



Slöserier i renovering av miljonprogrammet

Dan Engström, NCC Teknik

Texter också av Elin Nordström, Elisabeth Wikheim, Kristoffer Flodin, Anton Lagercrantz, Robin Nilsson, Johan Sundh, Olle Stigenäs och Fredrik Gilck

Slutrapport

12421 Slöserier i renovering av miljonprogrammet

Uppgifter om dokumentet:

Beställare, Slutkund	SBUF
Objekt	Slöserier i renovering av miljonprogrammet
Handlingens status	Draft
Datum	2012-06-08
Rubrik del 1 (Uppdragsnamn)	12421 Slöserier i renovering av miljonprogrammet
Rubrik del 2 (Uppdragsnamn)	
Uppdragsnummer	7179366
Dokumenttyp	Slutrapport
Sammanfattning	

Upprättad av

Granskad av

Godkänd av

Dan Engström
Teknisk specialist, Göteborg

[Namn]
[Funktion]

[Namn]
[Funktion]

Ändring	Datum	Sign U	Sign Gr	Sign G

NCC Construction Sverige AB, NCC Teknik

405 14 Göteborg

Besöksadress:

Gullbergs Strandgata 2

Tel. 031-771 50 00

Fax 031-15 11 88

Dokument-ID L:\SBUF\Projekt\2010\12421\SBUF 12421 Slutrapport Slöserier i renoveringar_utan ekoredovdocx.docx

Mall-ID Rapport.doc

senast ändrad: 2003-05-20

Innehållsförteckning

1	Sammanfattning	4
2	Syfte, mål och byggstenar	4
3	Bakgrund	5
3.1	Att strukturera sitt arbete	5
3.2	Industriell renovering	5
3.3	Projektets ursprungliga inriktning	7
4	Fönsterbyte	8
5	Ständiga förbättringar	9
5.1	Inledning	9
5.2	Hållbar renovering	9
5.3	Sammanfattning av resultat	11
6	Påbyggnad	13
6.1	Inledning	13
6.2	Byggnadstypologier	13
6.3	Process för konstruktörer	15
6.3.1	Beskrivning	15
6.3.2	Grundläggning	15
6.3.3	Bärförmåga	16
6.3.4	Öppnande av väggar	16
6.3.5	Hissinstallationer	16
6.3.6	Balkonger	16
6.3.7	Kommunikation med påbyggnaden	17
6.3.8	Brandsäkerhet	17
6.3.9	Andra problem	17
7	Slutsatser	19
8	Ekonomi	Fel! Bokmärket är inte definierat.
9	Litteratur	21

1 Sammanfattning

Detta projekt skall göra ett avstamp till högre grad av processtänkande i renoveringssektorn. En definition av begreppet Industriell renovering, baserad på hög grad av standardisering av återkommande aktiviteter, har fungerat som kompass för vart utvecklingen är på väg.

Ansatsen har varit att en systematiserad renoveringssektor kommer att låna egenskaper och verktyg från systematiserad nybyggnad. Studiet av 7+1, 5S och Last Planner tillsammans med empiri från byggplats och intervjuer visade att det inte är lätt att fullt ut använda en enda metod för effektivisering vid renovering. Processplattformar som bygger på samverkan och förberedda aktiviteter (som NCCs koncept Hållbar renovering) har dock stor potential som verktyg för effektivt skapande av kundvärde. Samtidigt är processplattformar inte lätta att implementera. En viktig utvecklingspunkt är att det inte skall råda bristande samsyn inom organisationen kring vad man menar med sin plattform. Ett sätt kan vara att tillhandahålla en given arbetsgång och uppställda förutsättningar i vissa situationer. I detta projekt testades en checklista för konstruktörer för påbyggnad av byggnader från miljonprogrammet. Det går också att använda sig av typologier för att hitta hållbara alternativ till påbyggnad av extravåning utifrån de krav som ställs på tillgänglighet och estetisk gestaltning. En enkel simulering av ett projekt visade på ett relativt stort antal möjligheter för gestaltning. De två bärande slutsatserna från detta projekt är alltså dels att renoveringssektorn kan låna processverktyg från nybyggnation, dels att för att kunna erbjuda renovering till den breda massan av fastigheter krävs en systematiserad process.

Resultaten från projektet sammanfattas i korthet på <http://www.youtube.com/user/E2Rebuild> (film läggs upp senast i månadsskiftet juni/juli 2012).

2 Syfte, mål och byggstenar

Det övergripande syftet med detta projekt är att göra ett avstamp till högre grad av processtänkande i renoveringssektorn. Målet är att testa och visa några metoder för att standardisera arbetssättet i renovering för att minska slöserier.

Byggstenarna är fyra studier, genomförda och publicerade i fyra examensarbeten:

- Fönsterbyte, publicerat av Flodin och Lagercrantz (2012).
- Ständiga förbättringar, publicerat av Nordström och Wikheim (2011).
- Påbyggnad och byggnadstypologier, publicerat av Stigenäs och Gilck (2011).
- En checklista för påbyggnad, publicerat av Nilsson och Sundh (2012).

3 Bakgrund

3.1 Att strukturera sitt arbete

Byggbranschen genomgår en ständig förändring för att uppnå ökad effektivitet och lägre kostnader. Flera företag arbetar aktivt med att föra in mer industriellt tänkande och i allt högre grad är trenden att man gör det genom att förbättra processerna (se exempelvis Nohrstedt, 2012). I november 2005 indikerade Josephson och Saukkoriipi att slöseriet i nybyggnad är åtminstone i storleksordningen 30-35 procent av bygg- och anläggningsprojektens produktionskostnader. Slutsatsen blev att halva kostnaden eller halva tiden är rent slöseri, och att merparten av detta dessutom inte var synlig för oss som agerar i byggsektorn. Och problemen kvarstår. I en uppföljande studie (2009) anger författarna att därför "bör företagsledare, mellanchefer och specialister prioritera insatser för att synliggöra slöserier i den egna verksamheten." I rapporten anges 31 rekommendationer för minskade slöserier, varav minst femton gäller standardisering i någon form. Tio rekommendationer gäller standardisering av processen.

