7FB4779/FinalReport/SBUF\\_12079\\_Slutrapport\\_Sanering\\_av\\_m%C3%B6gelskador.pdf](http://www.sbuf.se/ProjectArea/Documents/ProjectDocuments/ABCCD00F-AB25-4EBD-855A-3B38B7FB4779/FinalReport/SBUF_12079_Slutrapport_Sanering_av_m%C3%B6gelskador.pdf)

#### Vattenskador vid ombyggnad av befintliga flerfamiljshus

<http://www.sbuf.se/ProjectArea/Documents/ProjectDocuments/D7E7ACE6-96E0-462E-9478-834475894FF4/FinalReport/SBUF%2011691%20Vattenskador%20vid%20ombyggnad%20av%20befintliga%20flerfamiljshus.pdf>

#### **Övriga skrifter**

*Arbetsberedning med [www.ByggAi.se](http://www.ByggAi.se)*, Mats Persson (2012) Sveriges Byggindustrier.

<http://www.byggai.se/Sidor/Filer/Arbetsberedning-web.pdf>

*Byggmaterial på 1900-talet* – Lotta Sigfrid (1992) Svenska Renhållningsverks-Föreningen RFV Rapport 92:12

*Hållbar och resurssnål ombyggnad* SIMB – Sustainability, Innovation & Management in Building (2011) Högskolan i Halmstad.

[http://www.byggai.se/forskning/HRO/HRO\\_hela\\_slutversion\\_16\\_mars\\_2011.pdf](http://www.byggai.se/forskning/HRO/HRO_hela_slutversion_16_mars_2011.pdf)

*Lönsam effektivisering saga eller verklighet? För hus byggda 1950-75.* VVS företagen Stockholm

*Miljonprogrammet - Riva eller renovera* En långsiktig ekonomisk jämförelse av åtgärder för en miljonprogramsbyggnad, Linus Dahlöf, Anders Malmros (2011) Chalmers tekniska högskola

<http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/144387.pdf>

*Miljöstörande material i rivningsavfall* - Lotta Sigfrid (1993) Stiftelsen Reforsk

[http://byggipedia.se/PDF/Miljostorande\\_material.pdf](http://byggipedia.se/PDF/Miljostorande_material.pdf)

*Minska risken för vattenskador vid ombyggnad av befintliga flerfamiljshus*

SP Rapport 2007:68

[http://www.sp.se/sv/units/energy/eti/Documents/SP%20Rapport%202007\\_68.pdf](http://www.sp.se/sv/units/energy/eti/Documents/SP%20Rapport%202007_68.pdf)

*Ombyggnad av miljonprogrammet till passivhus*, Conny Tallberg Ola Staffansson (2008) Bjerking



<http://www.bjerking.se/Global/Jobb/Student/Exjobb/Examensarbete%20Miljonp.%20till%20passivhus.pdf>

*Renoveringshandboeken för hus byggda 1950-75.* VVS-företagen Stockholm, ISBN 978-91-976619-3-5

*Stamledningsrenovering – en branschöversikt (SABO)*

*Så byggdes husen 1880-2000* - Cecilia Björk, Per Kallstenius, Laila Reppen, (2003)  
Forskningsrådet Formas

**Artiklar:**

[Energitjuvar och åtgärder - Helsingborgshem](#)

<http://kunskapslanken.se/2011/09/13/energitjuvar-och-atgarder-helsingborgshem/>

[Ny renoveringshandbok för miljonprogrammet](#)

[http://www.byggindustrin.se/energi-miljo/ny-renoveringshandbok-for-miljonprogramm\\_\\_6191](http://www.byggindustrin.se/energi-miljo/ny-renoveringshandbok-for-miljonprogramm__6191)

[Så mår våra hus - Artikel](#)

[http://www.boverket.se/Global/Om\\_Boverket/Dokument/planera\\_bygga\\_bo/2009/Nummer\\_4/Sa\\_mar\\_husen.pdf](http://www.boverket.se/Global/Om_Boverket/Dokument/planera_bygga_bo/2009/Nummer_4/Sa_mar_husen.pdf)

**Länkar och hemsidor:**

[Alingsåshem - Brogårdens ombyggnad](#)

[http://www.alingsashem.se/uploads/pdf/Brogarden\\_oct2012\\_webb.pdf](http://www.alingsashem.se/uploads/pdf/Brogarden_oct2012_webb.pdf)

[Arbetsmiljö vid PCB-sanering](#)

[http://www.rivosaner.se/publikationer/filer/bygg\\_o\\_teknik-2005\\_nr\\_8-arbetsmiljo\\_vid\\_pcb\\_sanering.pdf](http://www.rivosaner.se/publikationer/filer/bygg_o_teknik-2005_nr_8-arbetsmiljo_vid_pcb_sanering.pdf)

