

PRODUKTIVITETSLÄGET I SVENSKT BYGGANDE 2013

Nybyggnad flerbostadshus och kontor

Per-Erik Josephson

Juni 2013

Förord

Den här rapporten redovisar produktivitetsrelaterade data för nybyggnadsprojekt, flerbostadshus och kontorsbyggnader, färdigställda under 2012 och inledningen av 2013. Den syftar till att med hjälp av fakta stimulera och vägleda förbättringsinsatser hos beställare, konsulter, entreprenörer och andra aktörer som har betydelsefull inverkan på att byggprocessen bedrivs på ett effektivare och säkrare sätt.

Rapporten har sin bakgrund i flera initiativ.

- Svensk byggsektor har upprepade gånger initierat bredare samarbeten för att kraftfullt förbättra produktiviteten. I det senaste initiativet, "svensk samhällsbyggingssektor i världsklass", föreslås produktivitetmätning som en av flera angreppssätt. Arbetet med denna rapport har inspirerats av detta initiativ.
- Region Väst inom *Sveriges Byggindustrier* och den regionala avdelningen inom *Byggnadsarbetareförbundet* driver sedan ett par år tillbaka ett gemensamt samtal om hur produktiviteten kan ökas inom byggandet. Där har behovet av att mäta och synliggöra faktiska förhållanden vuxit fram.
- Vid *Chalmers tekniska högskola* har sedan 1980-talet genomförts kartläggningar av hur väl byggprocesser fungerar och vad som förklarar framgång och misslyckande. Under arbetet med dessa kartläggningar har forskargruppen upprepade gånger upplevt en efterfrågan av data som beskriver hur byggprocessen ser ut och hur väl den fungerar.
- *Sverige Bygger* samlar data om planerade och pågående projekt. De har en befintlig databas och ett upparbetat system för att hämta in information, vilka lämpar sig väl för att utnyttja vid datainsamling om pågående och avslutade projekt.

Produktivitetmätningen bygger på en resurssnål, dvs kostnadseffektiv, datainsamling över ett stort antal bygg- och anläggningsprojekt. Den utvecklades och testades under 2012 med stöd från *Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond*, SBUF, (ID: 12560) och *Utveckling av fastighetsföretagande i offentlig sektor*, UFOS. SBUF har också finansierat den mätning som presenteras här (ID: 12713). För att förbättra mätningen och möjligheten att använda resultaten krävs upprepade mätningar, utvecklade metoder för att samla in, analysera och presentera data, samt av sektorn enhetligt tillämpade definitioner för kostnads-, tids- och ytrelaterade mått.

Per-Erik Josephson, Chalmers, var projektledare under förstudien och senare också under huvudstudien. Styrgruppen har förutom Josephson bestått av Claes Dahlman, Peab, Johan Deremar, Sveriges Byggindustrier, Rolf Jonsson, Wäst-Bygg, Pär Åhman, Sveriges Byggindustrier och Peter Åhs, Sverige Bygger. Referensgruppen har bestått av Christina Claeson-Jonsson, NCC Börje Hammarström, Ledarna och Sven Ljung, Byggnadsarbetareförbundet. FoU-Väst och dess ledamöter har fungerat som en andra referensgrupp under såväl förstudien som för den huvudstudie som presenteras här.

Under förstudien medverkade erfarna individer från ett flertal aktörsgrupper, t ex privata och offentliga byggherrar, projektledare, arkitekter, konstruktörer, installationskonsulter och byggentreprenörer: Johan Alte, Veidekke, Leif Andersson, Bostadsbolaget, Magnus Borglund, White arkitekter, Andreas Brendinger, Sveriges Byggindustrier, Claes Dahlman, Peab, Johan Deremar, Sveriges Byggindustrier, Anna Eckerstig, Chalmersfastigheter, Claes Grunewald,

Ramböll Sverige, Hans Hofflander, Akademiska Hus, Peter Hårte, Peab, Fredrik Isaksson, Sveriges Byggindustrier, Jan-Åke Johansson, HIGAB, Rolf Jonsson, Wäst-Bygg, Göran Lindahl, Göteborg Stad, Jens Lundén, Skanska, Ulf Kjellberg, VBK, Berth Olsson, Bengt Dahlgren, och Pär Åhman. Från Sverige Bygger medverkade Lars Johansson, Liselott Rudh och Peter Åhs.

Ett varmt tack till alla dessa och till andra som under intervjuer bidragit med synpunkter om lämpliga mått och mätmetoder, samt till de 622 projektledare och byggplatschefer, vilka lämnat den information om sina projekt, som legat som grund för denna rapport.

Göteborg i maj 2013

Per-Erik Josephson

Innehållsförteckning

Exekutiv sammanfattning	7
1 Introduktion	13
1.1 Begreppet produktivitet	
1.2 Metod för att mäta produktivitet	
1.3 Undersökta projekt	
2 Produktivitet och störningsfrihet i bostadsbyggandet	19
2.1 Byggekostnader	
2.2 Arbetstider	
2.3 Ledtider	
2.4 Felkostnader	
2.5 Störningsfrihet	
3 Projektorganisationens prestationer i bostadsbyggandet	35
3.1 Beställarens prestationer	
3.2 Konsulternas prestationer	
3.3 Byggentreprenörens prestationer	
3.4 Leverantörernas prestationer	
4 Produktionsförutsättningar i bostadsbyggandet	45
4.1 Omgivningsfaktorer	
4.2 Produkt- och organisationsrelaterade förhållanden	
5 Produktivitet i kontorsbyggandet	47
5.1 Produktivitet och störningsfrihet	
5.2 Projektorganisationens prestationer	
5.3 Produktionsförutsättningar	
6 Metodreflektioner och slutsatser	57
Bilagor	61
Bilaga 1: Geografiskt läge för bostadsprojekt	
Bilaga 2: Feltyper och felorsaker	
Bilaga 3: Upphandlingskriterier	
Bilaga 4: Partneringprojekt	
Bilaga 5: Lärdomar	

Exekutiv sammanfattning

Svenskt byggande kritiserar ofta för långsam produktivitetens utveckling. Som grund för detta påstående används bl a Statistiska Centralbyråns data som visar hur produktiviteten i tillverkningsindustrin utvecklats kraftigt under flera årtionden medan utvecklingen i byggindustrin stått närmast stilla under samma tidsperiod.

Den undersökning som presenteras i denna rapport visar att kritiken till viss del är befogad. Det finns uppenbara produktivitetstapp i alla delar av byggprocessen. Men undersökningen visar också att det i enskilda projekt och i enskilda delar av projekt fungerar väl eller mycket väl. Spannet mellan de väl fungerande projekten och de mindre väl fungerade projekten är stort.

Kraftsamla för att undanröja hinder för förutsebara processer

En genomgående utmaning är att hantera de stora variationer som finns i hela produktframtagningsprocessen liksom i var och en av de delprocesser som undersökningen omfattar. Variationerna uppstår av unika förutsättningar som är svåra att påverka, t ex marknadsläge, markförhållanden och specifika brukares behov. Variationerna uppstår också av förutsättningar som kan påverkas av politiker, kommunala tjänstemän, beställare, projektörer, entreprenörer m fl aktörer. Det handlar om att förändra, utveckla eller tillämpa regelverk, styrmedel, standards, organisations- och samarbetsformer, planerings- och utredningsmetoder, produktionsmetoder, kunskap osv för att nå en mer förutsebar och planerbar process. Ökad produktivitet kräver mer förutsebara och planerbara processer och högre grad av upprepbarhet.

Om ökad produktivitet är en viktig fråga för samhället, för myndigheter såväl som för kunder och för levererande företag, är det av yttersta vikt att alla dessa aktörer, i alla faser, gemensamt och var för sig systematiskt och långsiktigt verkar för att undanröja befintliga hinder och andra störningar för att åstadkomma en mer förutsebar och planerbar process.

Den här undersökningens syfte är att med hjälp av fakta stimulera och vägleda förbättringsinsatser hos beställare, konsulter, entreprenörer och andra aktörer. Den begränsas till nybyggnad flerbostadshus och nybyggnad kontor och baseras på intervjuer med kundens projektledare och byggplatschefen i projekt färdigställda under 2012 och inledningen av 2013.

Produktivitet kan inte mätas på ett exakt och helt rättvisande sätt

Det går inte att mäta produktivitet på ett exakt och helt rättvisande sätt. Ett skäl är att produkterna och projekten är "stora", komplexa, långsträckta i tiden och med många unika förutsättningar. För att kunna mäta produktiviteten i ett projekt, jämföra dess produktivitet med produktiviteten i andra projekt och dessutom kunna förstå vad som förklarar produktivitetsskillnaden krävs oerhört mycket data.

Ett annat skäl är att produktivitet är svårt att definiera och tillämpa på ett sådant sätt att det upplevs relevant för alla aktörer. Produktivitet för beställaren är inte nödvändigtvis detsamma som produktivitet för entreprenören eller för brukaren. Avser t ex produktivitet produktframtagningen eller produktanvändningen eller hur väl verksamheten i byggnaden fungerar?

Andra skäl till att det är svårt att mäta produktivitet är att sektorn och dess aktörer inte definierar och tillämpar kostnads- och ytbegrepp enhetligt, att vissa önskade data inte finns tillgängliga - trots att mycket mäts, och att situationer uppfattas på olika sätt av individer, även om de tillhör samma organisation.

Trots svårigheter att mäta produktivitet på ett rättvisande sätt är det viktigt att successivt utveckla rimliga och relevanta metoder för att samla produktivitetsrelaterade data för att benchmarka, stimulera och vägleda förbättringar inom byggandet.

Produktivitet och störningsfrihet

Produktivitet definieras vanligen som kvoten mellan input och output (eller output och input) och uttrycks som t ex kr/m² eller timmar/m². Den definitionen fungerar väl för stationära verksamheter med tydligt inslag av upprepbarhet, t ex fabrikstillverkning av betongpålar, men inget vidare i projektorienterad verksamhet med liten upprepbarhet.

För projektorienterad verksamhet måste traditionella produktivetsmått kompletteras med andra mått. Här används därför även mått på hur störningsfri processen är. Vi kan kalla detta för processivitet för att understryka vikten av att processen fungerar väl för att nå hög produktivitet.

Förutom produktivetsmått av typen kr/m² och timmar/m², mäts ledtider, felkostnad och upplevd störningsfrihet i produktframtagningen. Därutöver mäts hur väl beställaren, konsulterna, byggtreprenören och byggtreprenörers leverantörer presterar, liksom samlas information om vissa förhållanden som inverkar på produktiviteten, bl a produktens utseende, markförhållanden, produktionsmetoder och kontraktsförhållanden.

Intervjuer med beställarens projektledare och byggplatschefer i 444 projekt

Rapporten handlar om produktivitet och produktivetspåverkande faktorer i nybyggnad flerbostadshus och nybyggnad kontor. Den baseras på data från 444 projekt, som avslutats under 2012 eller inledningen av 2013. Av dessa är 389 flerbostadshus och 55 kontor. 625 svar har erhållits, varav 270 från projektledare i beställarens organisation och 355 från byggplatschefer. Eftersom relativt få kontorsprojekt genomfördes under året är resultatpresentationen mest omfattande för bostadsprojekt. Svarefrekvensen, 80 % för byggplatschefer och 60 % för beställares projektledare, är mycket hög med tanke på att dessa nyckelpersoner har en pressad arbetssituation och att flera har bytt arbetsgivare, är föräldralediga eller hunnit gå i pension vid intervjutillfället.

Det finns en stor vilja hos beställare och entreprenörer att bidra till produktivetsutvecklingen genom att lämna relevant information förutsatt att datainsamlingen är resurssnål och informationen behandlas anonymt.

Flera resultat redovisas efter geografiska regioner, varav tre länsregioner och tre storstadsområden.

Byggkostnaderna är högre i storstadsområdena

Byggkostnaden, dvs kostnader för byggmästeri (transporter, material, löner osv), el-installation, VVS-installation, ventilation, målning, anslutning av kabel-tv/bredband och fjärrvärme/naturgas mm., är 14 456 kr/m² bruttototalarea, BTA, för bostadsprojekten och 14 500 kr/m² BTA för kontorsprojekten (medianvärden), men variationerna är mycket stora.

Byggekostnaden måste särskiljas från produktionskostnaden, vilken också innefattar byggherrekostnader, t ex projektering och avgifter, moms och pris för markförvärv. I attraktiva lägen utgör markpriset en stor del av produktionskostnaden. Byggekostnaden utgör i regel 50-60 % av produktionskostnaden.

Byggekostnaden minskar med ökad projektstorlek för bostadsprojekt. Det är naturligt med de volymfördelar och de möjligheter för upprepbarhet som uppstår vid större projekt. Vidare är byggekostnaden för de undersökta projekten högre vid prefabricerad stomme än vid platsbyggd/platsgjuten stomme, trots att projekten med prefabricerad stomme överlag är större. Byggekostnaden för halvprefabricerad stomme, t ex köpta skalväggar eller färdiga utfackningsväggar är något lägre än vid platsbyggd/platsgjuten stomme, men projekten är väsentligt större.

Bostadsrätter har något högre byggekostnad än hyresrätter, trots att projekten är större. Men standarden, t ex materialval, är i regel högre i bostadsrätter än i hyresrätter. Byggekostnaden är vidare högre i storstadsområdena, inte minst i Stor-Stockholm, än i övriga Sverige. Det finns däremot inga uppenbara skillnader mellan projekt som har privat respektive kommunal beställare.

Byggekostnaden omfattar här, av praktiska skäl, de kostnader som uppstår fram till slutbesiktningen. Byggekostnaderna bör emellertid även omfatta alla kostnader för att åtgärda fel som uppkommer under garantitiden. Det är ju först då som produkten är färdig enligt avtal.

Tider och ledtiderna varierar i mycket stor utsträckning

Tidsåtgången har undersökts för hantverkare, byggarbetsledning och beställarens projektledning.

Hantverkarna, inklusive underentreprenörers hantverkare, ägnar 9,27 timmar per m² BTA för bostadsprojekt (medianvärde). Byggentreprenörens arbetsledning ägnar 1,24 timmar per m² BTA för bostadsprojekt (medianvärde). Arbetsledartätheten är 0,14 arbetsledartimmar per hantverkartimme, inklusive underentreprenörers hantverkare (medianvärde). Variationerna är dock mycket stora.

Privata beställare investerar väsentligt mer tid i bostadsprojekt än vad kommunala beställare gör. De privata beställarna lägger ner 1,00 timmar per m² BTA, medan de kommunala beställarna lägger ner 0,41 timmar per m² BTA (medianvärden). Detta förhållanden bör undersökas närmare.

Ledtider har undersökts från start programarbete till åtgärdade slutbesiktningsanmärkningar. Tidiga faser har inte följts upp.

Ledtider varierar i mycket hög utsträckning för programarbetet, projekteringsarbetet och åtgärdandet av besiktningsanmärkningar. Variationerna för dessa faser har inget synligt samband med projektens storlek. Ledtiderna är viktiga att diskutera vid produktivitetsutveckling. Det är väsentligt att minska störningar och undanröja hinder som förlänger ledtiderna. Men det är också väsentligt att lägga tillräcklig tid i varje fas för att säkerställa önskade produktgenskaper och undvika senare kostsamma problem.

Vid diskussion om ledtider är det också väsentligt att beakta marknadsrelaterade förhållanden.

Felkostnader och störningsfrihet

Det finns inga helt och hållet fel- och störningsfria processer. Många projektledare och byggplatschefer upplever emellertid att deras projekt är fria från fel och störningar. Det kan vara en följd av att projekten faktiskt flyter väl och att de är fria från större, kostnadskrävande, fel och störningar. Men det kan också vara en följd av att projektledarna och platscheferna är så vana att hantera störningar att de ser det som en normal del av arbetet eller att de är så upptagna med att driva arbetet framåt att de inte har tid att reflektera över vilka fel och störningar som finns och vilka konsekvenser de har.

På frågan om vilket som är det största felet som inträffat i projektet svarar 24 % av projektledarna och 34 % av platscheferna att projektet varit störningsfritt. Var fjärde projektledare och platschef svarar att det kostat mer än 1 % av byggkostnaden.

För fler än 20 projekt har det största felet kostat mer än 5 % av byggkostnaden. Eftersom endast det största felet i varje projekt har rapporterats, är den totala felkostnaden betydligt större.

Några av de största felen, som har rapporterats in, är störningar, t ex väderstörningar, snarare än fel. I rapporten är dessa kvar i analysen eftersom de haft en stor inverkan på processen. Andra stora fel har att göra med samordning, planering och utförande. Både beställarnas projektledare och platscheferna nämner ofta fel som har sin grund i hur projekteringen genomförs. Det handlar om konstruktionsfel, ofullständiga handlingar, felaktiga mått och samordningsmissar.

På frågan om hur störningsfria program-, projekterings-, upphandlings- och produktionsfaserna varit anser beställarnas projektledare att upphandlingen fungerat väl, men att projekteringen och produktionen varit mer störningsbenägna. Processen har varit mest störningsbenägen i Stor-Göteborg och Stor-Stockholm. Byggplatscheferna anser att upphandlingen av leverantörer varit mycket störningsbenägen, framförallt i Stor-Malmö.

Beställares, konsulter och entreprenörers prestationer

De medverkande aktörernas prestationer har bedömts av beställarens projektledare och byggplatschefen. Denna del av undersökningen har karaktären av kundnöjdhetsmätning.

Beställarna har, enligt byggplatscheferna, god förmåga att fatta nödvändiga beslut och att skapa god samverkan mellan aktörerna, men relativt sett mindre god förmåga att ge klara besked och framförallt att planera för att minska störningar. Kommunala beställare uppfattas överlag ha bättre förmåga än privata beställare. Beställarna i länsregionerna uppfattas överlag ha något bättre förmåga än beställarna i storstadsområdena.

Konsulternas prestationer har värderats av både beställarens projektledare och byggplatschefen. Beställarna är betydligt mer nöjda med konsulternas prestationer än vad byggplatscheferna är. Störst skillnad avser arkitektens arbete. Både beställarna och platscheferna är mer nöjda med konsulternas prestationer i kommunala projekt än i privata. Vidare är de något mer nöjda med konsulternas prestationer i projekt genomförda utanför storstadsområdena.

Byggentreprenörerna prestationer har bedömts av beställarens projektledare utifrån fyra aspekter: samarbetet med beställaren, leveranssäkerhet, produktkvalitet och prisvärde. Beställarna är mest nöjda med samarbetet och minst nöjda med prisvärdet. Beställarna är betydligt mer nöjda med prestationen i länsregionerna än i storstadsområdena.

Byggplatscheferna har också bedömt hur bra stöd de har fått från det egna företaget. De är överlag nöjda med stödet, även om det finns undantag. De är särskilt nöjda med stödet i projekt genomförda i länsregionerna och i Stor-Stockholm.

Byggentreprenörens leverantörer. Byggplatscheferna har bedömt hur väl fem leverantörer har presterat i de aktuella projekten; VS-entreprenören, ventilationsentreprenören, elentreprenören, markentreprenören och stomleverantören. Platscheferna är mest nöjda med elentreprenören och minst nöjd med markentreprenören. Det finns emellertid stora skillnader, t ex mellan regioner. Bl a utmärker sig VS-entreprenörer i Stor-Göteborg, elentreprenörer i Länsregion I (Norra Sverige) och stomleverantörer i Länsregion I och II (Mellan-Sverige) positivt.

Några iakttagelser

Skillnader mellan kommunala och privata projekt. Undersökningen visar flera uppenbara skillnader mellan kommunala och privata projekt. Byggekostnaden är något lägre i privata projekt än i kommunala. Privata beställare ägnar väsentligt mer tid åt projekt- och bygglösning i projekten än vad kommunala beställare gör. Däremot är beställarens projektledare och byggentreprenörens platschef mer – ibland mycket mer – nöjda med aktörernas prestationer i kommunala projekt. Bl a är byggplatscheferna mer nöjda med kommunala beställare än med privata.

Skillnader mellan storstadsområden och länsregioner. Det är också uppenbara skillnader mellan projekt utförda i de tre storstadsområdena i jämförelse med projekt utförda utanför dessa områden. Byggekostnaderna är högre i storstadsområdena, trots att projekten är större. Bland förklaringar finns marknadsrelaterade förhållanden, t ex möjligheter att ta ut högre priser för varor och tjänster, och arbetsrelaterade förhållanden, t ex svårigheter att ta emot och lagra material och utrustning. Beställarna och platscheferna är genomgående mer nöjda med aktörernas prestationer i länsregionerna. Vad beror detta på? Är de lokala nätverken mer inarbetade på mindre orter?

Utifrån studien går det inte att få svar på varför aktörerna är mer nöjda inom länsregionerna än inom storstadsområdena. En av flera möjliga orsaker kan vara att nätverken är mer inarbetade på mindre orter där det finns få aktörer. Samarbete och kommunikation skulle därför kunna fungera bättre än i storstadsområden där nätverken möjligtvis blir mer löst sammansatta.

Upphandlingskriterier och samarbetsformer. Beställarens projektledare har svarat på vilket eller vilka kriterier som varit viktigast vid upphandling av byggentreprenör. En jämförelse med hur beställaren uppfattar att produktionsskedet har flutit visar att projekt som upphandlats utifrån pris i kombination med andra kriterier har varit mer störningsfria och bättre hållit tidplan än projekt upphandlade efter enbart pris eller efter enbart andra kriterier än pris.

Partnering tillämpades vid 26 % av bostadsprojekten och vid 33 % av kontorsprojekten. Beställarens projektledare upplever sammantaget ingen skillnad mellan partneringsprojekt och övriga projekt avseende hur störningsfri processen varit. Det är snarare en tendens till att beställarna är mindre nöjda vid partneringsprojekt och att processen är något mer störningsbenägen. Är det så att partnering skapar en falsk trygghet hos parterna eller är det så att beställarna har högre förväntningar på entreprenörerna vid partneringsprojekt än vid andra projekt? Partnering tillämpas på olika sätt. För att förstå effekterna av partnering behövs mer information om hur det faktiskt tillämpats och i vart och ett av fallen.

Bra samarbete, sämre leverans. Vikten av god samverkan lyfts ofta fram som en väsentlig framgångsfaktor. Både beställarens projektledare och byggplatschefen har särskilt berömt varandras organisationer för deras förmåga att samarbeta i projekten. Betygen för projektledarens planeringsförmåga och byggtreprenörens leveranssäkerhet är dock något lägre. Denna obalans är också något som skulle vara intressant att studera närmare, men för att kunna göra detta skulle det behövas fler observationer. Det går dock att konstatera att beställarna tycker att både samarbetet och leveranssäkerheten fungerar mycket bättre i länsregionerna än i storstadsområdena och detta följer generella mönstret att aktörerna är mer nöjda i områden utanför storstäderna.

Rekommenderar fortsatt mätning

Om det är viktigt att öka produktiviteten och sänka kostnaderna i svenskt byggande måste alla aktörer, inkl myndigheter, gemensamt kraftsamla för att undanröja alla former av hinder och störningar för att skapa mer förutsebara (planerbara) processer. Detta är väsentligt för att successivt minska den onödiga förbrukningen av resurser.