Det är en vanlig invändning mot en storskalig satsning på renovering att objekten är unika så att det är en dålig investering att utveckla ett systematiskt angreppssätt. Renoveringsbehovet väntas öka under de kommande åren, men hindren för att utnyttja denna marknad är förvaltarens ekonomiska situation (sänker man energikostnaderna kan hyresgästerna kräva sänkta hyror) och risken för skenande kostnader. Med ett industriellt tänkande kan man motverka allt detta – genom en förberedd, given metod med ett smörgåsbord av tekniska lösningar. Vi skulle få bra utväxling på alla goda tekniska studier som görs om vi kompletterar dem med studier av i vilken ordning man skall göra saker, vem som ansvarar, vilka beslutstidpunkter man arbetar med, etc.

Med hjälp av det här projektet ville vi visa några sätt att standardisera arbetssättet i renovering för att minska slöserier och i förlängningen tydliggöra vad som är kundvärde. Ett begrepp som *Industriell renovering* ligger därmed nära till hands.

3.2 Industriell renovering

Begreppet slöserier har sitt ursprung i ansatsen industriell produktion, och vår sektor industriellt byggande. I dagens byggsektor är projektlogiken dominerande, där kundens beställning styr det allra mesta som händer i projektet. I ett industriellt byggande har vi genomgått ett paradigmskift där vi i högre grad arbetar med givna alternativ som till del är förberedda efter analys av marknaden, till del kan kombineras till olika kunders krav.

Baserat på Lessing (2006) och E2ReBuild¹ (Anon., 2012) kan begreppet industriell renovering definieras enligt nedan.

¹ Ett Europeiskt samverkansprojekt som utforskar och demonstrerar industrialiserad, energieffektiv renovering av bostadshus i kalla klimat, www.e2rebuild.eu/

Förslag till definition av Industriell renovering

Med industriell renovering avses en integrerad tillverknings- och byggprocess för att ersätta, uppgradera och/eller lägga till teknik eller funktion till äldre bostadshus och andra byggsystem. Den skall ha genomtänkt organisation för effektiv styrning, beredning och kontroll av ingående resurser, aktiviteter, flöden och resultat där högförädlade komponenter kan användas för att maximera kundvärdet.

Den här definitionen beskriver inte ett existerande system, utan är snarare ett mål att sikta på. Låt oss polarisera en aning och anta att vi är sysselsatta med konventionell renovering, med projektlogik. Vi är dock inte nöjda med vår lönsamhet och undrar om det finns en möjlighet att minska våra kostnader. Då kan definitionen ovan komma till nytta som kompass för våra beslut. Från den lär vi oss att vi måste systematisera oss även utanför enskilda projekt. Vi skall gå in i varje projekt med en klar bild i förväg vilka delar som kan återanvändas från tidigare projekt och vilka delar som är unika för detta projekt. Arbetet måste ske i förväg. Förslagsvis hämtar vi in kunskap genom att dokumentera arbetsgång och lärdomar i våra pågående projekt, paketerar de som tjänster eller produkter och återanvänder dem i anpassat och förbättrat skick i nästa projekt.

Övergången från projektlogik till process- eller produktlogik är dock inte självklar. Vi ställde oss därför frågan om det finns något som detta projekt kan göra för att underlätta en sådan övergång. För att kunna diskutera möjligheten till systematisering i förväg utreddes i detta projekt några olika spår av olika karaktär.

1. Fönsterbytet: Vilka metoder är bäst för att minska olika typer av slöserier? Här gjorde vi kategorisering av slöserier vi såg på plats i ett enskilt arbetsmoment (fönsterbyte) och kopplade dem till valet av metod (5S, 7+1 slöserier och Last Planner) för att minska dem.
2. Ständiga förbättringar: Är Lean ett användbart synsätt för att utveckla en processplattform för renoveringar? Möjligheter till förbättringar i NCCs aktivitetsbaserade plattform *Hållbar renovering* utreddes ur ett Lean-perspektiv, exempelvis ständiga förbättringar.
3. Påbyggnad och byggnadstypologier: Kan projektering av påbyggnad på byggnader från miljonprogrammet ta sin utgångspunkt från en systematisk arbetsgång? Finns det ett typiskt miljonprogramshus att bygga en plattform på, och vad behöver/kan man göra med det?
4. Påbyggnad och checklistan: Kan projektering av påbyggnad på byggnader från miljonprogrammet ta sin utgångspunkt från en kategorisering av alternativa utformningar?

3.3 Projektets ursprungliga inriktning

Projekt syftade ursprungligen till att utreda hur stor andel av arbetet i renoveringsprojekt som är värdeskapande. Vår ursprungliga inriktning var att utreda om det går att kategorisera slöserier i renoveringar, och om det i så fall går att indikera om slöserierna är mätbara. Detta är gjort (Josephson och Saukkoriipi, 2005 och 2009) för nybyggnad, men inte för renovering. Utifrån en djupare studie av litteraturen och diskussioner i arbetsgruppen och med kollegor i branschen och i EU-projektet *E2ReBuild* insåg vi att vår frågeställning om att mäta slöserier gjorde att vi skulle börjat i fel ände. Ett avstamp till större grad av processtänkande i renoveringssektorn bör utgå från vilka möjligheter vi har att systematisera våra aktiviteter, vari mätning av slöserier är ett verktyg. Mätning av slöserier kan fungera som en motor för förändring i branschen förutsatt att man kan visa att slöserierna i det befintliga arbetssättet är stora. I projektet fanns inte några resurser att mäta i tillräcklig omfattning för att visa på det. Ambitionen var att utreda om det gick att mäta och kategorisera slöserier. Om vi hade lyckats med det hade slutresultatet varit av akademiskt intresse, men inte förändrat något.

Projektet bygger på ansatsen att vi kan skapa bättre kundvärde genom en ökad grad av process- och produktlogik än med projektlogik, och att vi då använder mindre resurser när vi gör det. Om vårt projekt ger råd om hur man kan systematisera sitt arbete bör det vara en stark indikator på minskade slöserier. I så fall har vi visat en möjlig väg framåt.