[Energieffektivisering i förvaltningen](#)

<http://iloapp.rotai.se/blog/rotbloggen?Home&post=48>

[Energimyndigheten – ventilation och FTX-system](#)

<http://energimyndigheten.se/sv/Hushall/Varmvatten-och-ventilation/Ventilation/FTX-system/>

[Glöm inte de lågt hängande frukterna](#)

<http://rotbloggen.rotai.se/#post4>

[Mögel inomhus och hälsorisker](#)

<http://www.biofact.se/reports/pdf/Mould%20indoor.pdf>

[Naturvårdsverket om regler kring PCB](#)

<http://www.naturvardsverket.se/Start/Produkter-och-avfall/PCB-i-byggnader-och-utrustning/>

[Risker-med-mat - Mögelgifter](#)

<http://www.slv.se/sv/grupp1/Risker-med-mat/Mogelgifter/>

[ROTbloggen](#)

<http://www.rotai.se>

[SaneraPCB.nu](#)

<http://www.sanerapcb.nu/web/page.aspx?refid=491>

[Spridning av PCB till andra material](#)

<http://www.sbuf.se/ProjectArea/Documents/InfoSheets/PublishedInfoSheet/125C9906-7515-4052-9F29-C5ABDF62FB5D/0336.PDF>

[Åtgärder vid sanering av PCB](#)

[http://www.rivosaner.se/publikationer/filer/rapport\\_atgarder\\_vid\\_sanering\\_av\\_pcb-060228.pdf](http://www.rivosaner.se/publikationer/filer/rapport_atgarder_vid_sanering_av_pcb-060228.pdf)

**Personer som bidragit med information:**

Bo Lindholm, NVS, Stockholm

Fredrik Olsson, Rotpartner

Gösta Gustavsson, SABO

Hans Persson, MKB, Malmö

Helena Lennartsson, Byggherrarna

Kjell Förreryd, Skanska, Helsingborg

Klas Karlsson, Helsingborgshem

Kristian Jägenmark, ABK, Kristianstad

Lars Sandström, Sveriges Byggindustrier

Mats Ekdahl, CG-byggen, Kristianstad

Niklas Hjalmarsson, NCC, Helsingborg

Nils-Åke Hedvall Thage Andersson Bygg AB, Kristianstad

Olle Olsson, PEAB, Helsingborg

Peter Backman, ABK, Kristianstad

Tomas Sandberg, Byggmästaren i Skåne, Malmö

## Bilagor

- Bilaga 1 – Exempel på konstruktioner i klimatskalet
- Bilaga 2 – Exempel på yrken och arbetsgrupper
- Bilaga 3 – Exempel på energieffektiviseringsåtgärder
- Bilaga 4 – Exempel på åtgärder i klimatskal
- Bilaga 5 – Exempel på arbetsgång och planering
- Bilaga 6 – Exempel på badrumsrenovering och stambyte
- Bilaga 7 – Exempel på badrumsrenovering på 5 veckor
- Bilaga 8 – Exempel på badrumsrenovering på 3 veckor

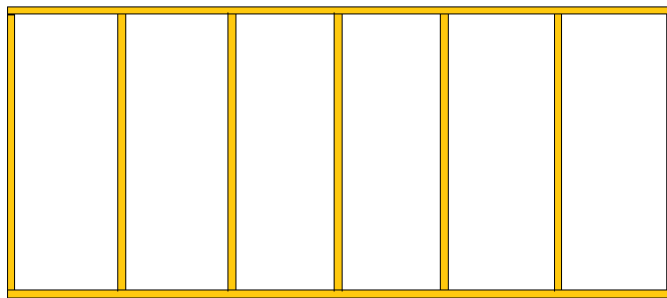


# Bilaga 1 – Exempel på konstruktioner i klimatskalet

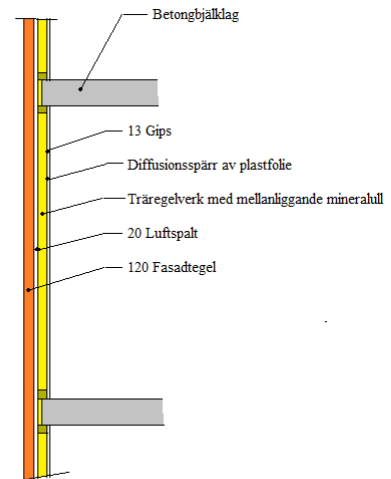
## Exempel på ytterväggskonstruktioner i miljonprogrammet

Beskrivningen baseras i huvudsak på beskrivningar i boken Så byggdes husen

### Utfackningsväggar



Träregeilverk med mellanliggande mineralull



Sektion yttervägg

### Platsbyggd träregeilverk

- 13 Gips
- 100 Mineralull i regelverk av trä
- Vindtätning av t ex papp
- 20 Luftspalt
- 120 Månghålstegel