Svensk byggmarknad är liten och innehåller många företag. Det omöjliggör även för de största företagen att nå stora volymer på den inhemska marknaden och försvårar utvecklingen av effektiva leveranskedjor. Det stora antalet företag försvårar också möjligheten att utveckla, definiera och framförallt enhetligt tillämpa kostnads- och ytbegrepp.

Undersökningen som presenteras i denna rapport syftar till att stimulera och vägleda förbättringar genom att lyfta fram fakta om hur byggprojekt fungerar. Undersökningen visar t ex att det är stora eller mycket stora variationer i resultat såväl som i de förhållanden som påverkar förutsättningarna för att prestera goda resultat.

Undersökningen – och arbetet med att genomföra undersökningen – visar också ett behov av att på lämpligt sätt fortsätta mäta produktivitet och störningsfrihet knutet till enskilda projekt. Det kräver dock några insatser:

- att vidareutveckla mått och mätvärden som stimulerar och vägleder förbättringsinsatser, t ex för tidiga faser och garantikostnader, men med fortsatt hög prioritet på resurssnål datainsamling.
- att i sektorn tillämpa kostnads- och ytbegrepp enhetligt, t ex byggkostnad, bostadsarea, BOA, och lokalarea, LOA, för att möjliggöra mer korrekta jämförelser.
- att i beställande och utförande företag och organisationer mer systematiskt följa upp verklig resursförbrukning i projekten, t ex hantverkares, inklusive underentreprenörers, arbetstid på byggplatsen och onödig resursförbrukning, t ex de största felen och dess konsekvenser.

1 Introduktion – begrepp och metod

Syftet med den produktivetsmätning som presenteras här är att med hjälp av fakta stimulera och vägleda förbättringsinsatser hos beställare, konsulter, entreprenörer och andra aktörer. Mätningen är begränsad till produktframtagningsskedet för nybyggnad flerbostadshus och nybyggnad kontor och baseras på intervjuer med kundens projektledare och byggplatschefen.

1.1 Begreppet produktivitet

Produktivitet avser kvoten mellan "output" och "input" för en given process, dvs den beskriver hur mycket en organisation lyckas få ut i förhållande till resursinsatsen. För att öka produktiviteten måste man antingen betala mindre för resurserna, använda resurserna effektivare utifrån den metod som används eller förändra metoden för att åstadkomma effektivare resursutnyttjande. För att ge en rättvis bild av produktiviteten måste emellertid standarden ("kvaliteten") på output beaktas.

Eftersom de produkter som skapas i byggandet har så olika utseenden och funktioner och dessutom genomförs under så högst varierande förutsättningar bör traditionella input/output-mått *inte* användas ensamt. De bör kompletteras med andra mått, t ex ledtider och hur störningsfria processerna är.

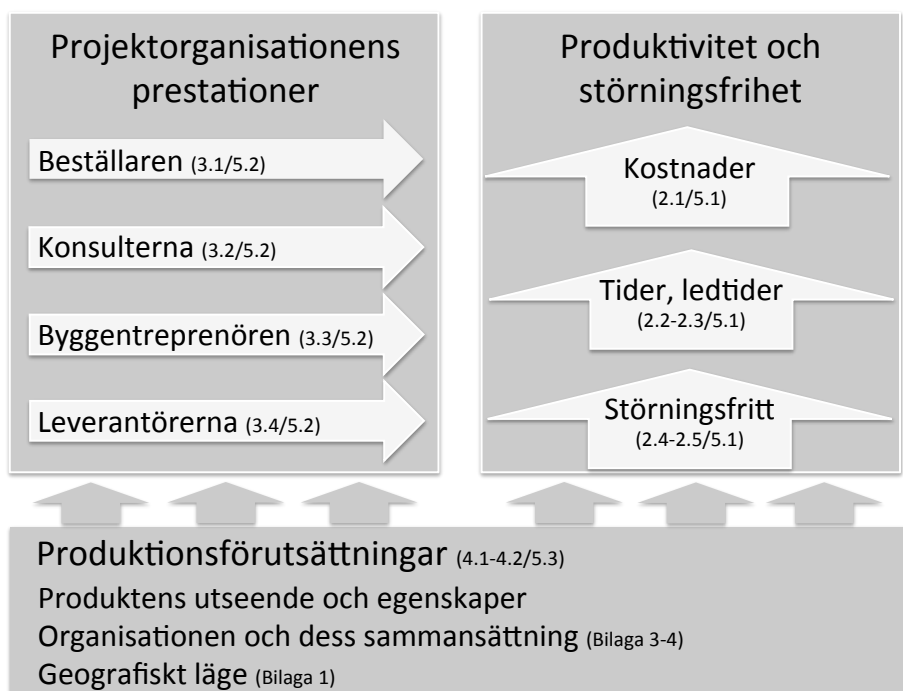
Det finns många utmaningar i att mäta produktiviteten på ett rättvisande sätt i byggverksamhet. Produkterna (byggnaderna eller anläggningarna) är tänkta att användas under mycket lång tid. Hur väl produkten fungerar för verksamheten måste därför bedömas under användningen, kanske 5-10 år efter färdigställandet. Det gör lärprocesserna mycket långsamma. Produktframtagningsskedet är ofta flera år lång. För att förstå hur väl processen fungerar måste den därför "mätas" många gånger. Men det gör mätningen dyr.

Den mätmetod som används här bygger på en idé om en resurssnål, dvs kostnadseffektiv, datainsamling över ett stort antal bygg- och anläggningsprojekt. De resultat som presenteras avser såväl produktivitet som produktivitetspåverkande faktorer under produktframtagningsskedet. De har därför stor möjlighet att såväl stimulera som vägleda förbättringsarbetet som helhet. Det ger också på sikt möjligheter för varje enskilt företag att jämföra sig med branschen i övrigt.

1.2 Metod för att mäta produktivitet

Det är utmanande att etablera en meningsfull produktivetsmätning. Vägledande för att åstadkomma detta har varit att...

- ... belasta linjepersonalen så lite som möjligt
- ... stimulera och vägleda förbättringar
- ... ge snabb resultatpresentation
- ... genomföra resurssnål datainsamling och -analys
- ... använda extern resurs för datainsamling "för att få det gjort"



Figur 1: Produktivitetmått och produktivetspåverkande faktorer (avsnitt i rapporten).

Mätningen är knuten till projekt som utförts i Sverige och avslutats 2012 eller inledningen av 2013. I varje projekt har beställarens projektledare och byggentreprenörens platschef ombetts besvara frågor om det enskilda projektet. Frågorna har avsett grundfakta om produkten och organisationen, kostnader, tider, hur arbetet flutit och hur aktörerna presterat. Antalet frågor har begränsats kraftigt med syfte att belasta linjepersonalen så lite som möjligt och därmed få så många svar som möjligt. Bl a har intervjuerna planerats för att undvika att projektledaren och platschefen besvarar samma fråga. Det har dock begränsat analysmöjligheten i de fall endast en av dessa har varit tillgänglig för intervju.

Frågorna har utvecklats med stöd av arbetsgrupper bestående av offentliga och privata beställare, konsulter och entreprenörer, testats på ett 20-tal projekt under 2012 och sedan modifierats för den bredare mätningen. Frågorna kan grovt delas in i tre grupper (figur 1):

- Frågor om *produktivitet och störningsfrihet*, vilka redovisas i kapitel 2 för flerbostadshus och kapitel 5.1 för kontor, är i första hand av "hårdare" karaktär, t ex kostnader och tider.
- Frågor om *projektorganisationens prestationer*, vilka redovisas i kapitel kap 3 och 5.2, har karaktären av kundnöjdhetsmätning och avser hur beställarens projektledare och byggplatschefen uppfattar enskilda aktörers prestationer.
- Frågor om *produktionsförutsättningar*, vilka redovisas i kapitel 4 och 5.3, samt i bilagor, handlar om produktens utseende, upphandlingskriterier, geografiskt läge och andra omgivningsförhållanden.

Under andra halvan av januari 2013 skickades frågorna ut i form av en mailenkät, vilken besvarades av ett hundratal beställare och platschefer. Därefter vidtog telefonintervjuer under februari och inledningen av mars. Analyser och skrivarbete har genomförts under mars och april.

Totalt har 893 personer tillfrågats. Några av dessa har medverkat i flera projekt som avslutades under året. 622 personer besvarade enkäten helt eller delvis, varav tre besvarade enkäten för två projekt. Totalt inkom 270 svar från beställare, varav 237 för bostadsprojekt och 33 för kontorsprojekt, och 355 svar från platschefer, varav 308 för bostadsprojekt och 47 för kontor, tabell 1.

	<i>Flerbostadshus</i>	<i>Kontor</i>	<i>Totalt</i>
Antal projekt, varav...	389	55	444
...endast beställaren svarat	81	8	89
...endast platschefen svarat	152	22	174
...både best och PC svarat	156	25	181

Tabell 1: Antal projekt och svarande.

Svarsfrekvensen är 70 %, vilket är ett mycket högt värde. Svarsfrekvensen är 61 % för beställares projektledare och 80 % för byggplatschefer. Bortfallet, dvs 271 personer, fördelas på: går inte att nå individen (51 personer), individen vill inte delta, t ex av tidsbrist (98), individen har slutat, gått i pension eller är föräldraledig och annan kontaktperson saknas (82), individen har flera projekt, men vill inte ta sig tid att svara på flera projekt (22), individen vill hellre svara på enkäten via egen länk, men har inte gjort det (10), kontaktperson saknas hos byggherren, vid bostadsrättsförening (8). Det har dock varit ett stort och positivt intresse hos beställarna och platscheferna för att delta i mätningen och lämna information om sina projekt.

Vid analysen har uppenbart felaktiga data eliminerats. För att minska inverkan av extremvärden och kvarvarande felaktiga svar redovisas medianvärden på frågor om kostnader, tider och ledtider. Vidare presenteras inga data för enskilda projekt, med undantag för största fel och främsta lärdomar. Felen och lärdomarna presenteras emellertid på sådant sätt att de inte kan kopplas till enskilt projekt.

För de frågor som avser hur projektledarna och platscheferna har uppfattat olika förhållanden har svaren getts efter en femgradig skala där 5 varit positivt och 1 negativt. Vid analysen har dessa svar omvandlats till index där 100 är maximalt värde och 0 är minimalt värde. Generellt sett är värden över 75 bra eller mycket bra och värden under 70 mindre bra. Men dessa nivåer kan variera mellan frågorna. I resultatredovisningen har diagrammen, med något undantag, begränsats till intervallet 60-90 för att öka läsbarheten.

Vissa frågor har varit svåra att besvara. Exempel på sådana frågor är milstolpar under tidiga skeden, t ex när programarbetet startat, hur många arbetstimmar som åtgått för beställarens projekt- och byggledningsfunktion och hur många arbetstimmar som underentreprenörers hantverkare utfört på byggplatsen.

1.3 Undersökta projekt

Totalt ingår 444 projekt i mätningen, varav 389 bostadsprojekt och 55 kontorsprojekt. Den totala byggkostnaden för dessa projekt är 25,5 miljarder kronor. Den totala produktionskostnaden, som även inkluderar byggherrekostnader, moms och pris för markförvärv, är väsentligt högre.

Storleken på projekten som undersökts varierar från små projekt med en bruttototalarea (BTA) mindre än 1000 m² till stora projekt med en BTA över 20 000 m², tabell 2. Projektstorleken

inverkar på produktionsmetoderna, projektorganisationen och möjligheterna att hitta volymfördelar och utnyttja upprepnings effekter.

<i>Projektets storlek (m² BTA)</i>	<i>Flerbostadshus Antal projekt (%)</i>	<i>Kontor Antal projekt (%)</i>
0 – 999	18	32
1 000 – 1 999	13	12
2 000 – 2 999	13	22
3 000 – 3 999	11	2
4 000 – 4 999	10	0
5 000 – 5 999	10	6
6 000 – 7 999	10	0
8 000 – 9 999	7	6
10 000 – 19 999	6	12
20 000 -	2	8
Summa	100	100

Tabell 2: Projektens storlek, m² BTA (% av antal projekt).

I kommande avsnitt redovisas resultat fördelade på tre länsregioner och tre storstadsområden efter den fördelning som Statistiska Centralbyrån använder, se nedan. 44 % av bostadsprojekten och 47 % av kontorsprojekten uppfördes i storstadsområdena Stor-Göteborg, Stor-Malmö och Stor-Stockholm, tabell 3.

<i>Region</i>	<i>Flerbostadshus Antal projekt (st)</i>	<i>Kontor Antal projekt (st)</i>
Länsregion I	26	5
Länsregion II	137	18
Länsregion III	53	6
Stor-Göteborg	43	7
Stor-Malmö	39	8
Stor-Stockholm	91	11
Hela Sverige	389	55

Tabell 3: Antal projekt per länsregion och storstadsområde.

Regionindelning

Regionindelningen följer Statistiska Centralbyråns indelning i tre länsregioner och tre storstadsområden.

Länsregion I: Jämtlands, Västernorrlands, Västerbottens och Norrbottens län.

Länsregion II: Stockholms (exkl kommuner inom Stor-Stockholm), Uppsala, Södermanlands, Östergötlands, Hallands (exkl kommuner i Stor-Göteborg), Västra Götalands (exkl kommuner i Stor-Göteborg), Värmlands, Örebro, Västmanlands, Dalarnas och Gävleborgs län.

Länsregion III: Jönköpings, Kronobergs, Kalmar, Gotlands, Blekinge och Skåne län (exkl kommuner i Stor-Malmö).

Stor-Göteborg: Ale, Alingsås, Göteborg, Härryda, Kungsbacka, Kungälv, Lerum, Lilla Edet, Mölndal, Partille, Stenungsund, Tjörn och Öckerö.

Stor-Malmö: Burlöv, Eslöv, Höör, Kävlinge, Lomma, Lund, Malmö, Skurup, Staffanstorps, Svedala, Trelleborg och Vellinge.

Stor-Stockholm: Botkyrka, Danderyd, Ekerö, Haninge, Huddinge, Järfälla, Lidingö, Nacka, Norrtälje, Nykvarn, Nynäshamn, Salem, Sigtuna, Sollentuna, Solna, Stockholm, Sundbyberg, Södertälje, Tyresö, Täby, Upplands-Bro, Upplands Väsby, Vallentuna, Vaxholm, Värmdö och Österåker.

2 Produktivitet och störningsfrihet i bostadsbyggandet

Produktiviteten i bostadsbyggandet har kartlagts på flera sätt för att beakta byggandets mångfald av produkter och mycket varierande förutsättningar.

- Byggkostnader (avsnitt 2.1)
- Arbetstider (2.2)
- Ledtider (2.3)
- Felkostnader (2.4)
- Störningsfrihet (2.5)

Mätningarna följer en logik som bygger på att minska störningarna och felkostnaderna, som ett sätt att nå högre grad av förutsebara (planerbara) processer. Mer förutsebara processer gör det möjligt att på ett relevant sätt korta ledtiderna och minska resursförbrukningen. En följd av detta är sänkta kostnader.

2.1 Byggkostnader

Byggkostnaden har beräknats per m² bruttototalarea, BTA.

Med *byggkostnad* avses kostnader för byggmästeri (transporter, material, löner osv), el-installation, VVS-installation, ventilation, målning, anslutning av kabel-tv/bredband och fjärrvärme/naturgas mm. Byggkostnaden utgör i storleksordningen 50-60 % av produktionskostnaden. I produktionskostnaden ingår även byggherrekostnader, moms och pris för markförvärv.

Med *bruttototalarea, BTA*, avses arean av mätvärda delar av samtliga våningsplan, begränsad av omslutande byggnadsdelars *utsida* eller annan för mätbarhet angiven begränsning. Även garage och förråd ingår i bruttototalarean.

I det följande redovisas huvudsakligen medianvärden för att minska effekter av extremvärden. På grund av att variationerna i byggkostnad är stora kan emellertid medianvärdet i vissa fall förändras förhållandevis mycket om byggkostnaden för ett av projekten varit annorlunda.

Byggkostnader per m² BTA

För projekt med tillgängliga data (274 projekt) är byggkostnaden 14 456 kr/m² BTA (medianvärde). Byggkostnaden varierar dock som nämnts mycket kraftigt. I tabell 4 framgår det t ex att byggkostnaden är 47 % högre för 75-percentilen än för 25-percentilen. Variationen framgår ytterligare av diagram 1, där byggkostnaden redovisas för samtliga projekt.

I följande avsnitt redovisas hur projektets storlek, kundtyp, geografiskt läge och typ av stomme/produktionsmetod inverkar på byggkostnaden. Ingen hänsyn tas här till produktens kvalitetsnivå (standard) eller andra kostnadspåverkande förhållanden.

Percentil	Byggekostnad (kr/m ² BTA)
10-percentil	10 490
25-percentil	12 000
50-percentil (medianvärde)	14 456
75-percentil	17 675
90-percentil	21 490

Tabell 4: Byggekostnaden (kr/m² BTA) och dess variation.

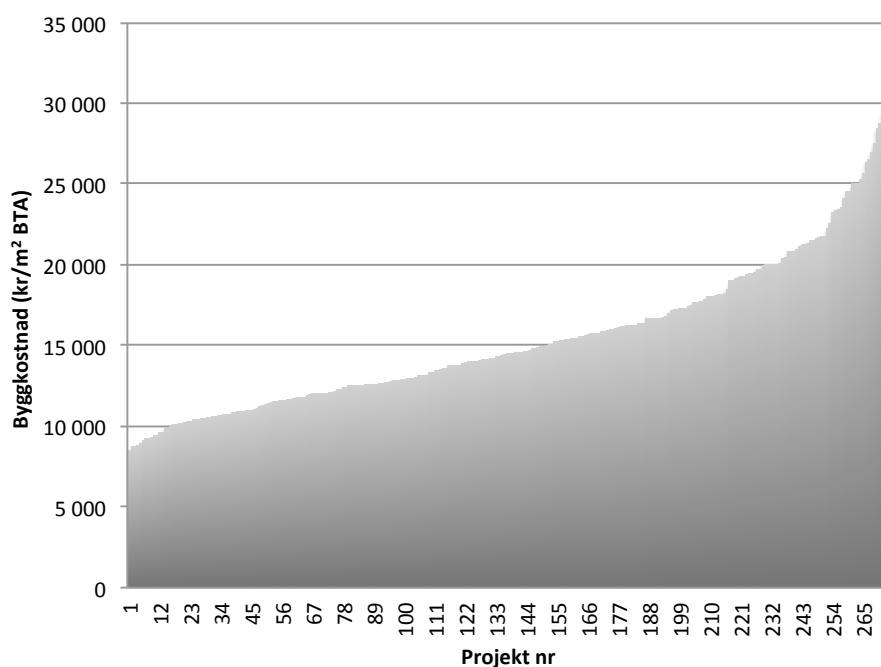


Diagram 1: Byggekostnaden (kr/m² BTA) för 274 projekt, rangordnade efter byggekostnad.

Byggekostnad och projektets storlek

Byggekostnaden (kr/m² BTA) minskar successivt med projektets storlek. Byggekostnaden för projekt över 8 000 m² BTA är t ex ca 25 % lägre än för projekt mindre än 1 000 m² BTA, tabell 5. Bland förklaringar finns de volymfördelar som uppstår vid större projekt liksom bättre möjligheter att identifiera och utnyttja upprepbarhet.

Bruttototalarea, BTA (m ²)	Byggekostnad (kr/m ² BTA)	Antal projekt (st)
0- 999	16 997	47
1000-2999	14 996	70
3000-4999	14 392	60
5000-7999	14 179	57
8000-	12 630	40
Alla projekt	14 456	274

Tabell 5: Byggekostnad (kr/m² BTA, medianvärden) och projektets storlek (m² BTA, medianvärden). Ingen hänsyn är tagen till produktens standard.

Byggbkostnad, kundtyp och upplåtelseform

Byggbkostnaden (kr/m² BTA) för privata projekt är märkbart lägre än för kommunala projekt. En förklaring är att de privata projekten är betydligt större, tabell 6.

Byggbkostnaden för privata hyresrätter är lägre än för kommunala hyresrätter. En förklaring är även här att de privata projekten är större.

Byggbkostnaden för privata bostadsrätter är något högre än för privata hyresrätter, trots att de är större. En förklaring är att bostadsrätter i regel har högre standard än hyresrätter.

<i>Typ av beställare och upplåtelseform</i>	<i>Byggbkostnad (kr/m² BTA)</i>	<i>Bruttototalarea, BTA (m²)</i>	<i>Antal projekt (st)</i>
Privat*	14 088	4 066	175
Bostadsrätt	14 412	4 492	88
Hyresrätt	14 050	3 610	44
Kommun*	15 686	2 200	99
Hyresrätt	14 563	2 200	79
Alla projekt*	14 556	3 750	274

Tabell 6: Byggbkostnad (kr/m² BTA, medianvärden), typ av beställare, upplåtelseform och bruttototalarea (m² BTA, medianvärden).

**I de kostnader och areor som redovisas för samtliga privata och kommunala projekt ingår även projekt med äganderätt, projekt med blandade upplåtelseformer och projekt där upplåtelseform inte specificerats.*

Byggbkostnad och stomtyp/produktionsmetod

Projekt med halvprefabricerade stommar, t ex köpta skalväggar eller färdiga utfackningsväggar, har lägre lägre byggbkostnad (kr/m² BTA) än för projekt med platsgjutna/platsbyggda eller prefabricerade stommar, tabell 7. Projekt med halvprefabricerade stommar är dock större än för övriga typer.

Projekt med prefabricerade stommar har märkbart högre byggbkostnad än projekt med platsbyggda/platsgjutna stommar. Skillnaden förstärks av att projekten med prefabricerade stommar är större än de projekt i vilka platsbyggd/platsgjuten stomme används.

<i>Stomme/Produktionsmetod</i>	<i>Byggbkostnad (kr/m²BTA)</i>	<i>Bruttototalarea, BTA (m²)</i>	<i>Antal projekt (st)</i>
Platsbyggd/platsgjuten	14 115	2 510	80
Halvprefabricerad, t ex köpta skalväggar, färdiga utfackningsväggar	13 505	5 100	33
Prefabricerad	15 381	3 922	94
Alla projekt*	14 556	3 750	274

Tabell 7: Byggbkostnad (kr/m² BTA, medianvärden) och stomme/produktionsmetod.

**I de kostnader och areor som redovisas för samtliga projekt ingår även projekt för vilka stomme/produktionsmetoder inte specificerats.*

Byggekostnad och geografiskt läge

Byggekostnaden varierar förhållandevis mycket över geografiska områden. Den är högst i storstadsområdena och allra högst i Stor-Stockholm. Skillnaderna förstärks av att projekten är större i storstadsområdena och allra störst i Stor-Stockholm, se tabell 8.