Nyckelfrågan för att minska slöserierna är att starta en process av ständiga förbättringar. I ett senare skede är det logiskt att man kategoriserar och mäter slöserierna för att tydliggöra resultaten av sina åtgärder. Den logiska ordningen är att systematisera först och mäta sedan. Arbetet i detta projekt styrdes därför in på att utreda hur renoveringsarbetet skall kunna systematiseras i förväg, för att ge vägledning till branschen hur man kan gå tillväga i denna systematisering.

4 Fönsterbyte

Tre metoder beskrivs för styrning av arbetet vid fönsterbyten. De tre metoderna är 7+1, 5S och Last Planner. Både 7+1 och 5S är metoder från Lean-sfären med syfte att effektivisera processen från start till slut. De beskrivs exempelvis av Blücher och Öjmertz (2008). Deras kärnfråga är att identifiera och tydliggöra vilka aktiviteter som inte skapar kundvärde så att de kan minimeras eller strykas. Metoden Last Planner (Ballard, 2000) handlar om att flytta planeringen ner i systemet, så att den som utför arbetet är den som slutligen planerar arbetet. Planering av arbetstiden börjar fortfarande högt upp i organisationen på samma sätt som idag, men förs stegvis vidare ner i organisationen och sker på flera olika stadier och tidpunkter. Ju kortare tidsram som skall planeras, och ju närmare i tiden, desto närmare den som skall göra jobbet läggs planeringen. Till slut avgör den som praktiskt skall utföra arbetet vilka arbetsmoment som kan göras under arbetsdagen, detta är en unik metod där arbetstakten bestäms av den som utför arbetet och inte utifrån ett fastställt schema.

För att identifiera effektiviseringsmöjligheter studerades ett renoveringsprojekt på Glasmästaregatan 37 i Göteborg på plats. Utifrån de observationer som gjordes där kan man peka på förbättringsmöjligheter som exempelvis:

- Brist på material som skruv
- Bristande ordning på verktyg och material
- Skruv som användes för infästning av vinkeljärn i fönster behövde kortas
- Speciell monteringsmetod av fönster med vinkeljärn krävdes
- Icke färdigställda moment, såsom drevning och tätning av fönster
- Avsaknad av standard för momentet byte av fönster

Det som empirin antyder är att det rådde en viss brist på ordning och arbetsstruktur, vilket leder tillbaka till planeringen. Sker en grundlig planering innan genomförandet, minskar riskerna för de fördröjningar som kan uppkomma under utförandet. I arbetet drogs därför slutsatser om vilka slöserier som kunde minimeras med vilken metod. Slutsatsen är att alla de problem som upptäcktes skulle förhållandevis lätt kunna minimeras med hjälp av 7+1, 5S och Last Planner, men att metoderna är olika lämpliga för olika problem. *Bristande ordning på verktyg och material angrips* bäst med 5S eller Last Planner medan *Speciell monteringsmetod av fönster med vinkeljärn* angrips bäst med 7+1 eller Last Planner.

Det är inte lätt att använda en enda metod fullt ut vid renovering, en kombination av flera metoder skulle vara det optimala. Det är dock logiskt att Last Planner lyfts fram som en särskilt lämplig metod eftersom karaktären hos de problem man hittar vid ett platsbesök är av samma synliga, konkreta karaktär som de situationer som Last Planner är till för.

5 Ständiga förbättringar

5.1 Inledning

Byggbranschen har länge kännetecknats av konservativt tänkande och höga produktionskostnader. Medan produkter i andra branscher ständigt förbättrats i hård konkurrens, med högre kvalitet och lägre priser som följd, har obenägenheten för förändring inom byggbranschen hindrat utvecklingen. Idag har byggkostnaderna nått sådana nivåer att en genomgripande förändring måste till för att vända kostnadsutvecklingen.

Produktionsfilosofin Lean används oftast vid nyproduktion som ett sätt att leda branschen i rätt riktning och sänka produktionskostnaderna. Syftet med denna del av arbetet var att utreda om Lean även kan användas vid upprustning och renovering.

I studien har NCC:s koncept Hållbar Renovering utretts och slutsatserna ämnar till att utveckla detta ur ett Lean-perspektiv. NCC tog 2008/2009 fram konceptet som ett sätt att möta den stora efterfrågan som finns på renoveringar av bostäder från Miljonprogrammet. Den tekniska livslängden på de fastigheter som uppfördes i Sverige under 60- och 70-talen har löpt ut och kräver idag omfattande upprustning. Konceptet utarbetades för att skapa en effektiv renoveringsprocess som skapar lönsamhet för fastighetsägare.

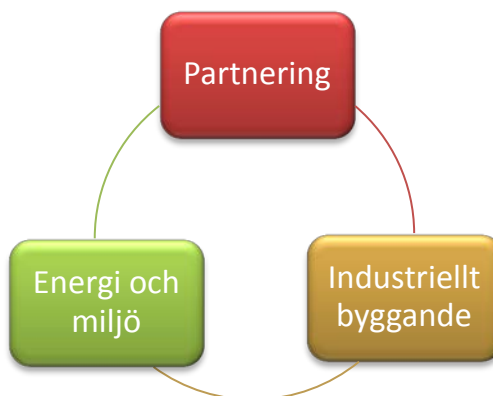
Resultatet av studien bygger på intervjuer som genomförts från regional till nationell nivå med personer som arbetar med konceptet och med kunder. Konceptet, som bygger på samverkan och förberedda aktiviteter, har stor potential och fyller ett stort behov som finns på marknaden. Samtidigt finns det många förbättringsmöjligheter. Den främsta utvecklingspunkten är att det idag råder en bristande samsyn inom organisationen kring vad konceptet är. Genom att definiera konceptets kärna och en metodstandard skulle NCC säkerställa att upprustningar enligt Hållbar Renovering ser likadana ut oavsett var i Sverige de genomförs. Man skulle därmed kunna dra större nytta av erfarenheter från många olika projekt, och både skapa bättre värde för kund och få större utväxling på sin egen investering.