### Träelementyttervägg

- 13 Plastfolierade gipsskivor
- 120 Mineralull i prefabricerat regelverk av trä
- Internitskivor
- 19 Spontad träpanel

### Bärande ytterväggar

- 15 Puts
- 300 Gasbetong
- 15 Puts

### Puts

- 150 Betong
- 125 Lättbetong
- Puts

### Sandwichelement i betong

- 120 Betong
- 100 Cellplast
- 60 Betong
- 15 Puts

200 Fulltegel, bärande  
80 Mineralull  
20 Luftspalt  
120 Månghålstegel

### **Fasadmaterial exempel**

Tegel  
Kalksandsten  
Betong  
Puts  
Eternit  
Trä

### **Exempel på takkonstruktioner i miljonprogrammet**

Beskrivningarna baseras i huvudsak på boken Så byggdes husen

#### **Vindsbjälklag**

200 Betong  
120 Mineralullsfilt  
50 Mineralull

160 Betong  
60+60 Mineralullsfilt  
30 Mineralullsmatta

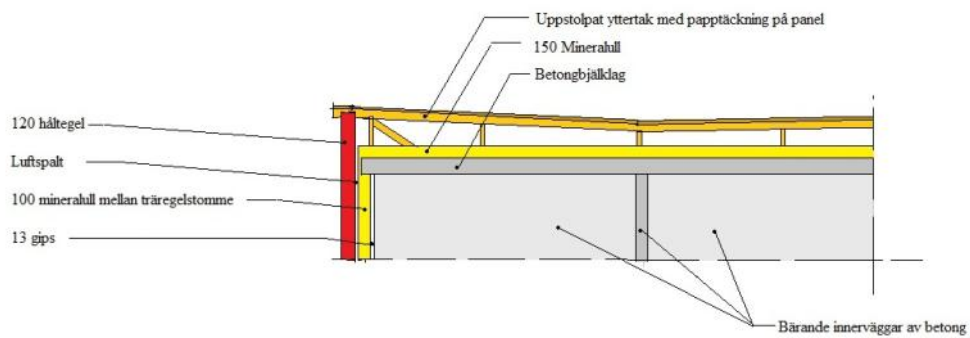
150 Betongbjälklag  
120 ventilerad cellplast  
80 kork  
3-lags papptäckning

170 Betongbjälklag  
150 Granulerad masugnsslagg  
50 Överbetong

130 Betongbjälklag  
250 Koksaska  
50 Ståslipad överbetong

Betongelement med mellanliggande mineralull

## Yttertak



*Exempel på taksektion för det för miljonprogrammet relativt vanliga uppstolpade, låglutande motfallstaket.*

### Uppstolpade låglutande takstolar

23 Råspont

3-lags Papptäckning

Invändig avvattning

### Svensk takstol

Råspont

Papp

Strö- och bärläkt

Tegeltakpannor

Trätakstolar

Råspont

Papp

Galvaniserad, falsad plåt

Trapetskorrugerad stålplåt på plåtbalkar





## Bilaga 2 - Exempel på yrken och arbetsgrupper

Projekten i förstudien har visat att även då arbeten varit relativt begränsade, till exempelvis ett badrum, haft många olika yrkesgrupper på plats samtidigt. För badrum och klimatskal bland annat:

Träarbetare, betongarbetare, murare, plåtarbetare, håltagare, elektriker, VVS-montörer, takläggare, ställningsbyggare, blästrare, isolerare, plattsättare, målare, ventilationsmontörer mm



Exempel på yrken, CG Bygg Lyckans Höjd:

**UE:**

Rör

Håltagare

El

Plattsättare

Målning

Ventilation

**4-5 egna:**

Träarbetare

Murare

Betong



## Bilaga 3 - Exempel på energieffektiviseringsåtgärder

Exempel på U-värden i befintliga hus

Tabell 1: U-värden för byggnadsdelar (Hämtad från: Ombyggnad av miljonprogrammet till passivhus av Conny Tallberg Ola Staffansson)

Byggsdel	U-värden W/m <sup>2</sup> K
Ytterväggar	0,35
Källarväggar	0,8-0,9
Vindsbjälklag	0,29
Källargolv	0,27-0,61
Fönster	2,7
Ytterdörrar	2,7

Energiåtgärder som diskuterats en studie är både installationstekniska och byggnadstekniska:

- injusteringsåtgärder!
- konvertering från direktverkande el till fjärrvärme
- ombyggnad av ventilationssystem till helt mekaniskt med återvinning ur frånluft (FTX-system)
- Värmepumpsinstallation och konvertering från ett- till två-rörssystem
- byte och nyinstallation av energisnålare utrustning, blandare, apparater och vitvaror
- tilläggsisolering och tätningsåtgärder
- fönsterbyte