I storstadsområdena byggdes övervägande bostadsrätter, medan det i länsregionerna byggdes övervägande hyresrätter. I Stor-Stockholm användes prefabricerad stomme i majoriteten av projekten. Vidare uppfattas produktionsförutsättningarna vara mer utmanande i storstadsområdena, t ex avseende tillgänglig tid för produktionsförberedelser, utrymmen på och kring byggarbetsplatsen, produktionstekniskt utmanande produkt och markförhållanden.

Region	Byggekostnad (kr/m ² BTA)	Bruttototalarea BTA (m ²)	Antal projekt (st)
Länsregion I	13 423	1 320	19
Länsregion II	14 146	3 395	103
Länsregion III	14 050	2 516	32
Stor-Göteborg	14 563	4 318	25
Stor-Malmö	14 401	3 840	28
Stor-Stockholm	15 299	5 150	67
Hela Sverige	14 556	3 750	274

Tabell 8: Byggekostnad, regionvis (kr/m² BTA, medianvärden).

2.2 Arbetstider

Arbetstiden har kartlagts och analyserats för byggherrefunktionen, för hantverkare som utför arbete på byggplatsen och för entreprenörers tjänstemän på byggplatsen.

2.21 Arbetstider för att hantera byggherrefunktionen

Med arbetstid för att hantera byggherrefunktionen avses antal arbetstimmar utförda av egen och inhyrd personal för t ex projektledning, projekteringsledning och byggledning. Tillgängliga data finns för 57 projekt, varav 27 kommunala och 30 privata projekt. Medianvärdet är 0,68 timmar/m² BTA, men variationerna är mycket stora, diagram 2.

Det finns en trend i att beställarorganisationen överför mer ansvar på entreprenören, t ex avseende kontroll. Det är dock väsentligt att beakta vilket ansvar och vilka slags förmågor som beställarorganisationen bör ha för att projektet ska drivas effektivt.

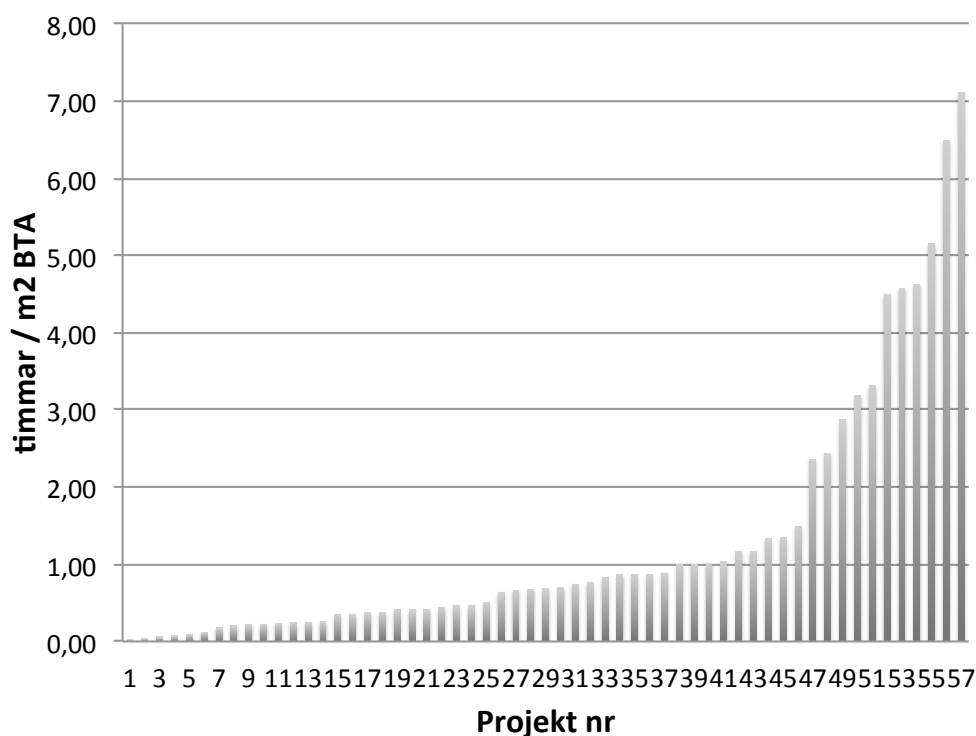


Diagram 2: Beställares arbetstid (timmar per m² BTA) för 57 projekt.

Privata beställarorganisationer utför 1,00 timmar per m² BTA (medianvärde), vilket är betydligt mer än vad kommunala beställarorganisationer gör. De senare utför endast 0,41 timmar per m² BTA (tabell 9). Skillnaden är iögonfallande och bör undersökas närmare.

Typ av beställare	Arbetstid (timmar/m ² BTA)	Antal projekt (st)
Kommun	0,41	27
Privat	1,00	30
Alla projekt	0,68	57

Tabell 9: Beställares arbetstid (timmar/m² BTA, medianvärden) efter beställartyp.

Det går inte att identifiera några skillnader avseende hur mycket tid beställarorganisationen utför i projekt som genomförs för egen förvaltning jämfört med andra. Det går inte heller att identifiera några skillnader för projekt som genomförs som partnering mellan beställare och entreprenör och andra projekt.

2.22 Arbetstider för hantverkare

I hantverkares arbetstid ingår de timmar som byggentreprenörers och underentreprenörers hantverkare arbetat på byggplatsen. Tid för förtillverkning i fabrik på annan plats ingår således inte. Det är överraskande få byggföretag som följer upp antalet arbetstimmar som deras underentreprenörer utför på byggplatsen. Därför är underlaget begränsat.

Fullständiga uppgifter för hantverkarnas arbetstid har erhållits för 31 projekt, diagram 3. Medianvärdet är 9,27 timmar/m² BTA. Byggentreprenörens egna hantverkare utför 4,44 timmar/m² BTA (medianvärde, 99 projekt). Variationerna är dock stora. En reduktion av antalet arbetstimmar, utan att andra förändringar sker, kan vara riskfyllt och ge senare

problem. Reduceringen måste göras som en följd av ändrad metod eller minskning av störningar.

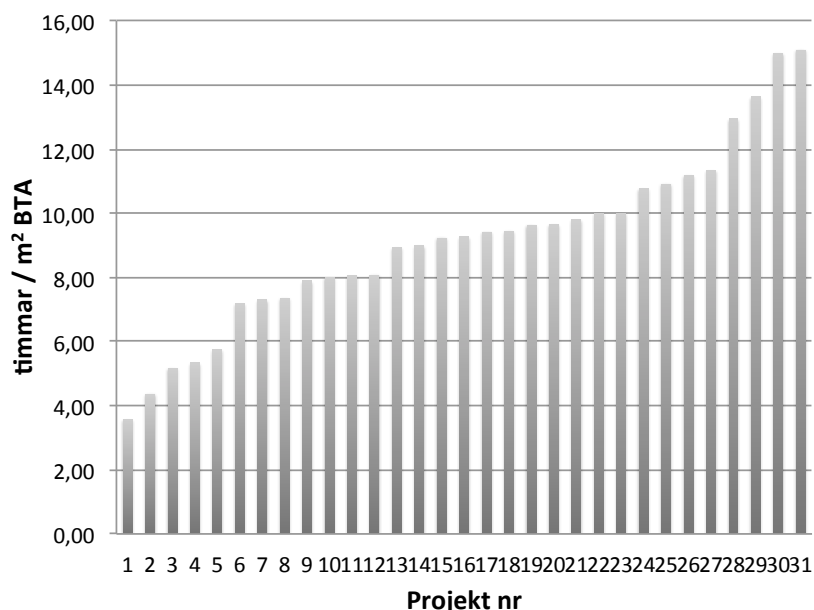


Diagram 3: Antalet timmar per m² BTA som hantverkare, inklusive underentreprenörer, utfört på byggplatsen, för 31 projekt. Rangordnade efter antal timmar per m² BTA.

Hantverkares arbetstid och typ av stomme/produktionsmetod

Det är svårt att med tillgängliga data dra slutsatser om vilken produktionsmetod för stommen som kräver minst antal arbetstimmar. Hantverkarna utför 9,79 arbetstimmar per m² BTA (medianvärde) vid projekt med platsbyggd/platsgjuten stomme och något mindre, 8,93 timmar per m² BTA, vid projekt med prefabricerad stomme, tabell 10. Men projekten med prefabricerade stomme är något större än projekten med platsbyggd/platsgjuten stomme. Data för halvprefabricerad stomme är för få för att ge underlag för jämförelser.

Stomme/Produktionsmetod	Arbetstid (timmar/m ² BTA)	Antal projekt (st)
Platsbyggd/platsgjuten	9,79	11
Halvprefabricerad (t ex köpte skalväggar, färdiga utfackningsväggar)	-	1
Prefabricerad	8,93	19
Alla projekt	9,27	31

Tabell 10: Hantverkarnas arbetstid (timmar/m² BTA, medianvärdet) och typ av stomme/produktionsmetod.

2.23 Arbetstider för byggtreprenörers tjänstemän (arbetsledare)

I arbetsledares arbetstid ingår de timmar som byggtreprenörens tjänstemän utfört på byggplatsen.

Fullständiga uppgifter har erhållits för 78 projekt. Medianvärdet är 1,24 timmar per m² BTA, men variationerna är mycket stora, vilket framgår av diagram 4. Exempel på förklaringar till

den stora variationen är skillnader i hur stor andel av arbetet som utförs av underentreprenörer och kring vilka administrativa uppgifter som entreprenören väljer att utföra på byggsplatsen.

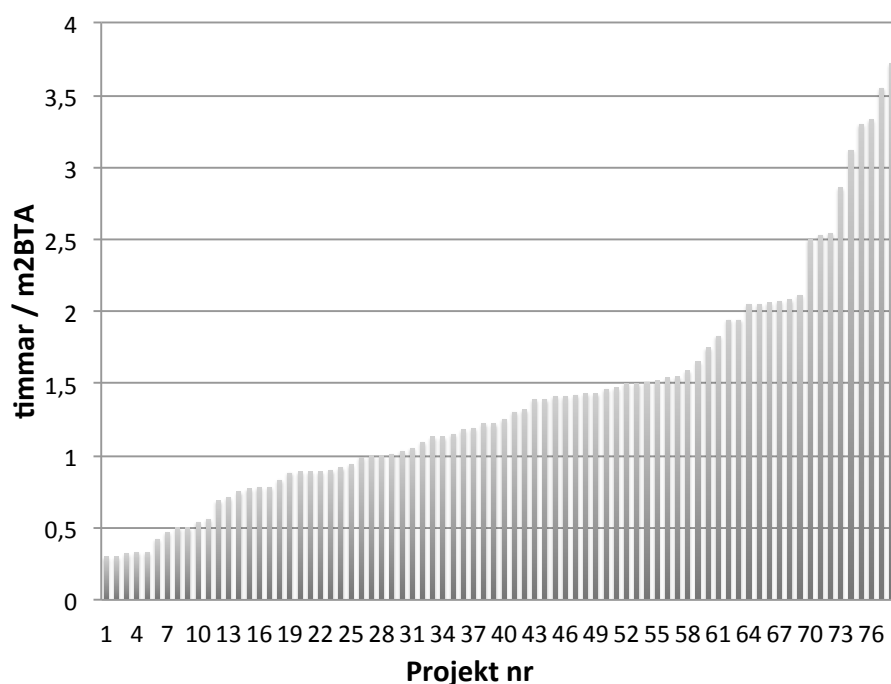


Diagram 4: Arbetsledartid (timmar/m²BTA) för 78 projekt. Rangordnade efter antal timmar/m² BTA.

Arbetsledares arbetstid och typ av stomme/produktionsmetod

Arbetsledares arbetstid (timmar/m² BTA) är relativt lika för de tre huvudtyperna av stomme/produktionsmetod. Arbetsledarna lägger marginellt mer tid vid projekt med platsbyggd/platsgjuten stomme, men dessa projekt är något mindre än projekt med annan typ av stomme/produktionsmetod, tabell 11.

Stomme/Produktionsmetod	Arbetstid (timmar/m ² BTA)	Antal projekt (st)
Platsbyggd/platsgjuten	1,36	28
Halvprefabricerad, (t ex köpte skalväggar, färdiga utfackningsväggar)	1,20	10
Prefabricerad	1,24	40
Alla projekt	1,24	78

Tabell 11: Arbetsledartid (timmar/m² BTA, medianvärden) och stomme/produktionsmetod.

Arbetsledartäthet I och II

Arbetsledartätheten beräknas här på två sätt, vilka benämns arbetsledartäthet I och II.

Arbetsledartäthet I uttrycks här som kvoten mellan antalet arbetstimmar som byggentreprenörens tjänstemän utfört på byggsplatsen och antalet arbetstimmar utförda av hantverkare, inklusive underentreprenörers hantverkare. Medianvärdet för 28 projekt med tillförlitliga data är 0,14 arbetsledare per hantverkare. Variationerna är dock mycket stora,

vilket illustreras i diagram 5. Hög arbetsledartäthet anses i allmänhet minska risken för störningar under byggtiden.

Arbetsledartäthet II. Ett vanligare mått på arbetsledartäthet för byggentreprenörer är att beräkna kvoten mellan antal egna arbetsledare och antal egna hantverkare. Medianvärdet för 108 projekt är 0,24 arbetsledare per hantverkare. Detta mått påverkas emellertid av hur mycket arbete som köps in av underentreprenörer.

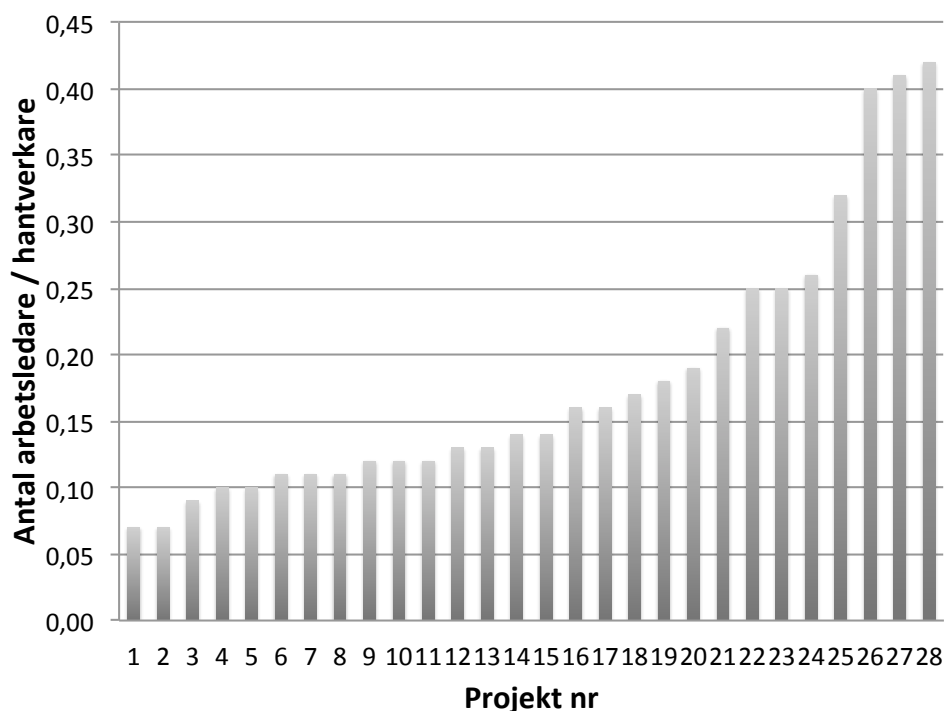


Diagram 5: Arbetsledartäthet I (antal arbetsledare per hantverkare, inklusive underentreprenörers hantverkare) för 28 projekt.

Arbetsledartäthet och typ av stomme/produktionsmetod

Arbetsledartätheten I är något högre vid projekt med platsbyggd/platsgjuten stomme, 0,16 arbetsledare per hantverkare, än vid projekt med prefabricerad stomme, 0,13 arbetsledare per hantverkare. Data är för få för halvprefabricerad stomme för att möjliggöra jämförelser, tabell 12. Arbetsledartäthet II är lägst vid platsbyggd/platsgjuten stomme.

Stomme/Produktionsmetod	Arbetsledartäthet I (arbetsledare/ alla hantverkare)	Antal projekt (st)	Arbetsledartäthet II (arbetsledare/ egna hantverkare)	Antal projekt (st)
Platsbyggd/platsgjuten	0,16	10	0,25	42
Halvprefabricerad (t ex. köpte skalväggar, färdiga utfackningsväggar)	-	1	0,32	16
Prefabricerad	0,13	17	0,28	50
Alla projekt	0,14	28	0,24	108

Tabell 12: Arbetsledartäthet I och II (antal egna arbetsledartimmar per hantverkartimme, medianvärden) och stomme/produktionsmetod.

2.3 Ledtider

Ledtider avser hur lång tid som enskilda processer tar från dess att de inleds till dess att de avslutas. Ledtider är väsentliga i arbetet med att öka produktiviteten. I ett avseende handlar det om att eliminera störningar för att möjliggöra ledtidförkortningar. I ett annat avseende handlar det om att planera in tillräcklig med tid för att undvika senare kostsamma problem.

Ledtider påverkas också av marknadssituationen. Det kan t ex finnas skäl att senarelägga byggstarten för att invänta en tidpunkt då kunder lättare får lån för att finansiera bostadsköp. Ledtiderna är också beroende av organisationsformer. Valet att använda delad entreprenad motiveras ibland med att förkorta ledtider. Vid totalentreprenader, till skillnad från utförandeentreprenader, påbörjas i regel produktionen medan projekteringen fortfarande pågår.

Här mäts ledtider som kalendertiden (antal månader) mellan följande milstolpar:

- Start för programarbetet
- Start för projekteringsarbetet
- Start för produktionen, dvs arbetet på byggplatsen
- Slut för produktionen, dvs tidpunkten för den sista slutbesiktningen
- Korrigerade slutbesiktningssanmärkningar, dvs tidpunkten då alla slutbesiktningssanmärkningar är åtgärdade och godkända

Processer före start av programarbetet har inte följts upp. Det innebär t ex att ledtider för detaljplaneprocesser inte har följts upp.

Eftersom processerna för många projekt är långa har beställarorganisationen hunnit förändras sedan program- och projekteringsarbetet inleddes. I relativt många projekt har t ex beställarens projektledare ny arbetsgivare eller gått i pension. Därför finns mest data för de senare milstolparna.

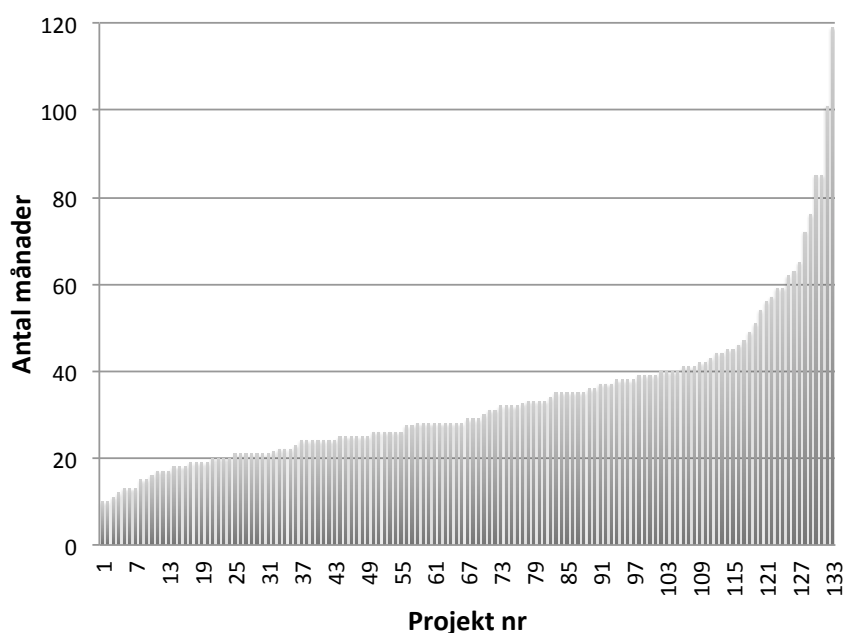


Diagram 6: Tid från start programarbete till korrigerade slutbesiktningssanmärkningar (133 projekt rangordnade efter tid i antal månader).

Ledtiderna varierar mycket kraftigt, med undantag för produktionen på byggplatsen. Ledtiden från den tidpunkt då programarbetet startar till dess att alla slutbesiktningssanmärkningar är korrigerade och godkända är i medeltal 33,1 månader (medianvärde 31 månader), dvs uppemot tre år. I diagram 6 redovisas ledtiden från start programarbete till godkända slutbesiktningar för 110 projekt. Denna ledtid varierar från 10 månader upp till 120 månader.

Från start programarbete till start projektering är ledtiden i genomsnitt 7,3 månader (medianvärde 4 månader). Från start projektering till start produktion är ledtiden i genomsnitt 9,9 månader (medianvärde 7 månader). Från start byggarbete på plats till dess att slutbesiktningen genomförs är ledtiden i genomsnitt 14,8 månader (medianvärde 14 månader). Ledtiden från dess att slutbesiktningen genomförs till dess att anmärkningarna var korrigerade är i genomsnitt 2,2 månader (medianvärde 2 månader), men tog betydligt längre tid i extremfall, tabell 13.

För produktionsfasen är ledtiderna kortare vid mindre projekt. För övriga faser finns inget tydligt samband mellan ledtid och projektstorlek.

Ledtid	Medianvärde (antal månader)	Medelvärde (antal månader)	Antal projekt (st)
Start program – Start projektering	4	7,3	141
Start projektering – Start produktion	7	9,9	140
Start produktion – Slut produktion	14	14,8	185
Slut produktion – Korrigerade slutbesiktn.anm.	2	2,2	178
Start program – Korrigerade slutbesiktn.anm.	31	33,1	134

Tabell 13: Ledtider (antal månader) för processer under produktframtagningen. Antal projekt för varje ledtid varierar beroende av vilka data som lämnats.

Den stora variationen i ledtider framgår även av diagram 7, där ledtiderna för 17 bostadsprojekt i Stor-Stockholm utförda på totalentreprenad redovisas. Lägg särskilt märke till de stora variationerna i programarbetet, i projekteringsarbetet och i korrigerandet av slutbesiktningssanmärkningar.

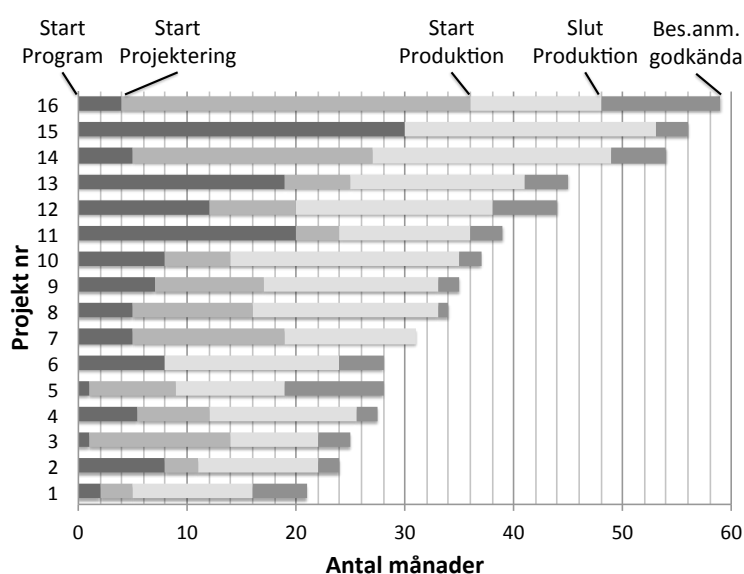


Diagram 7: Ledtider (antal månader) för nybyggnad bostäder i Stor-Stockholm, 16 projekt utförda på totalentreprenad.