5.2 Hållbar renovering

Hållbar Renovering är ett helhetskoncept som NCC tagit fram för några år sedan efter att ha identifierat en stor marknad med miljonprogramsbyggnader som kräver upprustning. NCC har sedan konceptstarten 2009 genomfört ett antal pilotprojekt och nu har de första projekten börjat upprustas enligt konceptet. Det stora behovet av renovering bottnar främst i att den tekniska livslängden löpt ut vilket lett till att fastigheterna är oattraktiva och har stora underhållskostnader. En annan orsak till kravet på upprustning är att många hus från miljonprogrammet förbrukar stora mängder energi som följd av deras låga standard. Konceptet syftar till att skapa synergieffekter mellan renovering, energieffektivisering och underhåll.

12421 Slöserier i renovering av miljonprogrammet

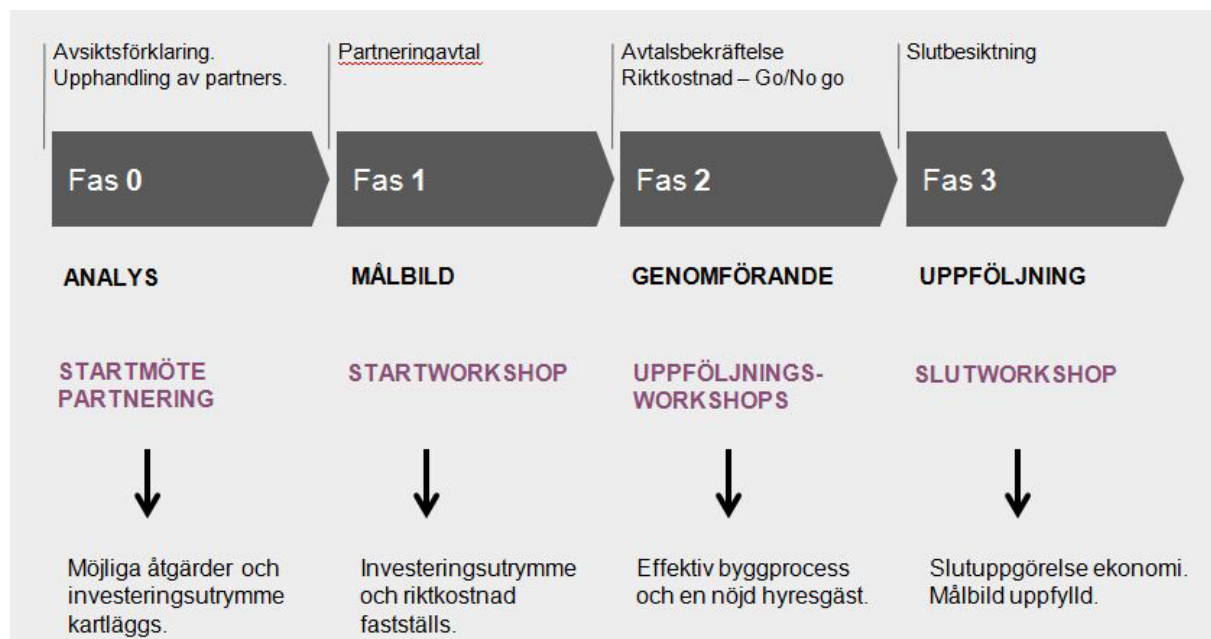
NCC har sedan ett flertal år tillbaka haft en strategisk satsning på samverkansformen partnering. Genom samverkan kan klokare val göras utifrån varje projekts unika förutsättningar. Partnering utgör tillsammans med energi- och miljöfrågor samt ett industriellt byggande grundstenarna i konceptet, se nedan.

*Grundstenarna i Hållbar Renovering.*

Ur detta projekts perspektiv är den sista grundstenen i konceptet mest intressant: industriellt byggande. En viktig del i det industriella tänkandet är att standardisera produkter eller processer för att kunna förbättra dem. Ständiga förbättringar kan med fördel tillämpas på en standardiserad process som ser likadan ut från gång till gång för att göra den bättre. Dessutom kan fel och brister lättare identifieras och slöserier kan därmed reduceras eller elimineras. Eftersom varje renoveringsprojekt är unikt är konceptet inte tekniskt definierat utan det är framförallt arbetssättet som är standardiserat utifrån kundens behov.

Hållbar Renovering erbjuder alltså inte en standardiserad produkt som kan återanvändas mellan olika projekt, men arbetsprocessen kring problemlösning är definierad och standardiserad.

Tillvägagångssättet för konceptet är strukturerat med fyra olika faser, se nedan.



De olika faserna i Hållbar renovering, förenklat, och de resultat som ska uppnås i varje fas (bild från NCC).

5.3 Sammanfattning av resultat

Finns det förutsättningar för att arbeta med Lean inom Hållbar Renovering?

Det finns stora förutsättningar för att arbeta med Lean inom ett aktivitetsbaserat koncept som Hållbar Renovering. NCC har en organisation som i stor utsträckning arbetar med samverkan vilket kan ses som en naturlig del inom Lean. Samverkansformen partnering bidrar till att minska slöserier som annars ofta uppstår inom byggprojekt. Däremot har man ett stort arbete framför sig om man ska implementera en öppen kultur inom hela organisationen. I en projektorienterad organisation som NCC finns det risk att kulturen endast realiserar inom vissa delar av verksamheten. För att värna om kundvärdet, som hela tiden är i fokus inom Lean, måste organisationen anamma den öppenhet som partnering och en lärande organisation kräver. För att implementera Lean i verksamheten krävs stora investeringar i tid och engagemang och ett företag som skall arbeta med ett aktivitetsbaserat koncept måste avgöra om organisationen är mogen för detta.

Vilka förbättringsmöjligheter kan ur ett Lean-perspektiv identifieras i konceptet?

Den viktigaste förbättringsmöjligheten ur ett Lean-perspektiv är att skapa gemensam syn kring vad konceptet innebär. Organisationens samsyn är viktigt för det kundvärde den skapar eftersom den gemensamma uppfattningen säkerställer att konceptet ser likadant ut oavsett var i landet det genomförs. Om konceptet skiljer sig på olika platser i Sverige är det svårt för potentiella kunder att veta vad de får när de beslutar sig för att använda konceptet. En samsyn

och standardiserad modell skapar hög förutsägbarhet i fråga om tid och kostnader.