FTX-ventilation. Energibesparingen efter utförd åtgärd ligger i dessa fastigheter ofta kring 30 %

Inom fastighetsförvaltning kan man komma långt i sin effektivisering av energianvändning med välskött drift- och underhåll, noggranna injusteringar och information till samt samarbete med hyresgäster. Exempel på energieffektiviseringsåtgärder genomförda av Helsingborgshem under de senaste åren (källa: [Energitjuvar och åtgärder](#)):

- Egen väderstation har byggts på Elinebergsplatsen, framför allt i syfte att möjliggöra en sänkning av framledningstemperaturen till fastigheterna vid gynnsamt väder, t.ex. vid solinstrålning.
- Styr- och reglerutrustning har bytts ut för energistyrning.
- Värmesystem har injusterats i flera fastigheter.
- Ventilation.
- Värmeväxlare har bytts ut.
- Radiatortermostater har bytts.
- Strålsamlare och duschmunstycken har bytts ut/har injusterats i flertalet fastigheter.
- nya tryck- och temperaturstyrda frånluftsfläktar med lägre energiförbrukning.
- FTX-ventilation. Frånluftsvärmepumpar har installerats.
- Ljuskällor och belysningsarmaturer har bytts ut till energieffektivare.

- Egen personal har utbildats i syfte att höja kompetensen kring felsökning vid värmeproblem.
- Gaspannor har bytts ut.
- Energistatistikprogram.
- Solceller har monterats.

FTX - princip:

- att installera VVX centralt i byggnaden,
- koppla till befintligt frånluftssystem samt
- att stänga/täppa till befintliga tilluftskanaler, t ex ventilation i fasad eller fönster.

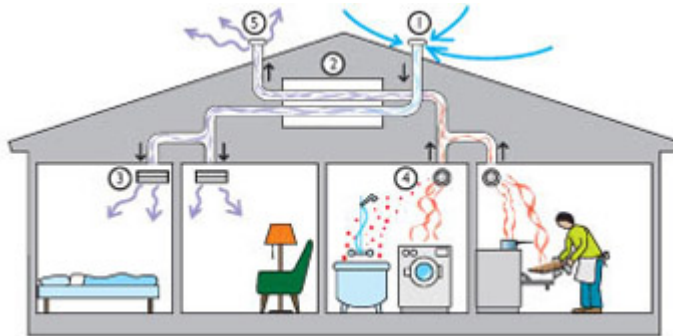


Bild 1: FTX-systemets principer Energimyndigheten

Exempel från Helsingborgshem, NCC:

FTX-don installeras, injustering/styr samt nytt aggregat vind, ny tilluftskanal via sopschakt, utblås i lägenhet, befintlig frånluft kök/bad kopplas ihop med nya systemet och VVX på vind. Alla friskluftsventiler t ex vid fönster sätts igen.

## Bilaga 4 - Exempel på åtgärder i klimatskal

Ett par exempel från förstudien på åtgärder i klimatskal. I båda projekten utfördes samtidigt renovering av balkonger.

### Helsingborg - miljonprogrammet Stattena:



#### *Fasad - Åtgärder:*

- Byte av tryckimpregnerat virke i fasader p g a luktproblem
- Rivning av tegelmur och uppmurning av ny
- Asbestsanering - vindskivor

#### *Upplevda problem:*

- Att planera för ställningar och transporter.
- Att i förväg veta fasaden status och totala underhållsbehov, eventuella skador i yttervägg etc. Det gjordes noggrannare inspektion efter att ställningar monterats.

### Kristianstad - 50-talshus Lyckans Höjd:



#### *Fasad - Åtgärder:*

Tilläggsisolering med fasadinklädnad med 5 cm isolering utanpå befintlig fasad. Enligt tester ska denna metod fungera bra på just den aktuella typen av yttervägg (putsad lättbetong)



Efter inklädnad med detta relativt tunna isolerskikt ska yttervägg bli betydligt torrare vilket i sin tur kan ge stora energivinster enligt studie vid CTH. (Artikel)

## **Fönsterbyte - sidohängda träfönster från 1950-talet mot pivåhängda trä/aluminium-fönster med bättre U-värde.**

*Metod fönsterbyte:*

Fönstren transporteras i bygghiss m h a fönsterkärra. Tillträde till lägenhet vid montage.

*Upplevda problem:*

- Ergonomi vid fönsterbytet.
- Den byggnadsställning som användes vid arbetet med tilläggsisolering var inte helt funktionell för fönsterbytet då bredare arbetsplan hade varit önskvärt.
- Trots att alla arbeten i projektet var utvändiga behövdes ändå tillträde till lägenheterna i samband med montage av de nya fönstren.