Ledtider och geografiskt läge

Ledtider har beräknats för de tre länsregionerna och de tre storstadsområdena. Variationerna är stora, vilket delvis kan förklaras av att få data är tillgängliga för tre av regionerna. Resultaten för Stor-Malmö bör t ex användas med försiktighet. Sammantaget framträder dock en trend att alla ledtiderna är längre i storstadsområdena än i länsregionerna, tabell 14.

Ledtider och entreprenadform

Ledtiderna har jämförts för projekt genomförda som totalentreprenad och utförandeentreprenad. En tydlig trend är att ledtiden från start projektering till start produktion är kortare vid totalentreprenader än vid utförandeentreprenader och att ledtiden från start för arbetet på byggplatsen till tidpunkten för sista slutbesiktningen är längre vid totalentreprenader än vid utförandeentreprenader. Detta är en följd av att byggentreprenören i regel inleder produktionen medan projekteringen pågår. Den totala tiden från start projektering till slutbesiktning är i samma storleksordning för total- och utförandeentreprenader, tabell 14.

Region (antal projekt)	Start Program - Start Projektering	Start Projektering - Start Produktion	Start Produktion - Slutbesiktning	Slutbesiktning - Godkända anmärkningar	Start Program - Godkända anmärkningar	Bruttototalarea, BTA (m ²)
Region						
Länsregion I (11)	2	6	9	1	22	1963
Länsregion II (41)	4	6	14	1	26	2 900
Länsregion III (19)	5	7	12	1	24	2 245
Stor-Göteborg (9)	4	6	19,5	2	38	7 210
Stor-Malmö (6)	7	13	20,5	2,5	40,5	2 695
Stor-Stockholm (24)	5	7	15	2	31,5	4 430
Entreprenadform						
Totalentreprenad (87)	4	6	15	2	28	2 964
Utförandeentreprenad (14)	3,5	9,5	12,5	1	33,5	2 592
Typ av beställare						
Kommun (45)	5	6	12	1	25	1 400
Privat (64)	4	7,5	15,5	2	31,5	3 400
Hela Sverige (110)	4	6	14	1	28	2 895

Tabell 14: Ledtider per region, entreprenadform och typ av beställare (antal månader, medianvärden). Antal projekt anges inom parentes. Summan av projekt under entreprenadform och typ av beställare är inte den samma som för hela Sverige p g a att blandformer förekommer eller av att uppgifter inte lämnats.

I tabell 14 framgår också att ledtiden från start programarbete till godkända slutbesiktningsanmärkningar är längst vid utförandeentreprenader. En närmare kontroll av individuella värden visar dock att denna totaltid för utförandentreprenad är känslig för

förändringar. Med ett projekt till som genomförs på kort tid sjunker medianvärdet med ett par månader.

Ledtider och kundtyp

Ledtider för projekt med kommunala beställare är ca sex månader kortare (medianvärde) än för projekt med privata beställare, tabell 14. De privata projekten är som tidigare konstaterats större, vilket kan förklara att produktionsfasen för dessa projekt är längre. För övriga faser kan inga tydliga samband mellan ledtider och projektstorlek utläsas.

2.4 Felkostnader

Med fel avses en händelse som tvingar till omarbete. Händelsen kan inverka på produktens utseende eller funktion. Den kan också inverka på processen, t ex påtvinga avbrott i arbetet.

Felkostnad är värdet av den totala förlusten som uppstår till följd av felet. Ofta uppfattas felkostnaden som de direkta kostnaderna för att rätta felet. Men då händelsen ger större konsekvenser, kan felkostnaden också omfatta indirekta kostnader för t ex omplanering och väntan, liksom följdskostnader som kan knytas till händelsen.

För varje projekt har beställarens projektledare och byggplatschefen registrerat det största felet, dvs det fel som lett till störst felkostnad. I vissa fall har de emellertid registrerat generella förhållanden, som gett upphov till störningar under längre period, snarare än en enskild händelse. I de följande avsnitten ingår även dessa generella förhållanden i analysen även om de per definition inte är fel.

De projektledare och platschefer, som arbetat i samma projekt, har endast i några få fall angett samma fel!

Felkostnader

Det finns inga helt och hållet felfria projekt eller felfria processer. 25 % av beställarnas projektledare och 34 % av platscheferna har ändå uttalat att projektet var störningsfritt och därmed inte registrerat något största fel.

171 projektledare hos beställaren och 199 byggplatschefer har angett vardera ett största fel, varav 105 projektledare och 117 platschefer också angett den kostnad som felet medfört.

För att öka antalet svar har färdiga intervall använts för felkostnaden, från 1-10 tkr till över 5000 tkr, se diagram 8. Sammantaget har ett totalt fel över 5 miljoner kronor angetts. Mer än 50 projekt har haft ett enskilt fel som kostat över 1 miljon kronor!

Felkostnaden för den sammanlagda byggvolymen kan beräknas på olika sätt. Ett sätt är att ställa den totala kostnaden för de fel som angetts mot den totala byggkostnaden för de projekt som projektledarna och byggplatschefen överhuvudtaget har svarat på, oavsett om frågan om fel och felkostnad har besvarats eller inte. Enligt det beräkningssättet är felkostnaden 0,65 % för de projekt beställaren har besvarat och 0,47 % för de projekt som byggplatschefen har besvarat. Med tanke på att projektledarna och platscheferna endast har angett fel vid färre än hälften av projekten och dessutom bara angett det största felet i varje projekt, är de redovisade felkostnaderna betydligt lägre än de totala felkostnaderna.

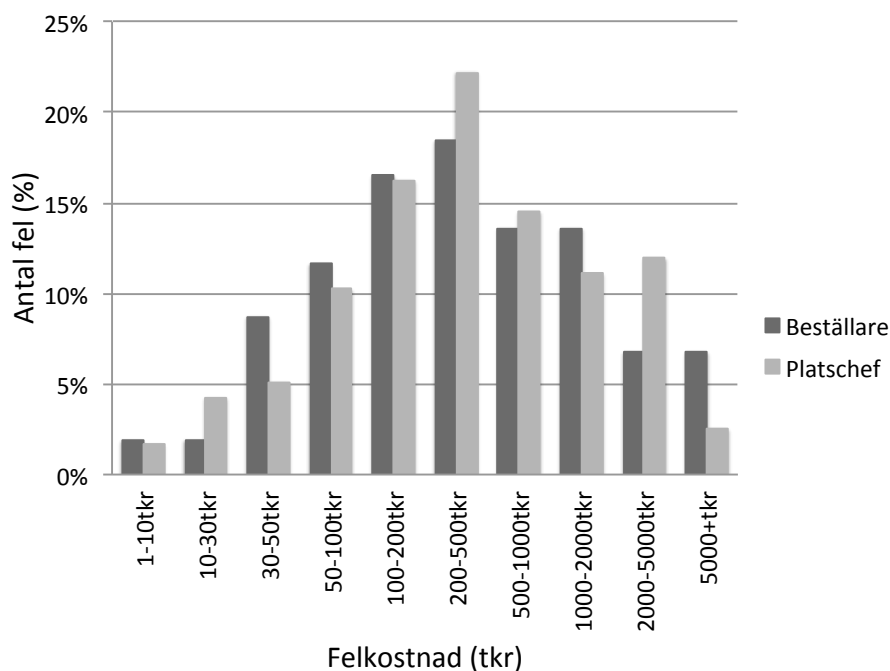


Diagram 8: Kostnaden för största fel enligt beställaren och platschefen (antal fel i % av totalt antal registrerade fel).

För enskilda projekt kan emellertid den ekonomiska konsekvensen vara mycket stor även om endast ett fel beaktas. I 12 projekt som projektledaren rapporterat fel för och i sju projekt som platschefen rapporterat fel för är felkostnaden över 5 % av byggkostnaden. För 28 respektive 25 projekt motsvarar kostnaden för att korrigera det största felet över 2 % av byggkostnaden, tabell 15.

Felkostnad (% av byggkostnad)	Antal projekt (st) som beställaren rapporterat felkostnad för	Antal projekt (st) som platschefen rapporterat felkostnad för
0,0-0,19	19	24
0,2-0,49	14	15
0,5-0,99	22	23
1,0-1,99	22	30
2,0-2,99	12	10
3,0-4,99	4	8
5,0-9,99	10	5
10,0-	2	2
Summa	105	117

Tabell 15: Felkostnad (% av byggkostnad) för de projekt som beställaren respektive platschefen rapporterat största fel för.

De högsta felkostnaderna i enskilda projekt uppstod då en kommun ändrade markanvisning under pågående förprojektering, vid bristande produktionsplanering, då en markfirma gick i konkurs under byggets gång, samt vid utförandefel av byggentreprenören, tabell 16.

<i>Fel rapporterat av beställarens projektledare</i>	<i>Felkostnad (% av byggkostnad)</i>
Markfirman gick i konkurs under byggets gång.	12,5
Utförandefel byggentreprenören.	11,8
Produktionsledning och måttavvikelser. Huset byggdes mellan två befintliga hus.	7,6
Geoteknisk undersökning försenade byggstarten. Huset låg nära en älv.	7,5
Samordningsmiss av underentreprenörs arbetsledning.	6,6
Produktionsledningen hade inte koll på konstruktion, fel höjder. Var ej i tid med beställning av platta och konstruktionsdetalj plan.	6,4
Ofullständig handling, främst på el-sidan.	6,2
Bristande intern granskning hos produktionsledning. Projekteringsansvaret tas inte på allvar.	5,6
Kommunen skulle ha sanerat marken, men hade inte gjort det fullt ut.	5,4
Sen och ofullständig handling.	5,3
<i>Fel rapporterat av byggplatschefen</i>	<i>Felkostnad (% av byggkostnad)</i>
Kommun ändrade markanvisning under pågående förprojektering.	46,7
Bristande planering av produktionsledningen. Var tvungen att platsgjuta stommen på för liten yta.	12,7
Olämpligt metodval av beställaren. Ont om tid från första början. Började med vissa arbeten innan projekteringen var klar, vilket ledde till omarbete.	7,1
Bristfällig grundundersökning p g a oerfarenhet i projektering,	7,1
Regnade under nästan hela byggtiden.	5,4
Bristfälliga handlingar från konsulterna.	5,3
Entreprenören utförde vad han trodde var en ÄTA, men den var inte kommunicerad.	5,0
Bristfällig geoteknisk undersökning, p g a sena besked från beställaren.	5,0
Samordningsmiss mellan konstruktör och arkitekt.	4,2
Utförandefel underentreprenör.	4,2

Tabell 16: Mest kostsamma fel enligt projektledaren och byggplatschefen.

2.5 Störningsfrihet

Störningsfrihet baseras på hur beställarens projektledare och byggplatschefen upplevde processen utifrån två frågor:

- i vilken grad som processen varit störningsfri
- i vilken omfattning som tidplanen hölls genom processen

Beställaren har bedömt störningsfrihet och tidplanehållning i var och en av fyra faser, programarbetet, projekteringsarbetet, upphandlingen av entreprenörer och produktionen har gått, medan platschefen har bedömt hur upphandlingen av leverantörer och produktionen har fortlöpt.

Överlag kan sägas att projektledarna och byggplatscheferna har varit mer positiva till hur väl tidsplanen har hållits än till hur störningsfri processen varit. Projektledarna uppfattar att programarbetet och upphandlingen har flutit bättre än projekteringsarbetet och produktionen

på byggplatsen. Platscheferna upplever att upphandlingen av leverantörer innehåller mycket störningar, men att produktionen flyter väl, diagram 9.

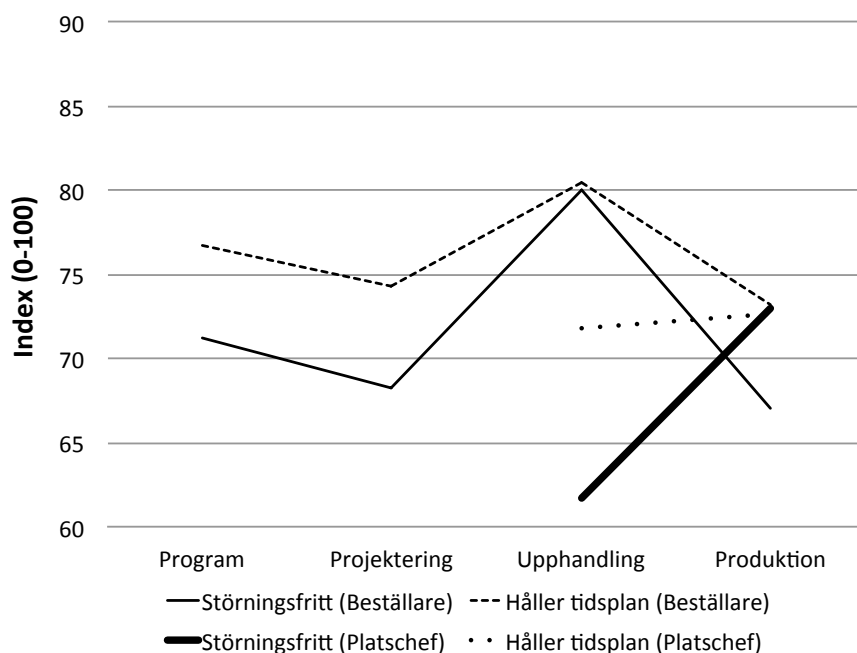


Diagram 9: Störningsfrihet och tidsplanehållning enligt projektledaren och platschefen (medelvärden, index 0-100).

I diagram 10 och tabell 17 redovisas hur beställarens projektledare upplevt program-, projekterings-, upphandlings- och produktionsfaserna i varje region. De upplever att det är särskilt störningsbenäget i Stor-Göteborg och i Stor-Stockholm, inte minst under produktionsarbetet.

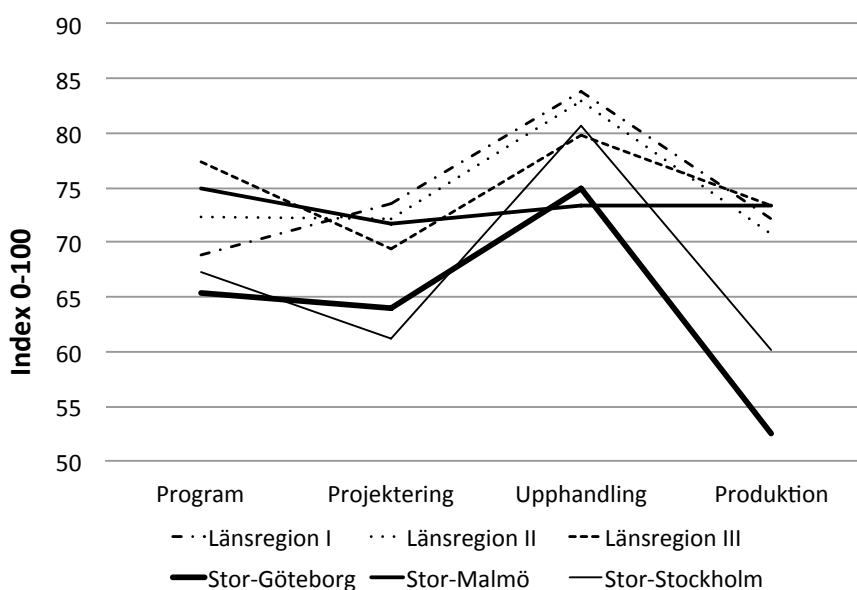


Diagram 10: Störningsfrihet enligt beställarens projektledare, regionvis (medelvärden, index 0-100).

Län (antal projekt)	Program		Projektering		Upphandling		Produktion	
	Störningsfritt	Håller tidsplan	Störningsfritt	Håller tidsplan	Störningsfritt	Håller tidsplan	Störningsfritt	Håller tidsplan
Länsregion I (17)	69	75	74	79	84	82	72	75
Länsregion II (81)	72	81	72	79	83	83	71	76
Länsregion III (32)	77	80	69	73	80	88	73	81
Stor-Göteborg (20)	65	74	64	68	75	71	52	65
Stor-Malmö (17)	75	78	72	73	73	72	73	71
Stor-Stockholm (57)	67	70	61	69	81	77	60	68
Hela Sverige (224)	71	77	68	74	80	80,5	67	73

Tabell 17: Störningsfrihet och tidsplanhållning enligt beställarens projektledare (medelvärden, index 0-100).

I tabell 18 redovisas hur byggplatschefen har upplevt upphandlingen av leverantörer och produktionsfasen i varje region. Leverantörsupphandlingen uppfattas innehålla mycket störningar i alla regioner. För produktionsfasen skiljer sig resultaten väsentligt från hur beställaren uppfattar det. Platscheferna uppfattar att det är mest störningsfritt i Länsregion II och – till skillnad från vad beställaren anser - i Stor-Göteborg.

Län (antal projekt)	Upphandling		Produktion	
	Störningsfritt	Håller tidsplan	Störningsfritt	Håller tidsplan
Länsregion I (18)	65	75	71	68
Länsregion II (109)	65	73	76	76
Länsregion III (35)	59	71	71	71
Stor-Göteborg (36)	62	76	77	74
Stor-Malmö (32)	55	62	70	70
Stor-Stockholm (70)	59	72	69	71
Hela Sverige (300)	62	72	73	73

Tabell 18: Störningsfrihet och tidsplanhållning enligt platschefen och platschefen (medelvärden, index 0-100).

3 Projektorganisationens prestationer i bostadsbyggandet

Produktivitetens utvecklingen i bostadsbyggandet kan förklaras av många förhållanden. I detta kapitel behandlas flera nyckelaktörers prestationer

- Beställarens prestationer enligt byggplatschefen (avsnitt 3.1)
- Konsulternas prestationer enligt beställaren och byggplatschefen (3.2)
- Byggentreprenörens prestationer enligt beställaren och byggplatschefen (3.31)
- Byggföretagets stöd till byggplatsens organisation (3.32)
- Leverantörernas prestationer enligt byggplatschefen (3.4)

3.1 Beställarens prestationer

Beställarens projektledare var i ca 75 % av projekten, kommunala såväl som privata, anställd i den egna organisationen. I övriga projekt var projektledaren inhyrd från externt företag.

Beställarens prestationer har analyserats ur fyra aspekter och baseras på byggplatschefens uppfattning om hur beställaren har agerat i det enskilda projektet.

- *Beslutsförmåga*, vilket avser i vilken grad som beställaren har förmått ta nödvändiga beslut.
- *Förmåga att ge klara besked*, vilket avser i vilken grad som beställaren har gett klara besked i tid.
- *Förmåga att samverka*, vilket avser i vilken grad som beställaren har skapat god samverkan mellan aktörerna.
- *Förmåga att planera*, vilket avser i vilken grad som beställaren har planerat arbetet för minimum av störningar.

Sammantaget uppfattar platscheferna att beslutsförmågan och förmågan att skapa god samverkan tillhör beställarens styrkor, medan förmågan att ge klara besked och att planera projekten tillhör deras svagheter, diagram 11. Gapet mellan förmågan att ta beslut och att ge besked indikerar att det finns ett utrymme att bättre tydliggöra tagna beslut. Vidare indikerar det höga betyget för förmågan att samarbeta att det finns potential att gemensamt utveckla effektivare processer.

Platscheferna är mer positiva till de kommunala beställarna än till de privata, tabell 19. Men de relativa styrkorna och svagheter är desamma för båda grupper

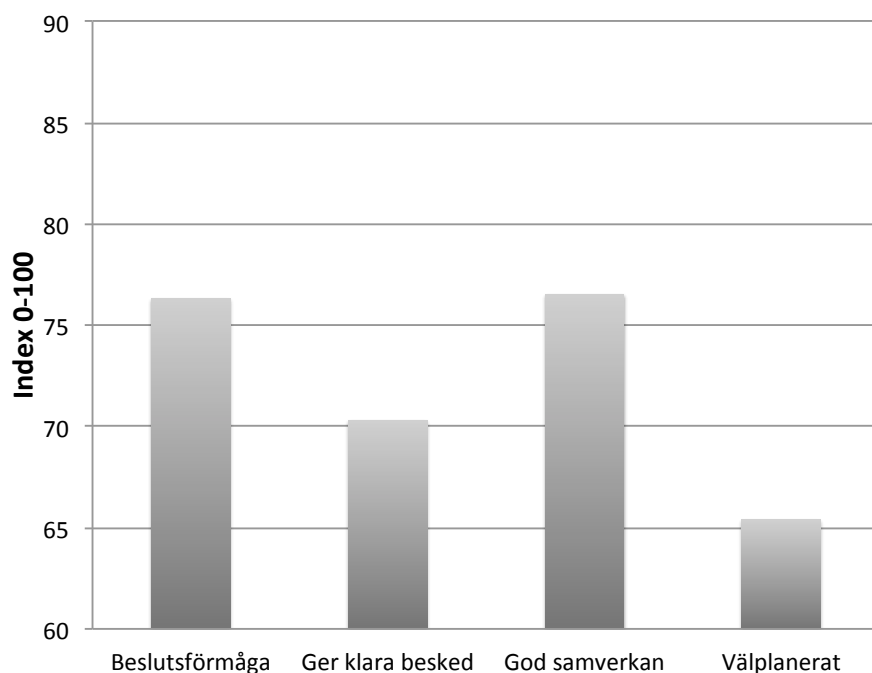


Diagram 11: Beställarens förmåga enligt byggplatschefen (medelvärden, index 0-100).

Beställarens förmåga och geografiskt läge

Platscheferna är mest nöjda med beställarna förmåga att leda projekt i Länsregion I och minst nöjda med beställarens förmåga i Stor-Malmö. För enskilda aspekter uppfattar platscheferna att beställarna har god beslutsförmåga i Länsregion I och god förmåga att skapa samverkan i Länsregion I och i Stor-Göteborg. De är mest tveksamma till beställarens planeringsförmåga i Länsregion III och i Stor-Göteborg och med förmågan att ge klara besked i Stor-Malmö, tabell 19.

De geografiska skillnaderna framträder tydligare i diagram 12 där förmågan att samverka och förmågan att ge klara besked redovisas och i diagram 13 där beslutsförmågan och planeringsförmågan redovisas.