En ytterligare förbättringsmöjlighet är att skapa en gemensam syn på vad industriellt byggande innebär, vilket är ett begrepp som betyder mycket olika saker för många både i byggsektorn och på NCC. Det kostar potentiellt stora resurser för att sprida information om begreppet så att man skapar tilltro och en gemensam syn. Det är av yttersta vikt att tron på ett gemensamt koncept är starkt, och att grundstenarna bygger på är tydliga, för att engagemang sprids bland medarbetarna.

Vilka förutsättningar finns det att arbeta med ständiga förbättringar inom konceptet?

Man har små möjligheter att arbeta med ständiga förbättringar om man inte har en gemensam bild av konceptet, exempelvis om en beslutad affärsmodell och processkarta inte följs som en standard på lokal nivå. När det inte finns någon standardiserad genomförandemetod finns risken att en förbättringsmöjlighet i ett projekt inte innebär en förbättring i ett annat projekt eftersom det följer en annan arbetsgång. Om modellen är definierad och fungerar som standard skulle däremot stora förutsättningar skapas för ett ständigt förbättringsarbete som inte är bundet till enstaka projekt. Utan en standard och ett strukturerat system för hur erfarenheter ska fångas upp och kartläggs kan inga förbättringsmöjligheter leda till ständiga förbättringar.

6 Påbyggnad

6.1 Inledning

Mellan åren 1965-1975 byggdes närmare en miljon lägenheter i Sverige för att lösa det ökande behovet av moderna bostäder. Detta projekt blev känt som Miljonprogrammet. Dessa hus utgör en stor del av den svenska bostadsmarknaden och är i stort behov av renovering på grund av sin ålder. Tekniskt sett har dessa byggnader nått slutet av sin livslängd och måste renoveras. Samtidigt saknas lägenheter i tätorter i Sverige. En kombinerad lösning av båda dessa problem är att bygga på våningar under renovering av byggnader från miljonprogrammet. Det är inte alls ovanligt att bygga på våningar på befintliga hus från miljonprogrammet. Trots det har byggsektorn inte byggt upp något publikt strukturkapital i form av råd och vägledningar om hur man går tillväga och vad man bör tänka på. Det enda undantaget är SBUFs projekt *Våningspåbyggnader från miljonprogrammet* av Skanska, som rapporteras av Lidgren och Widerberg (2010). Föreliggande studie planerades som komplement till SBUF-rapporten, som analyserar förutsättningarna (mark och plan, tekniska, ekonomiska samt fastighetsägarnas intresse) för påbyggnader men inte ger vägledning till hur man kan gå till väga. Vår plan är att komplettera med den kunskapen.

Frågan har i praktiken inte behandlats som en ämnesspecifik fråga utan som ett antal informella, projektunika frågor, vilket gör litteraturstudier i ämnet svåra. Därför valdes fallstudier som metod. Generaliserbarheten i materialet underlättas dock av att huvuddelen av flerbostadshusen i miljonprogrammet byggdes av olika prefabricerade elementsystem. Systemen liknar varandra, vilket möjliggör en förenkling och begränsning så att det går att en lösning som kan appliceras på många byggnader.

I detta projekt har vi arbetat med denna fråga med två anslag, båda syftande till att skapa en process för projekteringen av påbyggnader. Ett anslag är inriktat på att utveckla en given process med aktiviteter (konstruktionsperspektivet), det andra på att använda sig av typologier/kategorier av hus och tillbyggnader (perspektiven estetik och tillgänglighet).

De tre perspektiven konstruktion, estetik och tillgänglighet valdes för att de har distinkt olika karaktär, så att vi kunde testa metodiken på flera olika fält, utan att skapa en alltför stor arbetsbörda. Påbyggnad som aktivitet ger också tydliga avgränsningar för vad som ingår och vad som inte ingår i studierna. Som helhet bör detta upplägg ge oss god möjlighet att testa en systematik som bör vara relativt generaliserbar.

6.2 Byggnadstypologier

Syftet med denna del är att undersöka förutsättningar och möjliga metoder för påbyggnad av extravåning på typiska miljonprogramshus som är möjliga att använda i andra projekt, stora eller små. Studien är inte generell men visar att det går att hitta metoder och lösningar som går att tillämpa och/eller utveckla i andra projekt. Studien behandlar frågor kring tillgänglighet och estetisk gestaltning som bara är två av flera aspekter som måste ses till för

12421 Slöserier i renovering av miljonprogrammet

att få till en hållbar förnyelse.

Arbetet börjar med en beskrivning av miljonprogrammets hustyper där det indikeras vilket som är det mest typiska miljonprogramshuset i Sverige. Efter det identifierades ett lämpligt objekt att studera; påbyggnad av extravåning på ett trevånings lamellhus, Helsingborgshem AB's hus på Grönkullagatan på Drottninghöj i Helsingborg.

Därefter följer en förklaring till varför och vilket typ av förnyelse som behövs med fokus på sociala aspekter. Arbetet behandlar sedan tillgänglighet och estetisk gestaltning med utgångspunkt i vad som står i Sveriges byggnorm och sedan utifrån typförslag på hissar, trappor och entréer. Till sist listas möjliga förslag till förändring på Grönkullagatan i form av tillbyggnader av extravåningar, där typförslag på ny estetisk gestaltning också framgår.

Huvudtanken har varit att utkristallisera realistiska förslag på tillbyggnader av extravåningar som Helsingborgshem och övriga aktörer kan få praktisk användbarhet av. Slutsatsen är att det går att hitta hållbara alternativ till påbyggnad av extravåning utifrån de krav som ställs på tillgänglighet och estetisk gestaltning.

Med lite kreativitet är lagarna och reglerna som finns angående tillgänglighet enkla att tillgodose. Husens grundförutsättningar utgör alltså egentligen inte några problem när det kommer till att lösa problem om tillgänglighet. Samma sak gäller också den estetiska gestaltningen. Här är reglerna av den karaktären att de går att tyda på olika sätt men det går ändå att tillgodose dem på adekvata sätt.