*Tak - Åtgärder*

Omläggning, men ingen tilläggsisolering på grund av kallvind.



Åtgärderna omfattar:

- Rivning av takpannor
- Ny papp lägg ovanpå den gamla
- Vid behov repareras underlagstaket
- Nya pannor monteras

Vanlig metod vid renovering av underlagstak:

- Inspektion görs inifrån vind.
- Om det spontade underlagstaket är skadat byts det ut på de ställen där endast där det finns fukt och rötskador.
- Reparation av underlagstaket sker efterhand som takomläggningen sker. I projektet har ca 300 brädor.

Inget väderskydd användes i projektet. Istället utfördes arbetet vid uppehållsväder och tätning utfördes direkt efter åtgärder gamla tätskiktet.

## Bilaga 5 - Exempel arbetsgång och planering

### Planering Helsingborg - Skanska

#### *Arbetsgång - anbud*

Före anbud behövs ett besök på plats för att få överblick och bilda sig en uppfattning av hur logistiken kan lösas samt för att bedöma "eventualiteter".

Efter upphandling/kontrakt behöver en noggrannare inventering göras:

- eventuella prov tas (kompletterande miljöinventering).
- planering för logistik och effektivt utnyttjande av ställningar och transporthjälpmedel (som är en stor del av kostnaderna i projekten vilken kan hållas nere med hjälp av planering).

När byggnadsställningar eller plattformar/hissar är på plats görs ofta en noggrannare statusinventering av t ex fasader och tak för att kontrollera om ytterligare renoveringsåtgärder bör göras - dvs när man ändå är etablerad och har ställningar etc uppe och är igång. I sådana fall utgör detta som tilläggsjobb.

#### *Planering av ombyggnad i lägenheter med kvarboende*



Ombyggnadsprocessen planeras etappvis med ett visst antal lägenheter åt gången. Exempel från badrumsrenovering Helsingborg visar hur viktigt det är att allt fungerar som planerat, samarbetet mellan olika yrkesgrupper fungerar för att tiderna ska hållas.

Planeringen av ett ombyggnadsprojekt är lika viktig som vid nyproduktion och kräver kanske ännu större noggrannhet och samtidigt mer flexibilitet och behov av tätare uppdateringar.

Allt beror på underlagen och hur väl kända de tekniska förutsättningarna är. Erfarenhet och kunskap om vilka faktorer som brukar kunna påverka projektet under dess gång är till stor hjälp för planeringen.



Vid besöket på arbetsplatsen i Helsingborg hade en VVS-strejk nyligen avslutats. En strejk är ett exempel på yttre faktorer som är svåra att förbereda sig för, men ändå måste kunna hantera när den uppstår.

Vid ombyggnadsprojekt med kvarboende innebär en strejk inom t ex VVS stor påverkan på hela projektet och framförallt en avsevärd olägenhet för de boende. Vissa måste då stå utan ett fungerande badrum eller kök under betydligt längre och obestämmd tid än planerat.



## Bilaga 6 - Exempel på badrumsrenovering och stambyte

Det mest komplexa arbetet vid den typ av ombyggnader som studerats i förstudien omfattar badrum och stammar. Flera typer av arbeten och yrkeskompetenser ska samordnas på en mindre utrymme och under en starkt begränsad tid i kombination med att dessa arbeten medför relativt stor olägenhet för de boende. Vid fasadarbeten som i många avseende har liknande förutsättningar är dock spelrummet inte lika snävt och intrånget i boendes bostad inte lika omfattande eller besvärande.

I denna rapport påvisas olika metoder för renovering av badrum där stam byten oftast hanteras som en del det arbetet. Andra arbeten kan vara omdragning av el- och ventilationsåtgärder.

En intressant aspekt var den så olika långa tidsåtgången för badrum och stambyten. I denna förstudie har påträffats metoder som ska ta från två veckor (10 arbetsdagar) och upp till 5-6 veckor eller längre - per badrum. Tiden fram tills de boende åter kan använda sina badrum beror inte enbart på metodval utan också på hur väl arbetena planeras och samordnas. Eventuella behov av sanering av asbest eller bakomliggande fukt påverkar också tidplanen.

### Vanliga åtgärder och förutsättningar

#### *Ytskikt*



Renovering av ytskikt i ett badrum kan också ske med olika metoder från att lägga nya ytskikt ovanpå de gamla till att riva ut befintliga material putsa om väggar och flyta golv samt lägga nya tät- och ytskikt på detta. Härifrån kan det sedan liknas vid nyproduktion och variera med val av tätskikt och typ av ytskikt. Vanligt är att plattmattor och halvkaklat byts ut mot helkaklat.

Faktorer som kan påverka tidplanen är torktiderna för puts och flytspackel som kan variera beroende på vilka nya tät- och ytskikt som ska appliceras.