Region och typ av kund (antal projekt med giltiga data)	Beslutsförmåga	Förmåga att ge klara besked	Förmåga att skapa samverkan	Planeringsförmåga	Medelvärde
Region					
Länsregion I (18)	84	75	82	65	77
Länsregion II (108)	78	70	78	67	73
Länsregion III (34)	77	74	77	62	73
Stor-Göteborg (36)	73	69	81	61	71
Stor-Malmö (31)	69	63	73	65	67
Stor-Stockholm (69)	77	72	72	68	72
Typ av kund					
Kommunala beställare (87)	81	73	81	68	76
Privata beställare (209)	74	69	75	64	71
Hela Sverige (296)	76	70	76	65	72

Tabell 19: Beställarens förmåga enligt byggplatschefen (medelvärden, index 0-100).

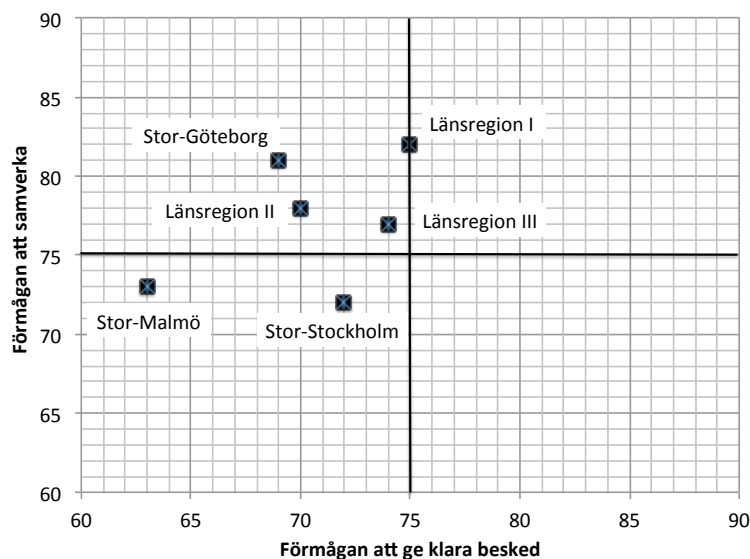


Diagram 12: Beställarens förmåga att samverka och att ge klara besked, enligt byggplatschefen, regionvis (medelvärden, index 0-100).

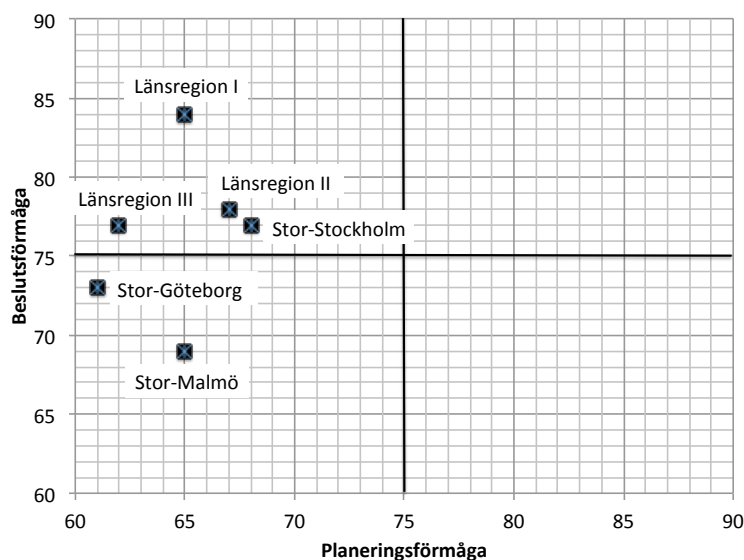


Diagram 13: Beställarens beslutsförmåga och planeringsförmåga, enligt byggplatschefen, regionvis (medelvärden, index 0-100).

3.2 Konsulternas prestationer

Beställarens projektledare och byggplatschefen har var för sig bedömt prestationerna för följande fem konsulter:

- arkitekten
- konstruktören
- elkonsulten
- ventilationskonsulten
- VS-konsulten

För varje konsult har ett värde angetts för den totala prestationen.

Beställarna, som är överlag mer positiva till konsulternas prestationer än vad platscheferna är, lyfter särskilt fram arkitekterna, konstruktörerna och elkonsulterna. Platscheferna är mest positiva till konstruktörernas prestationer. Lägst omdömen får VS-konsulterna och ventilationskonsulterna av såväl projektledaren som platschefen, diagram 14.

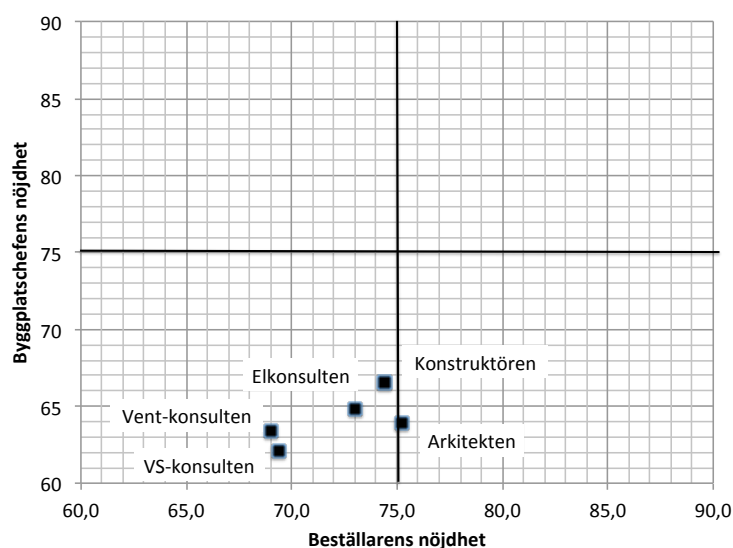


Diagram 14: Konsulternas prestationer enligt beställarens projektledare och byggplatschefen, (medelvärden, index 0-100).

De kommunala beställarna är överlag mer positiva till konsulterna än vad de privata beställarna är. Det gäller särskilt för arkitekterna och konstruktörerna, tabell 20.

I tabell 20 redovisas också hur beställarna har bedömt konsulternas prestationer i varje region. Där framgår att beställarna är mest nöjda med konsulterna i Länsregion II och III och minst nöjda med konsulterna i Stor-Malmö och Stor-Stockholm.

För enskilda konsultgrupper är beställaren mest nöjd med arkitekter i Länsregion I och II och med konstruktörer i Länsregion I. De är minst nöjda med VS- och ventilationskonsulter i Stor-Malmö och Stor-Stockholm.

Region och typ av kund (antal projekt med giltiga data)	Arkitekt	Konstruktör	El-konsult	VS-konsult	Vent-konsult
Region					
Länsregion I (17)	79	81	77	73	72
Länsregion II (76)	80	76	73	74	75
Länsregion III (30)	72	72	72	65	67
Stor-Göteborg (20)	69	72	64	67	67
Stor-Malmö (16)	69	69	67	62	59
Stor-Stockholm (54)	69	68	70	59	56
Typ av kund					
Kommunala beställare (83)	80	78	74	70	71
Privata beställare (131)	72	71	72	68	67
Hela Sverige (214)	75	74	73	69	69

Tabell 20: Konsulternas prestationer enligt beställaren, per region och kundtyp (medelvärden, index 0-100).

Konsulternas agerande enligt byggplatschefen

Byggplatscheferna är något mer positiva till konsulternas prestationer i kommunala bostadsprojekt än i privata, tabell 21. Skillnaden är dock betydligt mindre än för hur beställarna uppfattar prestationerna.

I tabell 21 redovisas också hur platscheferna har bedömt konsulternas prestationer i varje region. Sammantaget är platscheferna mest nöjda med konsulterna i Länsregion I och minst nöjda med dessa i länsregion III och i Stor-Malmö. Det bör närmare undersökas varför platscheferna ger så låga betyg till konsulterna i södra Sverige. Av storstadsområdena är platscheferna mest nöjda med konsulterna i Stor-Göteborg.

För enskilda konsultgrupper är platscheferna mest nöjda med konstruktörer och VS-konsulter i Länsregion I och med Ventilationskonsulter i Stor-Göteborg. De är minst nöjda med installationskonsulterna i Länsregion III.

<i>Region och typ av kund (antal projekt med giltiga data)</i>	<i>Arkitekt</i>	<i>Konstruktör</i>	<i>El-konsult</i>	<i>VS-konsult</i>	<i>Vent-konsult</i>
Region					
Länsregion I (18)	65	79	71	76	69
Länsregion II (111)	65	70	67	65	63
Länsregion III (34)	62	62	57	56	54
Stor-Göteborg (36)	66	62	63	70	74
Stor-Malmö (33)	58	59	66	61	59
Stor-Stockholm (69)	64	64	63	59	58
Typ av kund					
Kommunala beställare (86)	65	69	66	63	66
Privata beställare (213)	63	65	64	62	62
Hela Sverige (301)	64	66	65	62	63

Tabell 21: Konsulternas prestationer enligt byggplatschefen (medelvärden, index 0-100).

3.3 Byggentreprenörens prestationer

Byggentreprenörens prestationer har bedömts på två sätt

- beställarens projektledare har värderat projektorganisationens prestationer
- byggplatscheferna har bedömt det stöd de har fått av det egna företaget

3.31 Projektorganisationens prestation

Byggentreprenörens prestationer har bedömts av beställarens projektledare ur fyra aspekter:

- *Samarbetet*, vilket avser samarbetet med beställaren
- *Leveranssäkerheten*, vilket avser förmågan att leverera i rätt tid
- *Produktkvaliteten*, vilket avser standarden på den vara eller tjänst som levererats
- *Prisvärdet*, vilket avser prisnivå för det som levererats

Beställaren är särskilt positiv till byggentreprenörens förmåga att samarbeta och särskilt negativ till prisvärdet, diagram 15. Resultatet påminner om hur byggplatschefen uppfattar att

beställarnas styrka är deras förmåga att samarbeta. Som påpekats tidigare, innebär det goda samarbetet att det finns en potential att gemensamt utveckla effektivare processer?

Beställarna är väsentligt mer nöjda med byggtreprenörernas prestationer i de tre länsregionerna än i storstadsområdena, tabell 22. En möjlig förklaring är att nätverken mellan beställare och entreprenörer är mer utvecklad på mindre orter.

Skillnaden mellan länsregionerna och storstadsområdena tydliggörs ytterligare i diagram 16 där leveranssäkerhet och produktkvalitet redovisas och i diagram 17 där förmågan att samarbeta och prisvärdet redovisas.

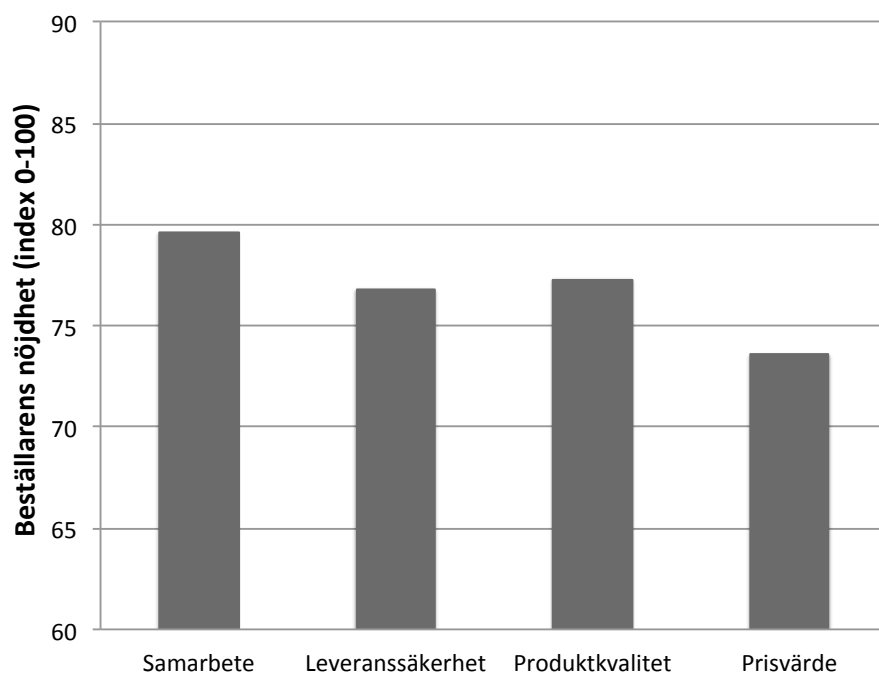


Diagram 15: Byggtreprenörernas förmåga enligt beställaren (medelvärden, index 0-100).

Region (antal projekt)	Samarbetet	Leveranssäkerheten	Produktkvaliteten	Prisvärdet
Länsregion I (17)	87	81	76	79
Länsregion II (81)	83	81	82	78
Länsregion III (31)	84	83	82	77
Stor-Göteborg (20)	71	71	74	66
Stor-Malmö (18)	74	68	69	67
Stor-Stockholm (62)	73	70	71	66
Hela Sverige (229)	80	77	77	74

Tabell 22: Byggtreprenörens prestation enligt beställaren (medelvärden, index 0-100).

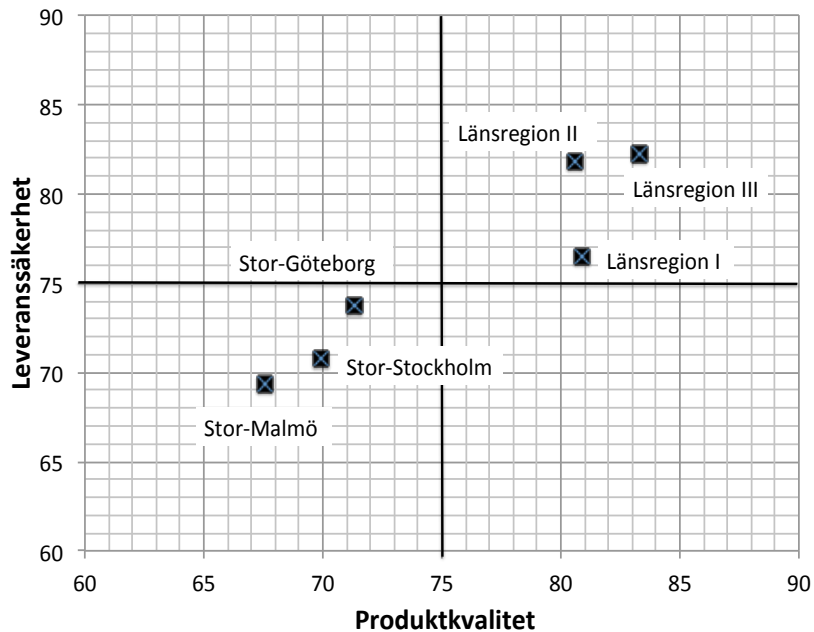


Diagram 16: Byggtreprenörernas leveranssäkerhet och produktkvalitet, enligt beställaren (medelvärden, index 0-100).

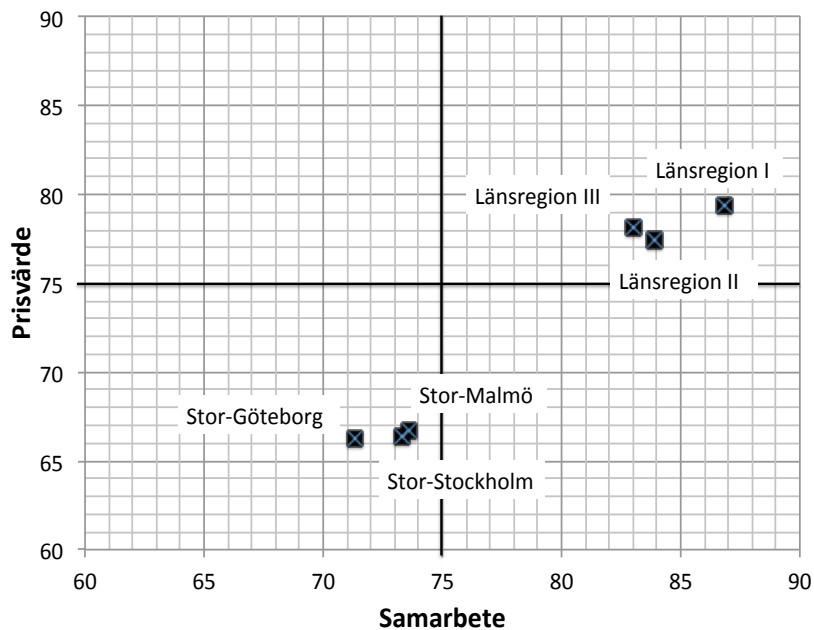


Diagram 17: Byggtreprenörernas förmåga att samarbeta samt prisvärde, enligt beställaren (medelvärden, index 0-100).

3.32 Byggföretagets stöd till byggsplatsens organisation

Byggsplatschefen har bedömt i vilken grad de har fått nödvändigt stöd från det egna företaget. De är överlag mycket nöjda med stödet, inte minst i Länsregionerna och i Stor-Stockholm, diagram 18. Medelvärdet för hela Sverige, 83, är mycket högt.

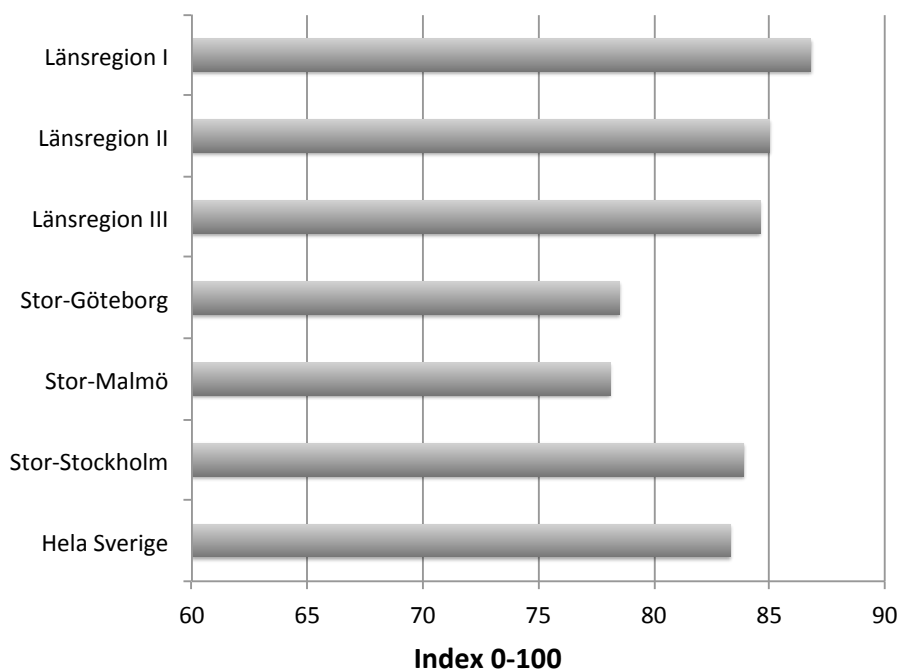


Diagram 18: Stödet till byggplatsen från det egna företaget, enligt byggplatschefen (medelvärden, index 0-100).

3.4 Leverantörernas prestationer

Byggplatschefen har bedömt fem leverantörers prestationer:

- VS-entreprenören
- ventilationsentreprenören
- el-entreprenören
- markentreprenören
- stomleverantören

För varje leverantör har ett värde angetts för den totala prestationen.

Elentreprenörerna får högst betyg och markentreprenörerna lägst betyg, men skillnaderna är relativt små mellan leverantörerna, diagram 19.

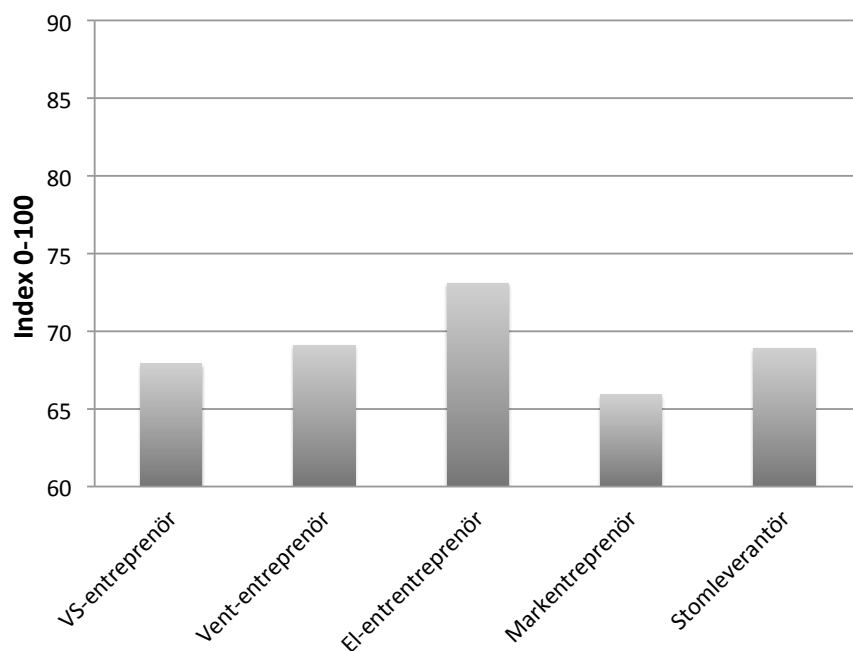


Diagram 19: Leverantörernas prestationer enligt byggplatschefen (medelvärden, index 0-100).

I tabell 23 redovisas data för varje region. Platscheferna är mest nöjda med sina leverantörer i Länsregion I och minst nöjda i Länsregion III och i Stor-Stockholm.

Platscheferna är särskilt nöjda med VS-entreprenörerna i Stor-Göteborg, elentreprenörerna i Länsregion I och stomleverantörerna i Länsregion I och II. De är minst nöjda med VS-entreprenörer i Länsregion III och Stor-Malmö och markentreprenörer i Länsregion III och Stor-Stockholm.

Län (antal projekt)	VS-entreprenör	Ventilations-entreprenör	El-entreprenör	Mark-entreprenör	Stom-leverantör
Länsregion I (18)	67	72	79	68	80
Länsregion II (109)	70	66	67	68	78
Länsregion III (35)	61	67	70	60	66
Stor-Göteborg (34)	78	70	72	66	63
Stor-Malmö (33)	61	69	73	72	65
Stor-Stockholm (70)	67	66	71	60	66
Hela Sverige (299)	68	69	73	66	69

Tabell 23: Leverantörernas prestationer enligt byggplatschefen (medelvärden, index 0-100).

4 Produktionsförutsättningar i bostadsbyggandet

Produktiviteten i bostadsbyggandet är beroende av att medverkande aktörer presterar väl var för sig och tillsammans, men är också beroende av en rad andra förutsättningar, bl a omgivningsfaktorer och produkt- och organisationsrelaterade förhållanden.

4.1 Omgivningsfaktorer

Marknadsrelaterade förhållanden, t ex konjunkturläget och räntenivåer. Dessa förhållanden har inte studerats. Regionala variationer avseende konkurrenssituation och prisnivåer inverkar på de geografiska skillnaderna. I ett flertal projekt har produktionen störts av att leverantörer gått i konkurs.