Det finns näst intill oändliga möjligheter till förändring när det kommer till påbyggnad av extravåning på lamellhusen. Förslagen visar upp en bred flora av möjligheter och en mycket stor potential i miljonprogramshusen.

Genom att ha färdiga allmänna förslagsåtgärder som går att variera kan man standardisera renoveringen och förenkla processen med den rimliga konsekvensen att processen blir billigare. Genom att renovera husen likt de en gång byggdes, på ett något mer raffinerat sätt, vinns många tunga fördelar. Den främsta är att det blir billigare med standardiserade processer. Men också att processen kommer gå snabbare och snabbare ju mer erfarenhet man skaffar sig.

Eftersom en så stor del av beståndet är av samma hustyp med liknande konstruktion borde det gå att anamma samma typer av hållbara förändringar. En slutsats från detta arbete är därför att det finns mycket att vinna på att våga se helhetsbilden att renoveringsarbetet kan appliceras på många hus.

6.3 Process för konstruktörer

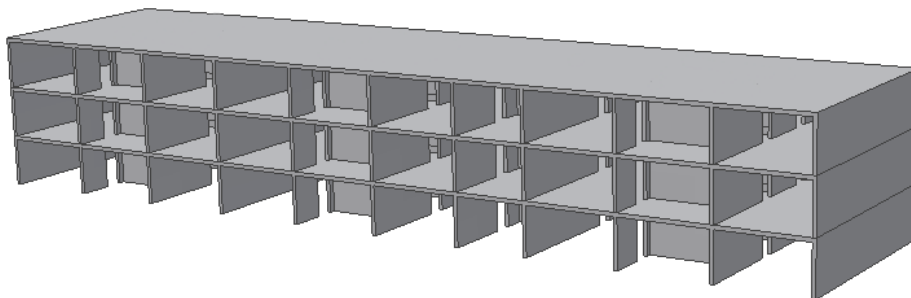
6.3.1 Beskrivning

I detta arbete valdes ett bostadshus som var så likt fallstudien i kapitel 6.2 som det var möjligt. Det är också ett trevånings lamellhus som byggdes under miljonprogrammet. I detta arbete undersöktes svårigheter och möjligheter som uppstår när man utför en våningspåbyggnad på en sådan befintlig byggnad, och riktar sig främst till konstruktörer som saknar erfarenhet från tidigare våningspåbyggnader. Lämpliga miljonprogramshus för en påbyggnad är trevånings lamellhus med sina karakteristiska platta tak.

Ett förslag på en process när man utför en våningspåbyggnad presenteras också. Aktörer med erfarenhet från våningspåbyggnader har blivit intervjuade för att belysa vad som är viktigt att ta hänsyn till samt tänka på när man planerar och genomför en våningspåbyggnad. Kritiska moment i våningspåbyggnadsprocessen har identifierats och författarna har delgett sin syn på hur och i vilken ordning de kritiska momenten ska behandlas.

Arbetet redovisar ett antal problem och lösningar som en konstruktör kan stöta på vid projekt som innebär en våningspåbyggnad på ett hus från miljonprogrammet. Vidare presenteras en process med en aktivitetsbaserad checklista som kan följas när man genomför en våningspåbyggnad.

Guiden prövades på en fallstudie för att verifiera och exemplifiera den föreslagna proceduren. Bygganden var fiktiv, men baserad på Göteborgsbostädernas system *Bygg-Tema*, som är representativt för både byggnader från miljonprogrammet som för Göteborgs marknad från denna tid.



Modell i 3D-CAD av den fiktiva byggnaden i fallstudien.

Fallstudien resulterade också i kunskapen om att en påbyggnad med god marginal är möjlig att utföra på en byggnad från Miljonprogrammet. Några av de konkreta frågorna som kommer att möta konstruktören ges nedan.

6.3.2 Grundläggning

När det gäller ytterligare belastning är grundläggningen den mest kritiska delen av

12421 Slöserier i renovering av miljonprogrammet

byggnaden. Under miljonprogrammet strävade man generellt efter att få en enhetlig design i varje område för att underlätta byggprojekt. Detta resulterade i många byggnader med identiska grunder, särskilt för prefabricerade lamellhus med tre till fyra våningar som byggdes i stora mängder. Den mest vanliga av grundläggningen är en enkel betongplatta eller en kryppgrund. Eftersom enkla betongplattor ofta placeras på berggrunden eller på packade lager är dessa typer av grundläggning lämpliga för extra belastning. Om betongplattan istället placeras på lera, som är mindre lämplig för extra last, kan förstärkningar vara nödvändiga.

6.3.3 Bärförmåga

En av de största frågorna när det gäller att bygga på våningar på redan befintliga byggnader är om den konstruktionen kan stå emot ytterligare belastning. Många av husen som byggdes under miljonprogrammet kännetecknas av den begränsade budgeten under vilken de byggdes. Exempelvis är de platsgjutna betongstommarna ofta byggda med billig och dålig betong.

Eftersom väggarnas dimensioner valdes i enlighet med de krav på brandskydd och akustik som tillämpades under denna tidsperiod, och inte av krav på bärförmåga, och väggarna huvudsakligen gjordes i massiv (oarmerad) betong, bör de flesta element kunna motstå ytterligare belastningar.

6.3.4 Öppnande av väggar

Planlösningarna i dagens bostäder är mer öppna än de var för fyrtio år sedan. Därför kan det vara önskvärt att göra öppningar i vissa bärande väggar för att anpassa lägenheterna till dagens standard. Badrummen är ofta ganska små, och kan behöva göras bredare och mer lämpade för funktionshinder. Många av de dörröppningar också alltför smala för att passa de krav som idag. Men även om varken det lilla badrummet eller de trånga dörröppningarna uppfyller dagens normer, finns det inga krav att göra dessa förändringar i en normal renovering.

6.3.5 Hissinstallationer

De tillgänglighetskrav från tiden för miljonprogrammet var största anledningen till att tre våningar var en vanlig byggnadshöjd, eftersom dessa byggnader inte behövde en hiss. Kraven i dag är hårdare och om våningar byggs på det kommer säkerligen att krävas tillgång en hiss. För att hålla kostnaderna nere är det viktigt att bara installera minsta möjliga antal hissar. En hiss kan dock vara tillräckligt.