#### *Inredning och armaturer*



Inredning och porslin i badrum såsom badrumsskåp, handfat, badkar, byts normalt ut vid renovering och ofta görs då också en standardhöjning för utrustningen.

Vanligen byts badkar ut mot enbart dusch och blandare blir mer energi- och resurssnåla. Ibland förbereds även för installation av tvättmaskin. De nya blandarna brukar bli mer energisnåla än de gamla.

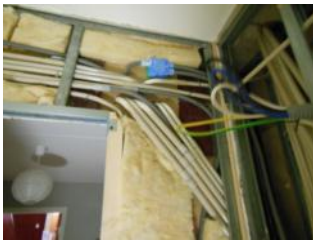
### *Stammar*



I studien har olika metoder för stambyten förekommit:

- platsbyggt nytt schakt avloppsstam
- omdragning via utanpåliggande kassetter, inklusive vissa ingrepp och åtgärder i befintligt
- relining kan betraktas som en underhållsåtgärd, dvs inte ett stambyte, och har inte studerats ingående i förstudien. Relining bedöms dock vara en möjlig åtgärd som då ska samordnas med övriga åtgärder i ett ROT-projekt.

### *El- och ventilation*



El dras om och ventilation åtgärdas vid behov.

### *Arbetsmiljö vid rivning*

Vid rivning av befintliga stammar är arbetsmiljöaspekter samt hantering av eventuell blymuffar viktiga att beakta. Även asbestsaneringen ska vara gjord är kunskap om asbestförekomst och hur provtagning går till en fördel att ha för en "ombyggnadsarbetare". Damm och buller vid bilning och håltagning samt ergonomi och tunga lyft är andra arbetsmiljörisker som observerades i projekten.



### *Sanering - fuktskada*

Fukt i bakomliggande byggdelar och material torkas ut med hjälp av fläktar eller om materialet är skadat kan det bytas ut. Uttorkning av i förväg icke kända fuktskador påverkar naturligtvis tidplanen för färdigställande av ett badrum.

### *Tillfälliga installationer*

För hus som inte har bad/dusch och toalett i något gemensamt utrymme, behövs provisoriskt installerade duschutrymmen och toaletter för hyresgästerna att använda under renoveringsarbetets gång.



## Bilaga 7 - Kristianstad: Nytt badrum på 5 veckor

Renovering av badrum (och kök) inklusive stambyten på 5 veckor per lägenhet.



### Åtgärder - bad:

Rivning av ytskikt och röranslutningar + bilning/håltagning för ny rördragning då badrum inte ligger i liv

### Bygg:

Nya ytskikt på puts och folie som fuktspärr + plattsättning

Golv: flyt + klinker

Byte av badrumsfönster i fasad.

### Installationer:

El: -

Rör: Nya utanpåliggande rör i kassett.

Ventilation: Dra om så att frånluft placeras närmare dusch, samt injustering och mätning.

### Stammar - kök:

Stambytet var också kopplat till renovering av kök. Om köket delade stam med badrummet var tiden för åtgärder i kök 1 vecka/lgh. Om köket hade egen stam var åtgärdstiden för köket 2 veckor/lgh. Övriga åtgärder i kök var begränsade till byte av stänkskyddet och höjning av bänkskiva.



### Problem

- Tiden för färdigställande. Beroende på väggsystem kan det ta upp till 5 veckor (minst) om allt klaffar p g a torktid, minimum är cirka 2 veckor
  - tidsaspekten för uttorkning av puts innan membran kan appliceras
  - ångtät plastfolie på vägg appliceras efter torktid för underlag av puts är minst 20 dagar.
- Mycket manuellt bärande av rivningsmaterial m m i trappor ibland utan hiss.



## Bilaga 8 - Exempel på badrumsrenovering på 3 veckor

I ett av de ombyggnadsprojekten redogjordes för en traditionell och genomgripande renovering av badrum på max 3 veckor.

### Renovering badrum på 2-3 veckor och ca 3 badrum åt gången:

#### Vecka 1:



Måndag - rivning  
Tisdag och onsdag - gipsning



Torsdag - Karmar  
Fredag - Flytning av golv



El och rör genomförs parallellt (måndag till torsdag)

#### Vecka 2:



Plattsättning

#### Vecka 3:

VVS-montage porslin, blandare m m.

#### Särskilda förutsättningar enligt platschefen:

- Det är viktigt att ha ett team med hantverkare och UE som är fungerar väl ihop.
- "Planering är A och O!"