Politiskt relaterade förhållanden, t ex kommunala beslut. Dessa förhållanden har inte studerats. Men politiska processer har haft direkta konsekvenser för enskilda projekt, inte minst under tidiga faser. Nio beställare och två byggplatschefer har angett att kommunens agerande orsakat det största felet i sina projekt.

Geografiskt läge, vilket bl a har samband med marknadssituationen. Byggkostnaden är, som framgått i tidigare avsnitt, högre i de tre storstadsområdena än i de tre länsregionerna. I bilaga 1 sammanfattas regionala skillnader.

Väderrelaterade förhållanden, t ex inverkan av nederbörd, temperatur och vindförhållanden. Dessa förhållanden har inte studerats. Men i flera projekt har beställaren (5 projekt) och byggplatschefen (11) angett att väderförhållanden orsakat det största felet.

Övriga omgivningsfaktorer. Andra förhållanden som byggplatschefen har påtalat och som inverkat på produktionen är avtalsfrågor som lett till lönekonflikter under byggtiden, och stölder på byggplatsen.

4.2 Produkt- och organisationsrelaterade förhållanden

Kontraktsrelaterade förhållanden, t ex val av entreprenad- och samarbetsformer. 62 % av projekten byggdes för egen förvaltning. Lagen om offentlig upphandling tillämpades vid 44 % av projekten. Partnering tillämpades vid 26 % av projekten. Byggnad för egen förvaltning och tillämpning av LoU var vanligare i länsregionerna, medan partnering var något vanligare i storstadsregionerna. Kontraktsrelaterade förhållanden inverkar ofta på hur mycket tid platsorganisationen har för att förbereda produktionen. I 46 % av projekten anser platscheferna att de hade begränsad tid för produktionsförberedelser. I bilaga 3 redovisas beställarens upphandlingskriterier. I bilaga 4 analyseras effekter av partnering.

Produktrelaterade förhållanden, t ex materialval och boendestandard. Större projekt ger möjlighet till längre serier och större upprepningseffekter, med lägre kostnader som följd, vilket överensstämmer med de resultat som presenterats tidigare. Även inverkan av stomtyp/produktionsmetod har studerats. Projekt med halvprefabricerade stommar hade

generellt sett lägre byggkostnader än för platsgjutna stommar och prefabricerade stommar, men det kan finnas lokala skillnader. I 31 % av projekten uppfattades produkten vara produktionstekniskt utmanande, tabell 25.

	Läns- region I	Läns- region II	Läns- region III	Stor- Göteborg	Stor- Malmö	Stor- Stockholm
<i>Antal projekt (st)</i>	17	83	35	22	18	62
Byggde för egen förvaltning	71	68	66	67	50	52
Tillämpade partnering	29	21	17	38	39	29
Tillämpade LoU	59	54	49	43	28	28

Tabell 24: Antal projekt (%) som byggdes för egen förvaltning, samt i vilka partnering och LoU tillämpades.

Byggplatsrelaterade förhållanden, t ex trånga ytor med inverkan på lagerytor och möjligheten att komma åt att leverera komponenter. I 48 % av projekten uppfattades arbetsplatsen vara trång, men det var betydligt vanligare i storstadsregionerna, tabell 25.

Markrelaterade förhållanden. Markförhållandena uppfattades vara komplexa i 46 % av projekten. Vidare utfördes sprängningsarbeten i 27 % av projekten och pålningsarbeten i 47 % av projekten. Markförhållandena uppfattades vara mest komplexa i Stor-Göteborg. Där var sprängning vanligt, tabell 25.

	Läns- region I	Läns- region II	Läns- region III	Stor- Göteborg	Stor-Malmö	Stor- Stockholm
<i>Antal projekt</i>	18	113	36	37	33	71
<u>Produktrelaterade förhållanden</u>						
Produkten var produktionstekniskt utmanande	12	31	26	39	33	33
<u>Kontraksrelaterade förhållanden</u>						
Tiden för produktionsförberedelser var begränsad	35	45	50	44	43	53
<u>Byggplatsrelaterade förhållanden</u>						
Arbetsplatsen var trång, t ex svårt med transporter och lagerplatser	24	43	29	61	58	60
<u>Markrelaterade förhållanden</u>						
Markförhållandena var komplexa	33	45	36	66	55	44
Pålningsarbeten utfördes	17	21	14	35	0	54
Sprängningsarbeten utfördes	18	52	26	83	30	55

Tabell 25: Antal projekt (%) som, enligt byggplatschefen, varit produktionstekniskt utmanade, haft begränsad tid för produktionsförberedelser, haft trång arbetsplats och som haft komplexa markförhållanden.

5 Produktiviteten i kontorsbyggandet

Under 2012 slutfördes endast 55 kontorsprojekt. Därför presenteras produktiviteten och produktivitetspåverkande faktorer mer kortfattat för kontorsprojekt än vad som gjorts för bostadsprojekt i tidigare kapitel.

Här redovisas

- Produktivitet och störningsfrihet, bl a kostnader, tider, ledder och felkostnader (avsnitt 5.1)
- Projektorganisationens prestationer (5.2)
- Produktionsförutsättningar (5.3)

33 av beställarnas projektledare och 47 av byggplatscheferna har lämnat information. För enskilda frågor kan antalet svar vara färre. Definitioner och motiv till enskilda frågor har presenterats i tidigare kapitel.

5.1 Produktivitet och störningsfrihet

5.11 Byggkostnader

För projekt med tillgängliga data (45 projekt) är byggkostnaderna 14 500 kr/m² BTA (medianvärde), dvs i samma storleksordning som för nybyggnad flerbostadshus.

Byggkostnaden varierar dock mycket kraftigt för kontorsprojekten. I tabell 26 framgår det t ex att byggkostnaden är 61 % högre för 75-percentilen än för 25-percentilen. Variationerna är alltså större än för bostadsprojekt. I diagram 20 redovisas byggkostnaden för samtliga projekt rangordnade efter byggkostnadens storlek.

	<i>Byggkostnad (kr/m²BTA)</i>
10-percentil	9 740
25-percentil	11 123
50-percentil (medianvärde)	14 500
75-percentil	17 950
90-percentil	21 538

Tabell 26: Byggkostnad (kr/m²BTA).

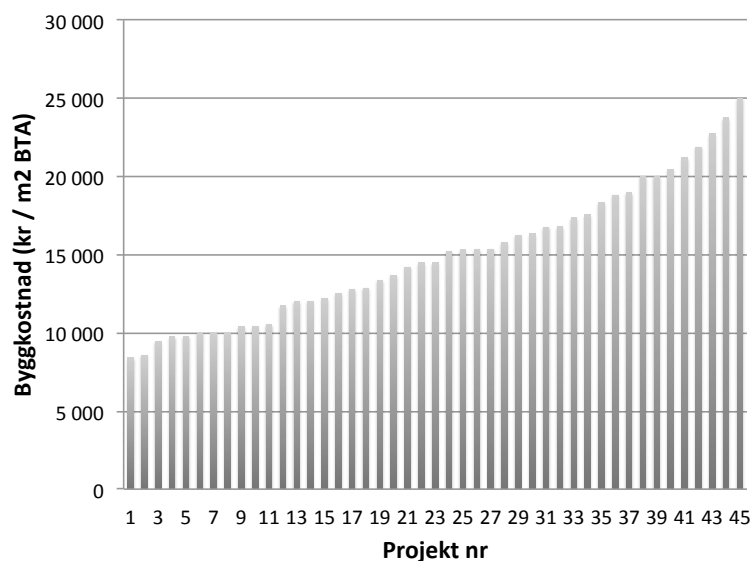


Diagram 20: Byggekostnad (kr/m²BTA) nybyggnad kontor, 45 projekt.

5.12 Tider och ledtider

Beställarens organisation ägnade 0,82 timmar/m² BTA (medianvärde för 11 projekt) för att upprätthålla byggherrefunktionen, t ex projekt-, projekterings- och byggledning.

Byggtreprenörens arbetsledning på byggplatsen ägnade 0,77 timmar/m² BTA (medianvärde, 21 projekt) åt projektet och byggtreprenörens egna hantverkare ägnade 3,09 timmar/m² BTA (medianvärde, 20 projekt) åt projektet. Arbetsledartäthet II, dvs antal arbetsledare per egna hantverkare var 0,23 (medianvärde, 19 projekt). Arbetsvolymerna och arbetsledartätheten är i samma storleksordning som för bostadsprojekt.

Ledtiderna, som redovisas i tabell 27, visar stora skillnader mellan medianvärden och medelvärden. Det förklaras av att drygt hälften av projekten har genomförts på relativt kort tid, dvs de har haft korta ledtider, medan övriga projekt har haft långa eller mycket långa ledtider och på så sätt höjt medelvärdet. Dessa variationer framträder tydligt i diagram 21, i vilket ledtiderna för 18 projekt redovisas.

Processer före start av programarbetet har inte följts upp. Det innebär t ex att ledtider för detaljplaneprocesser inte har följts upp.

Ledtid	Medianvärde (antal månader)	Medelvärde (antal månader)
Start program – Start projektering	3	7,5
Start projektering – Start produktion	4	8,9
Start produktion – Slut produktion	10	15,6
Slut produktion – Korrigerade slutbesiktningsanmärkningar	1	3,3
Start program – Korrigerade slutbesiktningsanmärkningar	23	35,3

Tabell 27: Ledtider (antal månader) för processer under produktframtagningen för 23 projekt.

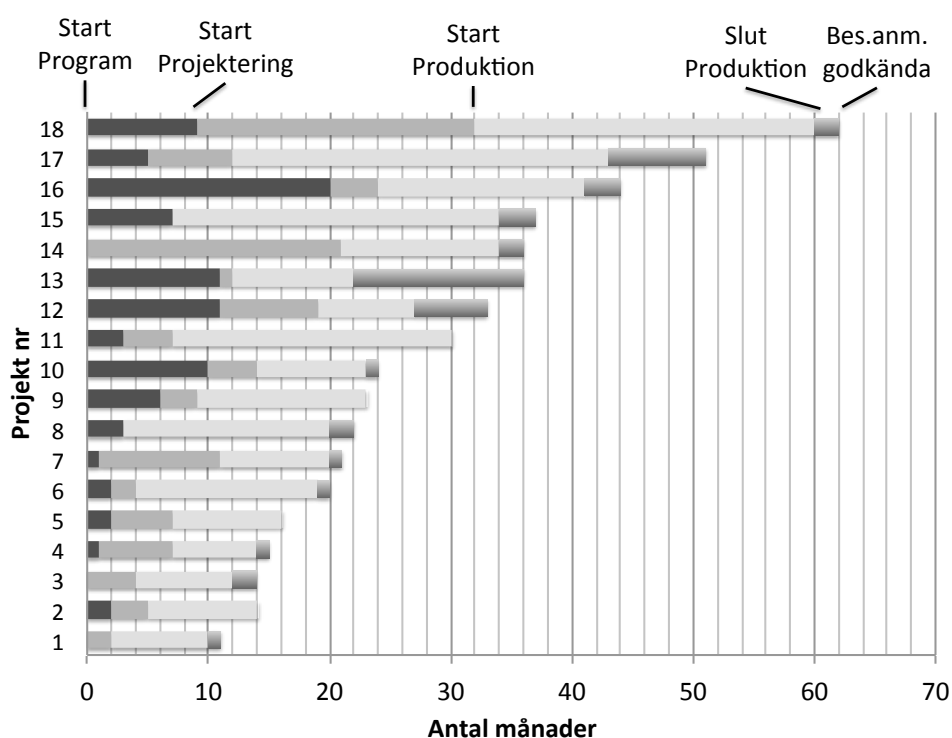


Diagram 21: Ledtider för kontorsprojekt. 18 projekt.

5.13 Felkostnader och störningsfrihet

Projektledarna och platscheferna har tillfrågats om det största felet som uppkommit i projekten. 11 (33 %) av projektledarna och 21 (45 %) av platscheferna uppfattar att projektet varit störningsfritt.

Majoriteten av felen kostade i storleksordningen 50 000 kr till 1 000 000 kronor att åtgärda, diagram 22. För 12 projekt motsvarade felkostnaden för det största felet mer än 3 % av byggkostnaden, tabell 28. För hela byggvolymen motsvarade kostnaden för de fel som projektledarna registrerade 0,35 % av byggkostnaden och för de fel som platscheferna registrerade 0,23 % av byggkostnaden. Dessa värden är dock kraftigt lägre än verklig felkostnad eftersom endast det största felet har registrerats i varje projekt.

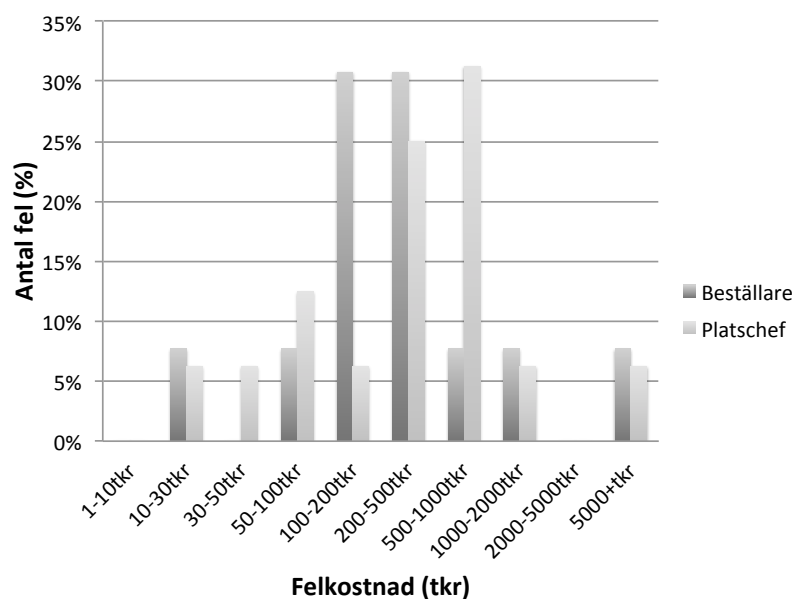


Diagram 22: Kostnad för största fel vid kontorsbyggande.

<i>Fel rapporterade av beställarens projektledare</i>	<i>Felkostnad (% av byggkostnad)</i>
Bristande samordning (projekteringsledning)	8,3
Sen materialleverans	6,0
Utförandefel på plattan gav två månaders försening	5,4
Ändring av husplacering. Skulle ha suttit ihop med annan byggnad, men ändrades till att stå ensam	3,6
Hysesgästen ändrade sina krav	3,6
Bristfällig undersökning (ex geoteknik)	3,3
<i>Fel rapporterade av byggplatschefen</i>	<i>Felkostnad (% av byggkostnad)</i>
Kostnader för vädertäckning	5,8
Fick ej fram el till huset i skälig tid	4,3
Arkitekten (feltyp ej specificerad)	4,2
Utförandefel underentreprenör	3,9
Bristande materialhantering hos underentreprenören	3,8
Bristfällig undersökning (ex geoteknik)	3,0

Tabell 28: Fel som haft störst ekonomisk inverkan på projekt, enligt beställarens projektledare och byggplatschefen.

Störningsfrihet

Störningsfrihet baseras på hur beställarens projektledare och byggplatschefen har upplevt processen utifrån två frågor:

- i vilken grad som processen varit störningsfri
- i vilken omfattning som tidplanen hölls genom processen

Beställaren har bedömt störningsfrihet och tidplanehållning i var och en av fyra faser, programarbetet, projekteringsarbetet, upphandlingen av entreprenörer och produktionen har gått, medan platschefen har bedömt hur upphandlingen av leverantörer och produktionen har fortlöpt.

Överlag kan sägas att projektledarna och byggplatscheferna har varit mer positiva till hur väl tidsplanen har hållits än till hur störningsfri processen varit. Projektledarna uppfattar att upphandlingen har flutit mycket bra. De är också mer positiva än platscheferna till hur produktionen har flutit.

Platscheferna anser att upphandlingen av leverantörer varit störningsbenägen och att produktionen inte följt tidplanen, diagram 23.

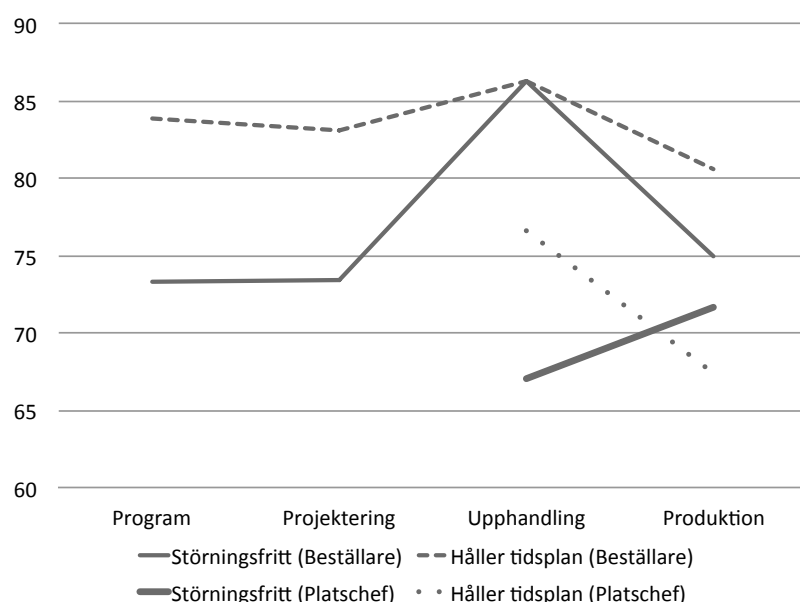


Diagram 23: Störningsfrihet och Tidhållning enligt beställaren (31 projekt) och platschefen (47 projekt) (medelvärden).

5.2 Projektorganisationens prestationer

I detta avsnitt behandlas följande nyckelaktörer prestationer:

- Beställarens prestationer enligt byggplatschefen (avsnitt 5.21)
- Konsulternas prestationer enligt beställaren och byggplatschefen (5.22)
- Byggentreprenörens prestationer enligt beställaren och byggplatschefen (5.23)
- Byggföretagets stöd till byggplatsens organisation (5.23)
- Leverantörernas prestationer enligt byggplatschefen (5.24)

5.21 Beställarens prestationer

Beställarens projektledare var i 58 % av projekten anställd i den egna organisationen och i 30 % av projekten inhyrd från externt företag. I 12 % av projekten användes både interna och externa projektledare.

Beställarens prestationer har analyserats ur fyra aspekter och baseras på byggplatschefens uppfattning om hur beställaren har agerat i det enskilda projektet.

- *Beslutsförmåga*, vilket avser i vilken grad som beställaren har förmått ta nödvändiga beslut.
- *Förmåga att ge klara besked*, vilket avser i vilken grad som beställaren har gett klara besked i tid.
- *Förmåga att samverka*, vilket avser i vilken grad som beställaren har skapat god samverkan mellan aktörerna.
- *Förmåga att planera*, vilket avser i vilken grad som beställaren har planerat arbetet för minimum av störningar.

Sammantaget uppfattar platscheferna, liksom för bostadsbyggandet, att beslutsförmågan och förmågan att skapa god samverkan tillhör beställarens styrkor, medan förmågan att ge klara besked och att planera projekten tillhör deras svagheter, diagram 24. Framförallt önskar platscheferna att beställarna utvecklar sin förmåga att planera projekten.

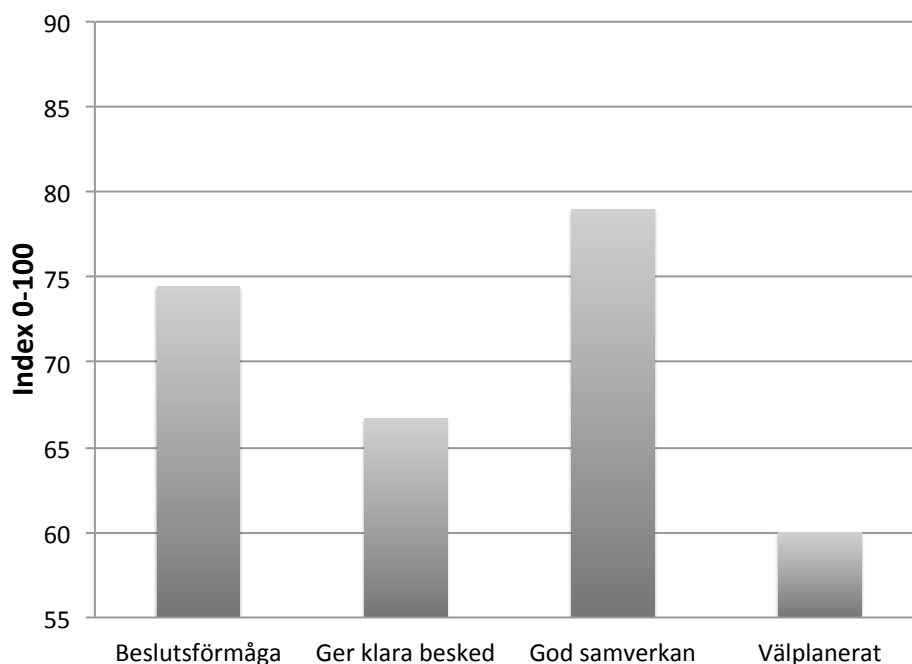


Diagram 24: Beställarens förmåga enligt byggplatschefen (45 projekt, index 0-100).

5.22 Konsulternas prestationer

Beställarens projektledare och byggplatschefen har var för sig bedömt prestationerna för följande fem konsulter:

- arkitekten
- konstruktören
- VS-konsulten
- ventilationskonsulten
- elkonsulten

För varje konsult har ett värde angetts för den totala prestationen.

Beställarna, som är överlag mer positiva till konsulternas prestationer än vad platscheferna är, lyfter särskilt fram arkitekterna och konstruktörerna. Platscheferna är mest positiva till konstruktörernas prestationer. Låga omdömen får elkonsulterna av projektledarna och arkitekten och alla installationskonsulter av platschefen, diagram 25.

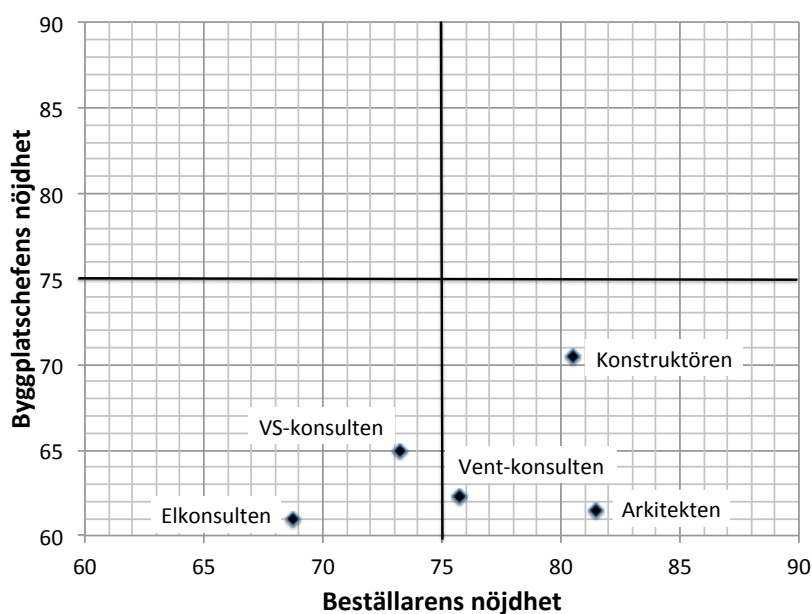


Diagram 25: Konsulternas prestationer enligt beställaren (28 projekt) och platschefen (44 projekt). Index 0-100.