6.3.6 Balkonger

Balkonger är en vanlig källa till energiförlust i byggnaderna från miljonprogrammet. Dålig isolering mellan balkongplattan och den bärande konstruktionen är den största anledningen till detta. En vanlig balkonglösning från miljonprogrammet var en balkong som anslöts

genom en öppnad sektion i skalväggen. Denna typ av lösning utgör inte bara en stor termisk brygga som leder till höga energiförluster. Den upptar också möjlig boyta från lägenheten. Ett problem som de flesta balkonger har gemensamt är att deras täckande betongskikt är för tunt och att betongen är av alltför dålig kvalitet. Detta har i en del fall lett till korrosion hos armeringen på grund av karbonatisering i betongen. Om inga försiktighetsåtgärder vidtas kan detta orsaka kollaps.

6.3.7 Kommunikation med påbyggnaden

Det största problemet när man bygger på ett våningsplan handlar om förbindelsen mellan den ursprungliga byggnaden och den påbyggda delen. Det är viktigt att se till att belastningarna från de nya lägenheterna överförs till befintliga lastbärande element. Detta kan vara problematiskt eftersom dessa hus är gamla och variationer från oväntade de ursprungliga ritningarna förekommer. Eftersom måtten i de ursprungliga ritningarna inte kan lita på, är det enda sättet att hitta exakta mått genom att mäta den ursprungliga byggnaden på plats vilket kan vara tidskrävande.

Oavsett vilken metod som används måste ljudnivåerna och ljudtransmissionen alltid tas hänsyn till. Det befintliga taket på den ursprungliga byggnaden ofta dimensionerad för att upprätthålla av takkonstruktionen och är inte dimensionerad för ytterligare last. Därför är varken krav på ljud eller bärighet uppfyllda om det ligger en bostadsvåning ovanför. Tänk också på utrymmeskravet för alla nya ledningar och ventilationssystem som måste installeras. Den bärande stommen för en enda påbyggnadsvåning behöver inte skilja sig så mycket från ett vanligt enfamiljshus. Alla de traditionella materialen (trä, stål, betong) har sina för- och nackdelar.

6.3.8 Brandsäkerhet

När man lägger till en våning på en befintlig byggnad är det viktigt att beakta de föreskrivna brandbegränsningar, eftersom brandskydd tidigare har haft en tendens att försummas. Det finns många faktorer att tänka på när det gäller brandsäkerhet, men några av dessa faktorer är specifika för påbyggnader. Ett av dessa problem är att brandrestriktionerna ändras när byggnaden blir högre än fyra våningar. Den lastbärande strukturen av en fyra våningar hög byggnad måste motstå belastningar under 60 minuter innan den kollapsar vid brand. Detta krav kallas R60. En fem våningar hög byggnad skall dock motstå belastningar under 90 minuter, R90. Ett annat problem när det gäller att brand kan uppstå på grund av de förhöjda golv som döljer alla nya installationer. Det är mycket viktigt att lägenheterna är isolerade från brand även från under golvet. Det finns också andra faktorer att ta hänsyn till.

6.3.9 Andra problem

När man lägger till en våning på en befintlig byggnad finns ett otal andra frågor som måste lösas jämfört med nyproduktion av hus. Den största skillnaden är att hyresgästerna bor i

antingen den befintliga byggnaden eller i en byggnad i närheten. Om det beslutas att hyresgästerna ska stanna under byggprocessen, kommer det omedelbart följas av restriktioner under produktionen. Dessa restriktioner gäller främst buller, arbetstider och tillgänglighet i trappor.

Det finns också ett stort problem i samband med det faktum att den gamla takkonstruktionen avlägsnas. Byggnaden är sedan omedelbart utsättas för fukt såsom regn och snö som lätt kunde tränga ventilationssystem, trappor och andra håligheter.

Akustiken är också en grundläggande fråga som blir mycket kritisk, särskilt i gränssnittet mellan den nya konstruktionen och den ursprungliga byggnaden. Detta blir ett problem eftersom den gamla taknivån sällan förberetts för ljudisolering. Ett annat problem gäller akustiken är att den nya konstruktionen ofta görs med lätta material såsom trä eller stål. För att väggar i dessa material skall nå upp till kraven på ljudisolering behöver de ofta göras tjockare än motsvarande vägg i betong. Om väggarna står placerade så att de nya lägenheterna har samma planlösning som de befintliga innebär det att den uthyrningsbara ytan minskar, och att de redan små rummen kan bli alltför små i den nya delen.

7 Slutsatser

En lätt utopisk definition av begreppet *Industriell renovering*, baserad på hög grad av standardisering av återkommande aktiviteter, utvecklades i projektet utifrån Jerker Lessings definition av industriellt nybyggande (Lessing 2006). Vår definition har fungerat som ett möjligt scenario för vart utvecklingen av renoveringssektorn är på väg. Definitionen som föreslås är:

Med industriell renovering avses en integrerad tillverknings- och byggprocess för att ersätta, uppgradera och/eller lägga till teknik eller funktion till äldre bostadshus och andra byggsystem. Den skall ha genomtänkt organisation för effektiv styrning, beredning och kontroll av ingående resurser, aktiviteter, flöden och resultat där högförädlade komponenter kan användas för att maximera kundvärdet.

Ansatsen har varit att en systematiserad renoveringssektor kommer att låna egenskaper från systematiserad nybyggnad. Det är rimligt att anta att den också lånar metoder, som systematiserad nybyggnad lånade metoder från den fasta industrin. Studiet av 7+1, 5S och Last Planner tillsammans med empiri från byggplats och intervjuer visade att det inte är lätt att fullt ut använda en enda metod för effektivisering vid renovering. De olika metoderna är lämpade för att fånga upp slöserier av olika karaktär. En kombination av flera metoder skulle vara det optimala.