Task	Start	End	Duration
15	15 apr	15 apr	1
16	16 apr	16 apr	1
17	17 apr	17 apr	1
18	18 apr	18 apr	1
19	19 apr	19 apr	1
20	20 apr	20 apr	1
21	21 apr	21 apr	1
22	22 apr	22 apr	1
23	23 apr	23 apr	1
24	24 apr	24 apr	1
25	25 apr	25 apr	1
26	26 apr	26 apr	1
27	27 apr	27 apr	1
28	28 apr	28 apr	1
29	29 apr	29 apr	1
30	30 apr	30 apr	1
31	31 apr	31 apr	1
32	01 maj	01 maj	1
33	02 maj	02 maj	1
34	03 maj	03 maj	1
35	04 maj	04 maj	1
36	05 maj	05 maj	1
37	06 maj	06 maj	1
38	07 maj	07 maj	1
39	08 maj	08 maj	1
40	09 maj	09 maj	1
41	10 maj	10 maj	1
42	11 maj	11 maj	1
43	12 maj	12 maj	1
44	13 maj	13 maj	1
45	14 maj	14 maj	1
46	15 maj	15 maj	1
47	16 maj	16 maj	1
48	17 maj	17 maj	1
49	18 maj	18 maj	1
50	19 maj	19 maj	1
51	20 maj	20 maj	1
52	21 maj	21 maj	1
53	22 maj	22 maj	1
54	23 maj	23 maj	1
55	24 maj	24 maj	1
56	25 maj	25 maj	1
57	26 maj	26 maj	1
58	27 maj	27 maj	1
59	28 maj	28 maj	1
60	29 maj	29 maj	1
61	30 maj	30 maj	1
62	31 maj	31 maj	1
63	01 juni	01 juni	1
64	02 juni	02 juni	1
65	03 juni	03 juni	1
66	04 juni	04 juni	1
67	05 juni	05 juni	1
68	06 juni	06 juni	1
69	07 juni	07 juni	1
70	08 juni	08 juni	1
71	09 juni	09 juni	1
72	10 juni	10 juni	1
73	11 juni	11 juni	1
74	12 juni	12 juni	1
75	13 juni	13 juni	1
76	14 juni	14 juni	1
77	15 juni	15 juni	1
78	16 juni	16 juni	1
79	17 juni	17 juni	1
80	18 juni	18 juni	1
81	19 juni	19 juni	1
82	20 juni	20 juni	1
83	21 juni	21 juni	1
84	22 juni	22 juni	1
85	23 juni	23 juni	1
86	24 juni	24 juni	1
87	25 juni	25 juni	1
88	26 juni	26 juni	1
89	27 juni	27 juni	1
90	28 juni	28 juni	1
91	29 juni	29 juni	1
92	30 juni	30 juni	1
93	01 juli	01 juli	1
94	02 juli	02 juli	1
95	03 juli	03 juli	1
96	04 juli	04 juli	1
97	05 juli	05 juli	1
98	06 juli	06 juli	1
99	07 juli	07 juli	1
100	08 juli	08 juli	1
101	09 juli	09 juli	1
102	10 juli	10 juli	1
103	11 juli	11 juli	1
104	12 juli	12 juli	1
105	13 juli	13 juli	1
106	14 juli	14 juli	1
107	15 juli	15 juli	1
108	16 juli	16 juli	1
109	17 juli	17 juli	1
110	18 juli	18 juli	1
111	19 juli	19 juli	1
112	20 juli	20 juli	1
113	21 juli	21 juli	1
114	22 juli	22 juli	1
115	23 juli	23 juli	1
116	24 juli	24 juli	1
117	25 juli	25 juli	1
118	26 juli	26 juli	1
119	27 juli	27 juli	1
120	28 juli	28 juli	1
121	29 juli	29 juli	1
122	30 juli	30 juli	1
123	31 juli	31 juli	1
124	01 augusti	01 augusti	1
125	02 augusti	02 augusti	1
126	03 augusti	03 augusti	1
127	04 augusti	04 augusti	1
128	05 augusti	05 augusti	1
129	06 augusti	06 augusti	1
130	07 augusti	07 augusti	1
131	08 augusti	08 augusti	1
132	09 augusti	09 augusti	1
133	10 augusti	10 augusti	1
134	11 augusti	11 augusti	1
135	12 augusti	12 augusti	1
136	13 augusti	13 augusti	1
137	14 augusti	14 augusti	1
138	15 augusti	15 augusti	1
139	16 augusti	16 augusti	1
140	17 augusti	17 augusti	1
141	18 augusti	18 augusti	1
142	19 augusti	19 augusti	1
143	20 augusti	20 augusti	1
144	21 augusti	21 augusti	1
145	22 augusti	22 augusti	1
146	23 augusti	23 augusti	1
147	24 augusti	24 augusti	1
148	25 augusti	25 augusti	1
149	26 augusti	26 augusti	1
150	27 augusti	27 augusti	1
151	28 augusti	28 augusti	1
152	29 augusti	29 augusti	1
153	30 augusti	30 augusti	1
154	31 augusti	31 augusti	1
155	01 september	01 september	1
156	02 september	02 september	1
157	03 september	03 september	1
158	04 september	04 september	1
159	05 september	05 september	1
160	06 september	06 september	1
161	07 september	07 september	1
162	08 september	08 september	1
163	09 september	09 september	1
164	10 september	10 september	1
165	11 september	11 september	1
166	12 september	12 september	1
167	13 september	13 september	1
168	14 september	14 september	1
169	15 september	15 september	1
170	16 september	16 september	1
171	17 september	17 september	1
172	18 september	18 september	1
173	19 september	19 september	1