5.23 Byggtreprenörens prestationer

Byggtreprenörens prestationer har bedömts av beställarens projektledare ur fyra aspekter:

- *Samarbetet*, vilket avser samarbetet med beställaren
- *Leveranssäkerheten*, vilket avser förmågan att leverera i rätt tid
- *Produktkvaliteten*, vilket avser standarden på den vara eller tjänst som levererats
- *Prisvärdet*, vilket avser prisnivå för det som levererats

Beställaren är överlag nöjda eller mycket nöjda med byggtreprenörernas prestationer. De är särskilt nöjda med samarbetet, men ger höga betyg också för leveranssäkerheten, produktkvaliteten och prisvärdet, diagram 26.

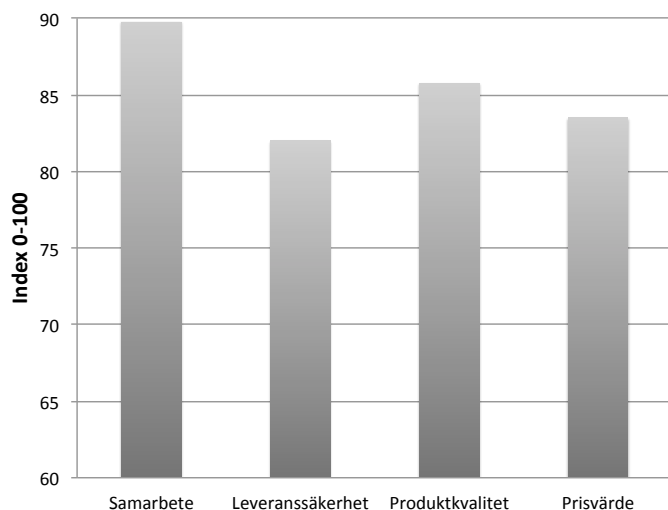


Diagram 26: Byggentreprenörens prestationer enligt beställarens projektledare vid kontorsbyggnad (medelvärden, index 0-100).

Platscheferna är mycket nöjda med det stöd de får från det egna företaget. Hela 34 av 47 platschefer har gett högsta betyg för detta!

5.24 Leverantörernas prestationer

Byggplatschefen har bedömt fem leverantörernas prestationer:

- VS-entreprenören
- ventilationsentreprenören
- el-entreprenören
- markentreprenören
- stomleverantören

För varje leverantör har ett värde angetts för den totala prestationen. Sammantaget har dessa leverantörer fått i stort sett samma omdöme, diagram 27. Prestationerna inom enskilda projekt varierar dock relativt mycket. Elentreprenörerna och markentreprenörerna har fått flest underbetyg.

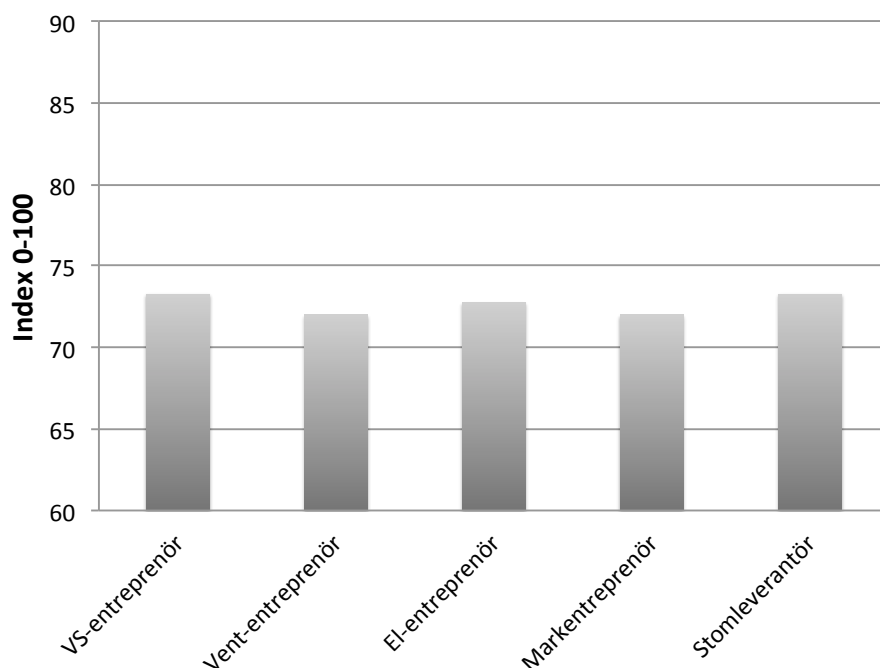


Diagram 27: Leverantörernas prestationer enligt platschefen (43 projekt, medelvärden, index 0-100).

5.3 Produktionsförutsättningar

Produktiviteten i kontorsbyggandet är beroende av att medverkande aktörer presterar väl var för sig och tillsammans, men är också beroende av en rad andra förutsättningar, varav några kommenteras kortfattat här.

Marknadsrelaterade förhållanden, t ex konjunkturläget och räntenivåer. Dessa förhållanden har inte studerats.

Politiskt relaterade förhållanden, t ex kommunala beslut. Dessa förhållanden har inte studerats.

Kontraktsrelaterade förhållanden, t ex val av entreprenad- och samarbetsformer. 91 % av projekten byggdes för egen förvaltning. Lagen om offentlig upphandling tillämpades vid 21 % av projekten. Partnering tillämpades vid 33 % av projekten. Kontraktsrelaterade förhållanden inverkar ofta på hur mycket tid platsorganisationens har för att förbereda produktionen. I 47 % av projekten anser platscheferna att de hade begränsad tid för produktionsförberedelser. I bilaga 3 redovisas beställarens upphandlingskriterier. I bilaga 4 analyseras effekter av partnering.

Produktrelaterade förhållanden, t ex materialval och boendestandard. I 34 % av projekten uppfattades produkten vara tekniskt utmanande att producera.

Byggplatsrelaterade förhållanden, t ex trånga ytor med inverkan på lagerytor och möjligheten att komma åt att leverera komponenter. I 38 % av projekten uppfattades arbetsplatsen vara trång.

Markrelaterade förhållanden. Markförhållandena uppfattades vara komplexa i 30 % av projekten. Vidare utfördes sprängningsarbeten i 14 % av projekten och pålningsarbeten i 30 % av projekten.

Väderrelaterade förhållanden, t ex inverkan av nederbörd, temperatur och vindförhållanden. Dessa förhållanden har inte studerats. Men i sju projekt har byggplatschefen angett att väderförhållanden, framförallt snöfall och kraftiga vindar, orsakat störningar.

6 Metodreflektioner och slutsatser

Produktivetsbegreppet - Input/output-mått måste kompletteras med andra mått

Det går inte att mäta produktivitet på ett exakt och helt rättvisande sätt. Ett skäl är att produkterna är "stora", komplexa, långsträckta i tiden och med många unika förutsättningar. För att kunna mäta produktiviteten i ett projekt, jämföra produktiviteten i projektet med produktiviteten i andra projekt och dessutom kunna förstå vad som förklarar skillnaden i produktivitet krävs oerhört mycket data.

Ett annat skäl är att produktivitet är svårt att definiera och tillämpa på ett relevant sätt. Produktivitet för beställaren är inte nödvändigtvis detsamma som produktivitet för entreprenören. Avser t ex produktivitet produktframtagningen eller produktanvändningen eller hur väl verksamheten i byggnaden fungerar?

Ett tredje skäl är att sektorn och dess aktörer inte tillämpar kostnads- och ytbegrepp enhetligt. Ett fjärde skäl är att – trots att mycket mäts – vissa önskade data inte finns tillgängliga utan att stora insatser genomförs. Ett femte skäl är att den som lämnar informationen kan – medvetet eller omedvetet – lämna felaktiga uppgifter, t ex genom att tolka ett förhållande annorlunda än sina medarbetare.

Trots dessa svårigheter är det viktigt att successivt utveckla rimliga sätt att samla och presentera data för att benchmarka, stimulera och vägleda förbättringar inom byggandet.

Produktivitet definieras vanligen som kvoten mellan output och input (eller input och output). Den definitionen fungerar väl för sk stationära verksamheter med tydligt inslag av upprepbarhet, men inget vidare i projektorienterad verksamhet med liten upprepbarhet. Traditionella produktivetsmått måste därför kompletteras med andra mått. Här har därför mått på hur väl processen flyter, t ex hur störningsfri processen är, använts.

Behovet av resurssnål datainsamling

Resurssnålhet har varit vägledande för att planera datainsamlingen. Ett viktigt skäl till detta är att datainsamlingen i sig inte tillför värde till den aktuella produkten. Ett annat viktigt skäl är att erhålla hög svarsfrekvens. Det finns av naturliga förklaringar en motvilja att rapportera, inte minst om det är tidskrävande.

Detta ger begränsningar för hur mycket information som kan samlas in för varje projekt. Det ger i vissa fall även mer osäkra data, eftersom det inte ges möjlighet att söka reda på all detaljinformation. Som påpekats ovan har volymen frågor och tiden för att besvara frågor vägts mot möjligheten att få data från många projekt. En följd är att beställarna och platscheferna, med undantag för byggkostnad och bruttototalarea, inte besvarat samma frågor.

Mätningen har begränsats till grundfakta om produkten och projektet och till uppfattningar från en beställare (projektledaren) och en entreprenör (platschefen) i varje projekt. Det har uttryckts önskemål om att komplettera mätningarna med information från konsulter, installationsentreprenörer och lagbasar. Detta ökar informationsmängden och möjligheten att ge bättre vägledning för produktivetsutvecklingen.

Syftet - Metoden för att samla data styr

Syftet med mätningarna har varit att stimulera och vägleda insatser för att utveckla produktiviteten. Måtten och mätningarna har i hög grad styrts av vilken information som varit enkel att hämta in och för vilka det varit möjligt att hämta in jämförbara svar. För att utveckla mätningarna bör företag och organisationer tillämpa relevanta begrepp mer enhetligt och även utveckla sina interna uppföljningar i vissa avseenden.

Kostnadsbegrepp

Byggekostnader bör tillämpas mer enhetligt. För att säkerställa att byggekostnaden erhålls från så många projekt som möjligt har både beställaren och platschefen tillfrågats i den nu genomförda undersökningen. Även om parterna är överens om att byggherrens kostnader, avgifter, pris för markförvärv och moms *inte* ingår i byggekostnaden, finns skillnader. Ett exempel är huruvida vinster inkluderas eller inte.

Intervjuerna har skett i samband med eller strax efter det att slutbesiktningen genomförts och besiktningens anmärkningarna har korrigerats. Vid denna tidpunkt är inte garantikostnaderna kända. Man kan hävda att garantikostnaderna bör ingå i byggekostnaderna (och produktionskostnaderna) eftersom det handlar om att korrigera felaktigheter som gjorts under projekterings- eller produktionskedena. Det vore därför värdefullt att finna ett sätt att fånga upp även garantikostnader.

Beställarna har tillfrågats om byggherrekostnaderna. Svaren har emellertid varierat i så hög grad att de inte redovisas i rapporten. Inför kommande mätningar måste tydligare preciseras vilka kostnadselement som ingår i byggherrekostnaderna.

Ytmått

I rapporten har bruttototalarean, BTA, använts för att beräkna produktivetsmått av skälet att svaren om BTA har varit mest tillförlitliga. Frågorna har också omfattat boarean, BOA, respektive lokalarean, LOA, men dessa har varierat i hög grad och ibland angetts vara av samma storlek som BTA. Eftersom BOA och LOA anger den uthyrningsbara (nyttiga) ytan vore det värdefullt att även använda dessa mått för produktivetsberäkningar. Kvoten $m^2 BOA/m^2 BTA$ respektive $m^2 LOA/m^2 BTA$ kan dessutom ses som ett mått för produktens yteffektivitet.

Tider

Det är också önskvärt att byggföretagen och dess projektledningar noggrannare följer upp den arbetstid som deras leverantörer (underentreprenörer) utför på byggarbetsplatsen för att se den totala utförda arbetstiden. Det ger bättre möjligheter till mer relevanta produktivetsmått för antal arbetstimmar per ytenhet.

Beställarna har tillfrågats om antal arbetstimmar för att upprätthålla byggherrefunktionen. Svaren har varierat i hög grad. Inför kommande mätningar måste tydligare preciseras vilka insatser som avses.

Beställarna har också tillfrågats om milstolpar med början vid start programarbete. Eftersom projekten i regel sträcker sig över lång tid är det inte ovanligt att projektledaren t ex byter anställning eller går i pension, vilket ger till följd att den nya projektledaren inte alltid har data tillgängliga för de tidiga faserna. Dessutom har studien inte omfattat processen före start programarbete. Det vore värdefullt att finna lämpliga sätt att fånga upp milstolpar före programarbetets start samt även i större omfattning för start programarbete och projekteringsarbete.

Fel och störningar

Studien visar att det i många projekt sker enskilda fel med mycket stora ekonomiska konsekvenser. Det är därför önskvärt att såväl beställare som entreprenörer noggrannare följer upp störningar och konsekvenser av störningar som uppstår under byggtiden såväl som efter färdigställandet för att få motiv och vägledning för att förebygga störningar i kommande projekt.

Risken med att driva produktiviteten kortsiktigt

Produktiviteten kan förbättras för kortsiktig effekt på bekostnad av långsiktig effekt. Produktionen kan t ex drivas hårt för att nå korta ledtider och för att nå få arbetstimmar per ytenhet, men riskera sämre produkter, högre garantikostnader och mänskligt slitage.

Vissa produktivetsmått påverkas av metodvalet, t ex graden av förtillverkning och av hur mycket arbete som utförs av egen personal. Därför är det viktigt att göra kloka jämförelser av redovisade produktivetsmått.

Bilaga 1: Geografiskt läge för bostadsprojekt

I tidigare avsnitt har flera produktivetsrelaterade faktorer presenterats regionvis. I tabell B1.1 sammanfattas dessa resultat som inbördes rangordning mellan de tre storstadsområdena och de tre länsregionerna för tio mått.

Resultat

- Byggekostnad (kr/m² BTA) rangordnas efter låg byggekostnad, utan att produkternas utseenden och egenskaper beaktas.
- Ledtid från start programarbete till godkända slutbesiktningssmärkningar. Denna rangordnas efter kort leddtid, även om korta leddtider kan vara riskfyllt.

Beställarens uppfattningar

- Störningsfrihet. Medelvärde av hur störningsfri beställarens projektledare har uppfattat programarbetet, projekteringsarbetet, upphandlingen och produktionen, samt även hur väl tidsplanen hållits under dessa faser.
- Konsulternas prestationer, vilket är ett medelvärde av hur beställarens projektledare har uppfattat fem konsulter arbete i projekten.
- Byggentreprenörens prisvärde.

Platschefens uppfattningar

- Störningsfrihet. Medelvärde av hur störningsfri byggplatschefen har uppfattat upphandlingen och produktionen, samt även hur väl tidsplanen hållits under dessa faser.
- Beställarnas prestation, vilket är ett medelvärde av fyra frågor som byggplatschefen besvarat.
- Konsulternas prestationer, vilket är ett medelvärde av hur byggplatschefen har uppfattat fem konsulter arbete i projekten.
- Stödet till projektet, vilket avser byggföretagets stöd till platsledningen och projektet.
- Leverantörernas prestationer, vilket är ett medelvärde av hur byggplatschefen har uppfattat fem leverantörers arbete i projekten.

Sammanställningen ger en översiktlig bild över skillnader mellan regionerna. Framförallt tydliggör den skillnader mellan länsregionerna och storstadsområdena. Byggekostnader och leddtider är lägre respektive kortare i länsregionerna än i storstadsområdena. Såväl beställarna som platscheferna uppfattar att processerna varit störningsfriare i länsregionerna. De är också överens om att aktörerna presterar bättre i länsregionerna än i storstadsregionerna. De enda undantagen är platscheferna uppfattar att konsulterna och leverantörerna har presterat väl i Stor-Göteborg, men mindre bra Länsregion III.

Förklaringar till att byggekostnaden är högre i storstadsområdena är bl a marknadsrelaterade förhållanden, t ex möjligheter att ta ut högre priser för varor och tjänster, och arbetsrelaterade förhållanden, t ex svårigheter att ta emot och lagra material och utrustning. Beställarna och platscheferna är genomgående mer nöjda med aktörernas prestationer i länsregionerna. En

möjlig förklaring kan vara att de lokala nätverken är mer inarbetade på mindre orter och därför ger bättre samarbeten och smidigare processer.

Region	Beställarnas uppfattning					Platschefernas uppfattning				
	Byggekostnad	Ledtider	Störningsfritt	Konsulterna	Byggentreprenören Prisvärde	Störningsfritt	Beställarna	Konsulterna	Stödet till byggplatsen	Leverantörerna
Länsregion I	1	1	3	1	1	2	1	1	1	1
Länsregion II	3	3	2	2	2	1	2	3	2	2
Länsregion III	2	2	1	3	3	3	2	6	3	6
Stor-Göteborg	5	5	6	4	5	4	5	2	5	2
Stor-Malmö	4	6	4	5	4	6	6	4	6	4
Stor-Stockholm	6	4	5	6	5	4	4	5	4	5

Tabell B1.1: Jämförelse mellan regioner. Byggekostnader, ledtider, störningsfrihet och påverkande faktorer i rangordning.

Bilaga 2: Feltyper och felorsaker

B2.1 Feltyper och felorsaker i bostadsbyggandet

Felursprung och feltyper

För varje fel har dess ursprung angetts. Beställarens projektledare har lyft fram projektörerna, byggentreprenörerna och underentreprenörerna, som främsta ursprung till felen, medan byggplatscheferna har angett projektörerna och underentreprenörerna, diagram B2.1. Ca 20 % av felen hade annat ursprung. Fel, vars ursprung varit svår att bedöma, redovisas inte i diagrammet. Projektledarna och platscheferna är väl överens om felens ursprung, men tonar av naturliga skäl ner sin egen aktörsgrupps ansvar.

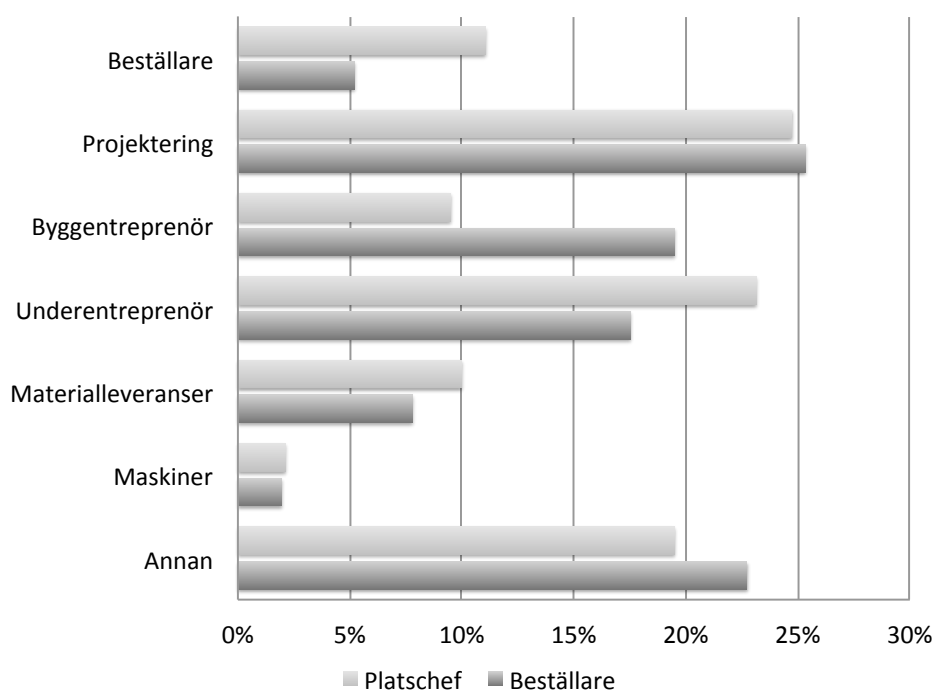


Diagram B2.1: Ursprung till största felet enligt beställare och platschefer (% av antal fel).

Feltyperna redovisas utförligare i tabell B2.1.

<i>Beställarfel</i>	<i>Beställare</i>	<i>Platschefer</i>	<i>Summa*</i>
Bristfällig undersökning (geoteknik)	4	1	5
Felaktig/otillräcklig information (informationsmiss)	0	5	5
Olämpligt metodval	1	3	4
Ändring (som borde ha förutsetts)	1	2	3
Olämpligt materialval	0	3	3
Annan	2	7	9
Delsumma	8	21	29
<i>Projekteringsfel</i>	<i>Beställare</i>	<i>Platschefer</i>	<i>Summa*</i>
Konstruktionsfel	13	10	23
Ofullständig handling	2	8	10
Felaktigt mått	6	3	9
Samordningsmiss (konsulter)	4	4	8
Bristande samordning (projekteringsledning)	5	2	7
Sent levererad handling	1	1	2
Annan	8	19	27
Delsumma	39	47	86
<i>Byggentreprenörsfel</i>	<i>Beställare</i>	<i>Platschefer</i>	<i>Summa*</i>
Bristande planering	6	9	15
Utförandefel	12	2	14
Bristande arbetsberedning	2	1	3
Bristande materialhantering	1	0	1
Bristfällig undersökning (t ex geoteknik)	0	1	1
Annan	9	5	14
Delsumma	30	18	48
<i>UE-fel</i>	<i>Beställare</i>	<i>Platschefer</i>	<i>Summa*</i>
Utförandefel	14	20	34
Bristande planering	0	5	5
Bristande materialhantering	1	2	3
Bristande arbetsberedning	0	2	2
Bristande materialhantering	1	1	2
Felaktig utsättning	1	0	1
Bristande maskinhantering	1	0	1
Ej informerat arbetsledningen	1	0	1
Annan	8	14	22
Delsumma	27	44	71
<i>Materialleveransfel</i>	<i>Beställare</i>	<i>Platschefer</i>	<i>Summa*</i>
Sen leverans (tid)	3	8	11
Defekt material (tillverkningsfel)	3	5	8
Leverans med fel grejer (t ex felaktig sort)	1	3	4
Defekt material (skada vid leverans)	1	0	1
Annan	4	3	7
Delsumma	12	19	31

<i>Maskinfel</i>	<i>Beställare</i>	<i>Platschefer</i>	<i>Summa*</i>
Maskin går sönder	0	2	2
Fel kapacitet	0	1	1
Annan	3	1	4
Delsumma	3	4	7
<i>Övriga fel</i>	<i>Beställare</i>	<i>Platschefer</i>	<i>Summa*</i>
Väderstörningar	5	11	16
Kommuners beslut	9	2	11
Lönekonflikter	3	6	9
Företagskonkurser	1	6	7
Markförhållanden	3	3	6
Stöld/skadegörelse	2	2	4
Brukare	0	1	1
Flera ursprung	12	6	18
Delsumma	35	37	72
Totalsumma	154	190	344
Oklara ursprung	17	9	26
Störningsfritt projekt	56	101	157

Tabell B2.1: Feltyper för största felet i bostadsprojekt enligt beställare och platschefer (% av antal fel).