Processplattformar som bygger på samverkan och förberedda aktiviteter (som NCCs koncept Hållbar renovering) har dock stor potential som verktyg för effektivt skapande av kundvärde. Genom sitt upplägg med angivna aktiviteter och faser med grindar är sådana plattformar mycket väl lämpade för att effektiviseras med hjälp av exempelvis de metoder som studerades ovan. Där kan konsekvenserna av en besparing eller fördyring i ett led motiveras av dess inverkan på helheten i både innevarande projekt och i fler kommande projekt, vilket är omöjligt i projektlogiken där en kostnad är en kostnad.

Samtidigt är processplattformar inte lätta att implementera. Inställningen att man sköter sig bäst själv och att varje byggnad är unik är djupt rotad i byggsektorn. Även hos NCC finns det alltså många förbättringsmöjligheter. En viktig utvecklingspunkt är att det inte skall råda bristande samsyn inom organisationen kring vad man menar med sin plattform. Genom att definiera konceptets kärna och en metodstandard skulle exempelvis NCC säkerställa att upprustningar enligt Hållbar Renovering ser likadana ut oavsett var i Sverige de genomförs. Man skulle därmed kunna dra större nytta av erfarenheter från många olika projekt, och både skapa bättre värde för kund och få större utväxling på sin egen investering.

En högre detaljeringsgrad i listan på aktiviteter än i NCCs Hållbar renovering är användbar om man begränsar sig till en disciplin. I detta fall har vi testat en given arbetsgång för konstruktörer för påbyggnad av byggnader från miljonprogrammet. Baserat på den troliga byggnadskroppen går det då att ange vilka förutsättningar konstruktören sannolikt kommer

att ha att ta hänsyn till. I någon mån är denna metodik beroende av modularisering eller annat sätt att göra arbetsgången och förutsättningarna inomdisciplinära.

Det går också att använda sig av typologier för att hitta hållbara alternativ till påbyggnad av extravåning utifrån de krav som ställs på tillgänglighet och estetisk gestaltning. En enkel simulering av ett projekt visade på ett relativt stort antal möjligheter för gestaltning. Exempelvis genom fördefinierade påbyggnadstyper och renoveringsscenarier kan man i ett tidigt skede relativt enkelt visa både troliga slutresultat och de aktiviteter som krävs för att nå dit. Ett exempel utanför detta projekt på hur man kan gå tillväga finns i *European Retrofit Advisor* (<http://www.empa-ren.ch/A50/A50Retrofit%20Advisor.htm>) som utvecklas i EU-projektet *E2ReBuild*².

De två bärande slutsatserna från detta projekt är alltså:

- Renoveringssektorn kan låna processverktyg från nybyggnation.
- För att kunna erbjuda renovering till den breda massan av fastigheter krävs en systematiserad process.

² www.e2rebuild.eu/

8 Litteratur

Anon. (2012): *WP6 Definition of the concept of "Industrial Retrofitting*. E2ReBuild internal report, April 23rd.

Ballard, H. G. (2000): *The last planner system of production control*. Doktorsavhandling, School of Civil Engineering, Faculty of Engineering, The University of Birmingham. Kan laddas ner i sin helhet från <http://www.leanconstruction.org/pdf/ballard2000-dissertation.pdf>.

Blücher, D. och Öjmertz, B. (2008): *Utmana dina processer: resurseffektiva tankesätt och principer: en introduktion till Lean produktion*, ISBN 9189158598, Mölndal: IVF Industrieforskning, 2004

Flodin, K. och Lagercrantz, A. (2012): *Strukturering av arbetsmetodik vid fönsterbyte*. Examensarbete, Högskolan i Borås, Institutionen Ingenjörshögskolan, Högskoleingenjörsexamen i Byggingenjör, produktion.

Josephson, P.-E. och Saukkoriipi, L. (2005): *Slöseri i byggprojekt. Behov av förändrat synsätt*. Fou-Väst Rapport 0507, CMB, Chalmers tekniska högskola, 2005. ISSN 1402-7410

Josephson, P.-E. och Saukkoriipi, L. (2009): *31 rekommendationer för ökad lönsamhet i byggandet – att minska slöserier*. CMB, Chalmers tekniska högskola, 2005. ISBN 91-976181-8-7

Lessing, J. (2006): *Industrialised House-Building, Concept and Processes*. Department of Construction Sciences, Division of Design Methodology, Lund University, Lund. ISBN 978-91-631-9254-8, Kan laddas ner i sin helhet från http://kts.itn.liu.se/kl/fp/cl/material/readings/1.96406/TLessing_lic-webb.pdf

Lidgren, C. och Widerberg, C. (2010): *Våningspåbyggnad av hus från Miljonprogrammet*. SBUF-rapport. Kan laddas ner i sin helhet från <http://www.sbuf.se/ProjectArea/Documents/ProjectDocuments/650e245c-315d-4186-a9b3-6246e0c03cf1/FinalReport/SBUF%2012194%20Slutrapport%20V%C3%A5ningsp%C3%A5byggnad%20av%20hus%20fr%C3%A5n%20miljonprogrammet.pdf>

Nilsson, R. and Sundh, J. (2012): *Structural evaluation of possible storey-extension of medium-rise buildings from 1965-1975*. M.Sc. Thesis, Dept. of Civil and Environmental Engineering, Division of Structural Engineering, Chalmers University of Technology, 2012

Nohrstedt, L. (2012): *Här blir varje hus till en egen fabrik*. Ny Teknik, 2012-05-18. Kan laddas ner i sin helhet från <http://www.nyteknik.se/nyheter/automation/processautomation/article3471187.ece>

Nordström, E. och Wikheim, E. (2011): *Lean som utvecklingsmöjlighet för NCC:s koncept Hållbar Renovering*, Examensarbete, Institutionen för samhällsbyggnad och naturresurser, Luleå tekniska universitet. <http://pure.ltu.se/portal/sv/studentthesis/lean-som-utvecklingsmoejlighet-foer-nccs-koncept-haallbar-renovering%2835b0b5d4-9bc7-4def-a82e-d22129e29dfd%29.html>

Stigenäs, O. och Gilck, F. (2011) *Extravåning på miljonprogramshus. Möjligheter och konsekvenser vid tillbyggnad*. Examensarbete, Lunds Universitet, Ingenjörshögskolan vid Campus Helsingborg.