174	20 september	20 september	1
175	21 september	21 september	1
176	22 september	22 september	1
177	23 september	23 september	1
178	24 september	24 september	1
179	25 september	25 september	1
180	26 september	26 september	1
181	27 september	27 september	1
182	28 september	28 september	1
183	29 september	29 september	1
184	30 september	30 september	1
185	01 oktober	01 oktober	1
186	02 oktober	02 oktober	1
187	03 oktober	03 oktober	1
188	04 oktober	04 oktober	1
189	05 oktober	05 oktober	1
190	06 oktober	06 oktober	1
191	07 oktober	07 oktober	1
192	08 oktober	08 oktober	1
193	09 oktober	09 oktober	1
194	10 oktober	10 oktober	1
195	11 oktober	11 oktober	1
196	12 oktober	12 oktober	1
197	13 oktober	13 oktober	1
198	14 oktober	14 oktober	1
199	15 oktober	15 oktober	1
200	16 oktober	16 oktober	1
201	17 oktober	17 oktober	1
202	18 oktober	18 oktober	1
203	19 oktober	19 oktober	1
204	20 oktober	20 oktober	1
205	21 oktober	21 oktober	1
206	22 oktober	22 oktober	1
207	23 oktober	23 oktober	1
208	24 oktober	24 oktober	1
209	25 oktober	25 oktober	1
210	26 oktober	26 oktober	1
211	27 oktober	27 oktober	1
212	28 oktober	28 oktober	1
213	29 oktober	29 oktober	1
214	30 oktober	30 oktober	1
215	31 oktober	31 oktober	1
216	01 november	01 november	1
217	02 november	02 november	1
218	03 november	03 november	1
219	04 november	04 november	1
220	05 november	05 november	1
221	06 november	06 november	1
222	07 november	07 november	1
223	08 november	08 november	1
224	09 november	09 november	1
225	10 november	10 november	1
226	11 november	11 november	1
227	12 november	12 november	1
228	13 november	13 november	1
229	14 november	14 november	1
230	15 november	15 november	1
231	16 november	16 november	1
232	17 november	17 november	1
233	18 november	18 november	1
234	19 november	19 november	1
235	20 november	20 november	1
236	21 november	21 november	1
237	22 november	22 november	1
238	23 november	23 november	1
239	24 november	24 november	1
240	25 november	25 november	1
241	26 november	26 november	1
242	27 november	27 november	1
243	28 november	28 november	1
244	29 november	29 november	1
245	30 november	30 november	1
246	01 december	01 december	1
247	02 december	02 december	1
248	03 december	03 december	1
249	04 december	04 december	1
250	05 december	05 december	1
251	06 december	06 december	1
252	07 december	07 december	1
253	08 december	08 december	1
254	09 december	09 december	1
255	10 december	10 december	1
256	11 december	11 december	1
257	12 december	12 december	1
258	13 december	13 december	1
259	14 december	14 december	1
260	15 december	15 december	1
261	16 december	16 december	1
262	17 december	17 december	1
263	18 december	18 december	1
264	19 december	19 december	1
265	20 december	20 december	1
266	21 december	21 december	1
267	22 december	22 december	1
268	23 december	23 december	1
269	24 december	24 december	1
270	25 december	25 december	1
271	26 december	26 december	1
272	27 december	27 december	1
273	28 december	28 december	1
274	29 december	29 december	1
275	30 december	30 december	1
276	31 december	31 december	1
Summa			31

I det studerade exemplet pågick under en period VVS-strejk vilket ställde till en del problem både för planering av arbeten och för hyresgästerna.



Kontrollplanen:

### **Addera-metoden**

NCC har dessutom addera-metoden (som de utvecklat inom företaget) och där inget av ovanstående påstås bli något problem. Med denna byggmetod ska enligt NCC endast 10 dagar behövas för renovering av både stammar och ytskikt, dvs upp till två veckor beroende på hur arbetet förläggs. Metoden innebär i korthet att det nya badrummet byggs innanför det gamla med ventilerad luftspalt mellan nya väggen/golvet och befintliga ytor. Rören dras i kassetter. *Läs mer här:* [Addera-metoden](#)