*Beställaren och platschefen, som arbetat i samma projekt, har i enstaka fall rapporterat samma fel.

Felorsaker

De största felen är ofta komplexa och mycket svåra att bestämma orsak till. Ofta har dessa fel två eller flera möjliga eller samverkande orsaker. För många fel har därför felorsaken klassats som svårbedömd.

Felen har i ungefär samma omfattning orsakats av bristande information/kommunikation, bristande kunskap/erfarenhet och slarv/glömska, diagram B2.2. Ett fåtal fel har klassats som accepterat risktagande, vilket syftar på att alla metoder har visst inslag av risk och att det i Extremsituationer kan bli fel även om förebyggande åtgärder vidtagits på ett rimligt sätt. Bland annan orsak ingår även de fel som är knutna till väderstörningar, lönekonflikter och företagskonkurser.

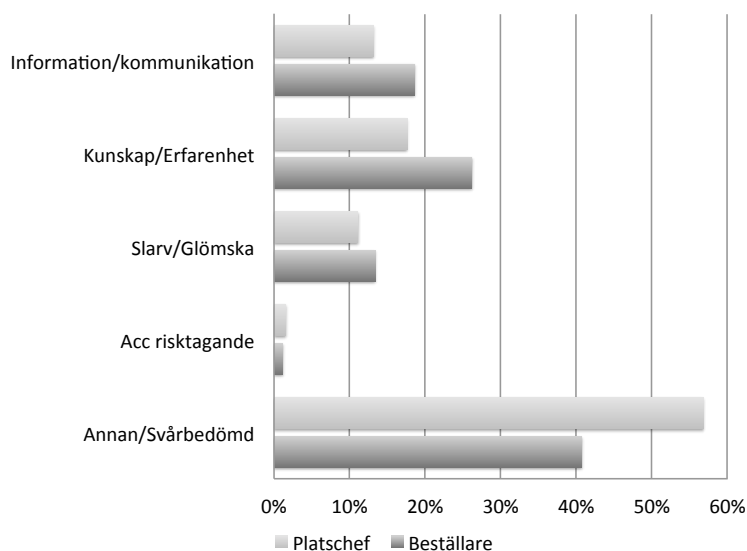


Diagram B2.2: Felorsaker enligt beställarens projektledare och byggplatschefen (antal fel, %).

B2.2 Feltyper i kontorsbyggandet

Ursprunget för de största felen i kontorsbyggandet sammanfattas i diagram B2.3. Beställarens projektledare har framförallt registrerat fel som orsakats av underentreprenörer och i projekteringen. Byggplatscheferna har registrerat flest fel med ursprung hos beställaren och fel av annan orsak.

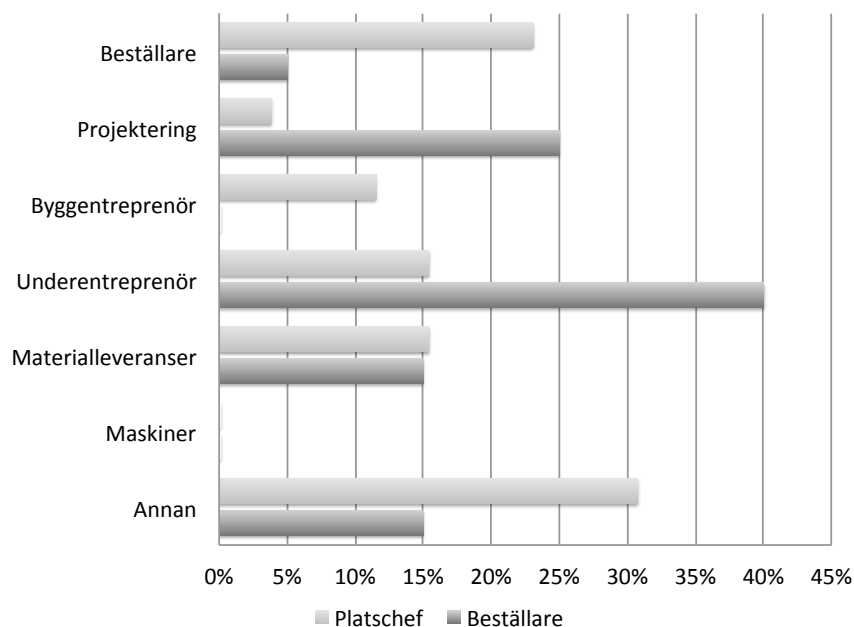


Diagram B2.3: Ursprung till största felen i kontorsbyggandet enligt beställare och platschefer (% av antal fel).

Bilaga 3: Upphandlingskriterier

Beställarnas projektledare tillfrågades om vilket eller vilka kriterier som vägde tyngst vid upphandlingen av entreprenör.

Bostadsprojekt. Av de 221 beställare, som svarade, angav 70 % pris, 30 % tidigare samarbeten, 7 % rekommendation, 17 % referensprojekt och 35 % angav andra kriterier än dessa, diagram B3.1. Bland övriga kriterier angavs bl a kvalitets- och miljörelaterade aspekter, styrning till viss leverantör, t ex p g a egen regibygge, tidsaspekter, kompetens, organisation, partnering-relaterade aspekter, känt och/eller lokalt företag, uppfyller skallkrav eller ramavtal.

Sammanfattningsvis skedde upphandlingen efter

- pris och andra kriterier vid 44 % av projekten
- enbart pris vid 26 % av projekten
- enbart andra kriterier än pris vid 30 % av projekten

Kontorsprojekt. Av de 31 beställare, som svarade, angav 61 % pris, 39 % tidigare samarbeten, 6 % rekommendation, 13 % referensprojekt och 42 % angav andra kriterier än dessa, diagram B3.1. Bland övriga skäl till att välja entreprenör framhölls fyra kriterier, tidsaspekten, att en byggande organisation finns inom bolaget, erfarenhet i allmänhet eller erfarenhet för den aktuella produkttypen, t ex kulturhistorisk byggnad, och ekonomiskt mest fördelaktigt anbud.

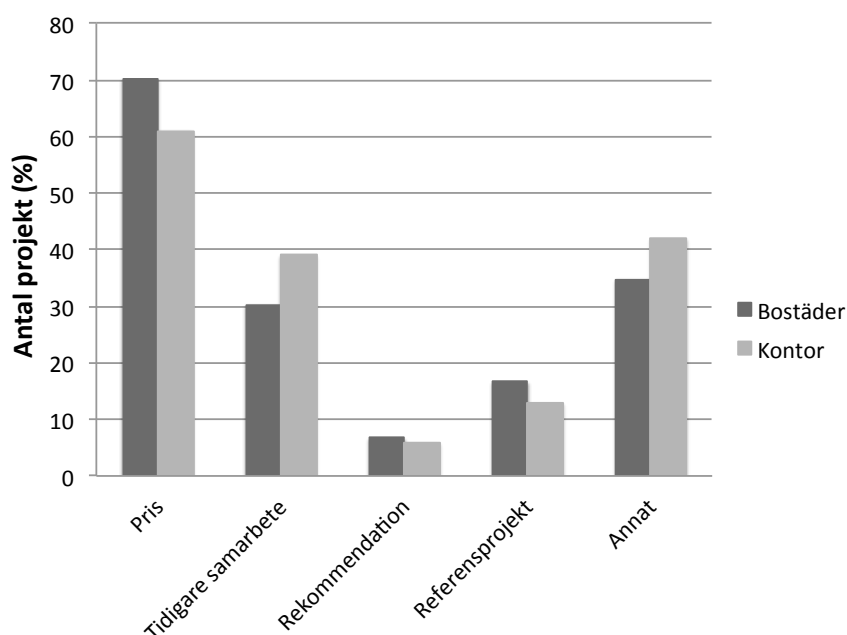


Diagram B3.1: Beställarens kriterier vid upphandling av entreprenör (% av antal projekt) vid bostadsprojekt (221 projekt) och kontorsprojekt (31 projekt). Flera kriterier kan anges för samma projekt.

En jämförelse mellan hur bostadsprojekten upphandlats och hur beställaren uppfattar hur väl produktionsskedet har flutit visar att projekt som upphandlats utifrån pris i kombination med andra kriterier har varit mer störningsfria och bättre hållit tidplan än övriga projekt. Projekt som upphandlats i huvudsak av andra kriterier än pris har varit mer störningsbenägna och hållit tidplan sämre än övriga projekt, diagram B3.2. Vidare uppfattade beställaren att

prisvärdet var störst då upphandlingen skedde enbart efter pris och lägst då upphandlingen skedde efter enbart andra kriterier än pris, diagram B3.3.

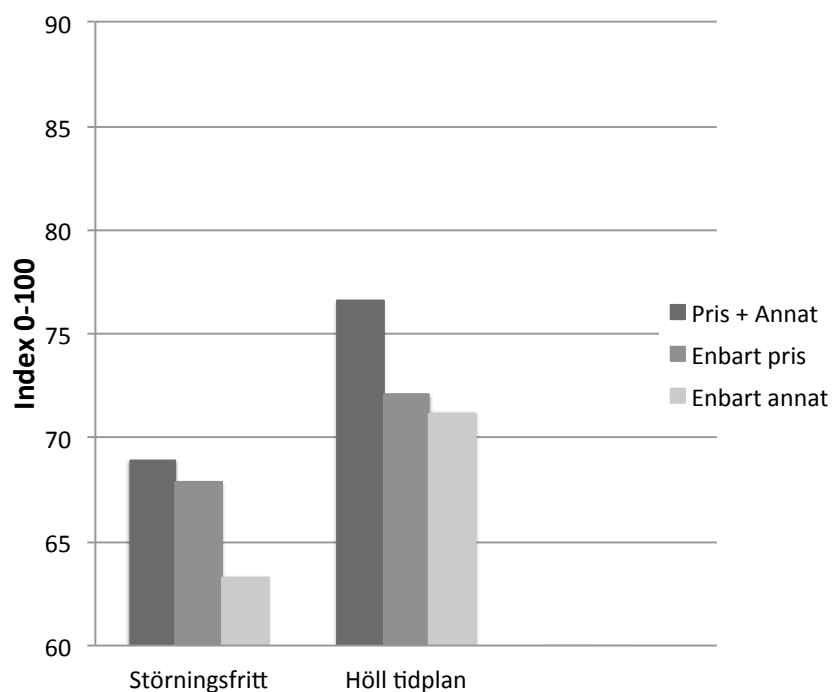


Diagram B3.2: Upphandlingskriterier och störningsfrihet under produktionsskedet, vid bostadsprojekt enligt beställaren (medelvärden, index 0-100).

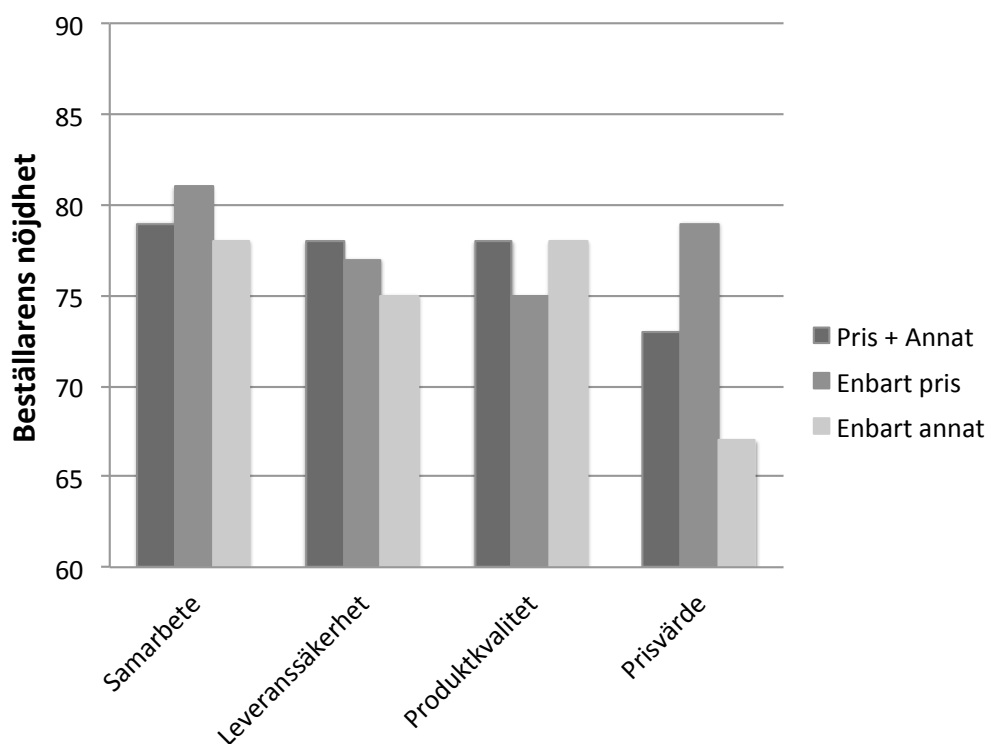


Diagram B3.3: Upphandlingskriterier och beställarens nöjdhet vid bostadsprojekt (medelvärden, index 0-100).

Bilaga 4: Partneringprojekt

Partnering framhålls ofta som ett framgångsrikt sätt att driva byggprojekt. En analys av hur partneringprojekt har lyckats i de undersökta projekten visar överraskande inga eller till och med negativa effekter i jämförelse med övriga projekt. Kan det bero på att partnering skapar en falsk trygghet eller beror det på att beställaren har högre förväntningar vid partneringprojekt? Partnering tillämpas emellertid på olika sätt. För att förstå verkliga effekter av partnering måste därför mer detaljerade undersökningar genomföras. Här följer sammanfattande resultat av undersökta projekt.

Partnering tillämpades vid 26 % av bostadsprojekten och vid 33 % av kontorsprojekten. I diagram B4.1 och B4.2 redovisas hur nöjd beställaren är med byggtreprenörens prestationer. Där framgår bl a att prisvärdet är lägre vid partneringprojekt för såväl bostadsbyggande som kontorsbyggande.

Vid bostadsprojekt uppfattar beställaren att byggtreprenörens förmåga till att samarbeta är lägre vid partneringprojekt än vid övriga projekt. Leveranssäkerhet och produktkvalitet uppfattas vara likvärdig. Vid kontorsprojekt, som f ö är relativt få projekt, är byggtreprenörens förmåga till att samarbeta mycket god vid alla projekt, medan leveranssäkerheten och produktkvaliteten är lägre vid partneringprojekt.

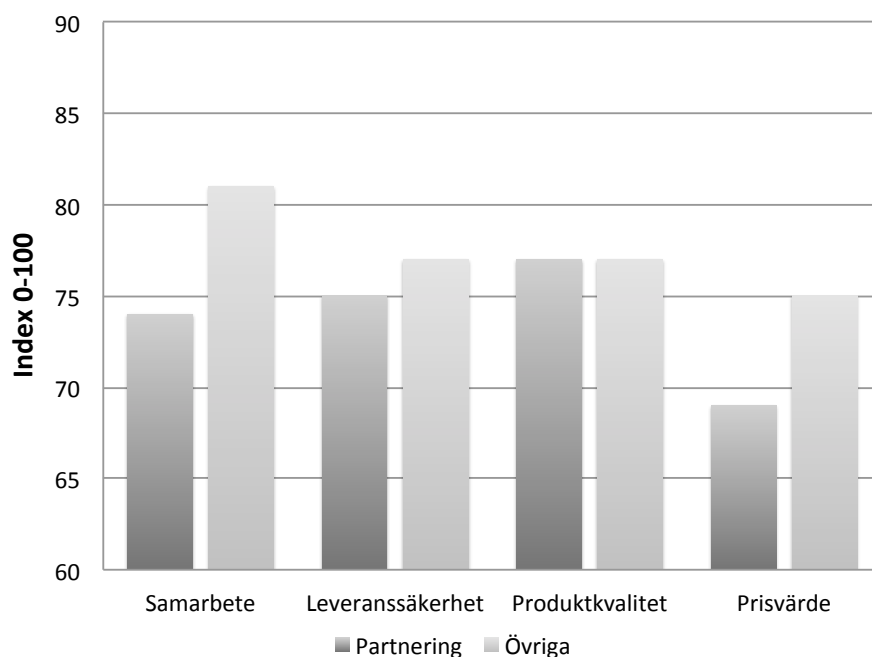


Diagram B4.1: Byggtreprenörens prestationer (bostadsbyggande) i partneringprojekt och övriga projekt (medelvärden, index 0-100).

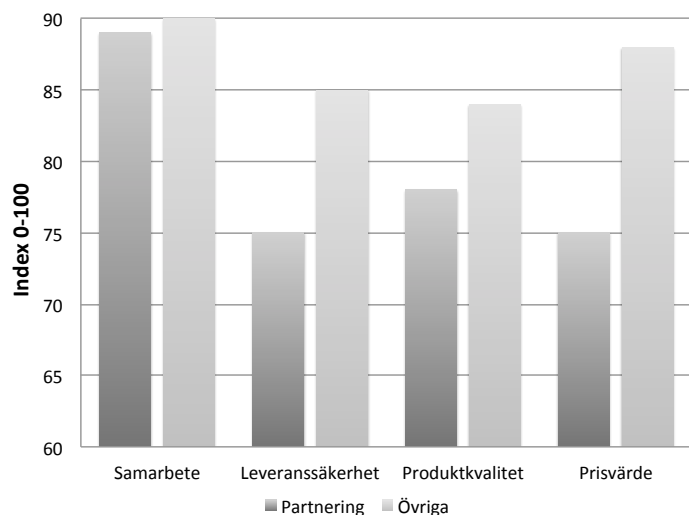


Diagram B4.2: Byggentreprenörens prestationer (kontorsbyggande) i partneringprojekt och övriga projekt (medelvärden, index 0-100).

I tabell B4.1 redovisas hur beställarens projektledare uppfattar processen, dels störningsfrihet och dels hur väl tidsplanen hålls, för såväl bostadsprojekt som kontorsprojekt. För bostadsprojekt uppfattar beställarna att det är något fler störningar vid partneringprojekt and andra projekt, men skillnaderna är små. För kontorsprojekt är partneringprojekt mer störningsbenägna än andra projekt under upphandlings- och produktionsskedena. Det är dock få kontorsprojekt med tillgängliga data.

Produkttyp och samarbetsform (antal projekt)	Program		Projektering		Upphandling		Produktion	
	Störningsfritt	Håller tidsplan	Störningsfritt	Håller tidsplan	Störningsfritt	Håller tidsplan	Störningsfritt	Håller tidsplan
Bostadsbyggande								
Partneringprojekt (60)	69	77	66	72	78	79	67	71
Övriga projekt (163)	72	76	69	75	80	82	67	74
Kontorsbyggande								
Partneringprojekt (10)	75	85	70	88	80	78	75	75
Övriga projekt (21)	72	83	75	81	89	90	75	83

Tabell B4.1: Störningsfrihet och tidsplanehållning enligt beställarens projektledare vid partneringprojekt och övriga projekt (medelvärden, index 0-100).

Dessa resultat visar – om partnering ska tillämpas – att beställare- och entreprenörsorganisationerna måste beakta formerna för partnering liksom vilka kopplingar det har till hur processen fungerar och till resultatet.

Bilaga 5: Lärdomar

Alla projektledare och platschefer ombads att precisera den viktigaste lärdomen i projektet. Något färre än hälften av beställarna och fler än hälften av platscheferna uppgav att de skulle ha gjort något annorlunda om de fick chans att göra om projektet. Övriga skulle ha gjort på samma sätt igen, tabell B5.1.

<i>Ja, vi skulle gjort annorlunda</i>	<i>Beställare</i>	<i>Platschef</i>
Bostadsprojekt	47 %	57 %
Kontorsprojekt	27 %	45 %

Tabell B5.1: Antal projektledare och platschefer (%) som skulle ha gjort något på ett annorlunda sätt i projektet.

I det följande redovisas samtliga lärdomar sorterade efter dess innehåll och syfte.

B5.1 Beställarens lärdomar – Nybyggnad bostäder

Produktens utformning

- Byggt med högre invändig takhöjd.
- Skulle utformat lägenheterna annorlunda om vi hade fått information om vilka som skulle bo där.
- Titta på utformningen av hus med anledning av ändrade energikrav. Göra det annorlunda.
- Mer isolering på vinden.
- Annan fasadutformning.
- Byggt något mindre lägenheter.
- Lägenhetsstorleken.
- Annorlunda typ av lägenheter.
- Kanske något fler mindre lägenheter. Några små tekniska detaljer såsom annan typ av balkongräcke, som vid vissa vindar ger ifrån sig ett högt visslande ljud.
- Inte nöjda med taken.
- Vill göra mindre och effektivare lägenheter, som kostar mindre att köpa.
- Detaljlösningar.
- Tekniska lösningar.
- Installerat persienner.
- Bygga större.
- Lite andra systemval.
- Golvavjämning.
- Utformningen av detaljer. Lite saker som inte blev som man önskade.
- Teknisk försörjning.
- Byta från roterande växlare till plattvärmväxlare i ventilationsaggregatet.
- Större och högre huskropp, mer lönsamt.
- Byggt garagen under, sprängt djupare.
- Göra det något enklare byggmässigt.
- Kanske skulle haft annat fasadmaterial.

- Några andra tekniska lösningar. Annan byggordning.
- Ändra utformningen av marklägenheternas uteplatser så att hela boendemiljön upplevs säkrare i dessa lägenheter. F n endast marklägenheter kvar osålda.
- Skulle gjort annorlunda med suterrängvåningen. Annan utformning.

Produktionsmetod mm

- Platsgjutit källaren.
- Bygga med modulhus som är prefabricerad, snabbare, tätare och billigare.
- Förenkla fasadsystemet.
- Använt annan stomteknik.
- Annan gränsdragning mellan grundläggning (platsbyggd) och stomme (prefab).
- Skulle byggt infrastrukturen i en annan ordning.

Organisationsform

- Låst kostnaderna tidigare i projektet genom att jobba med totalentreprenader.
- Skulle vilja använda samverkansavtal eller partnering.
- Genomföra projekt som partnering.
- Upphandla som partnering direkt.
- Hade viljat ändrat byggformen från partnering till totalentreprenad. Blev en helt ny byggnad och då är partnering ett stort misstag. Kontraktet var utformat som löpande räkningprincipen och gynnade verkligen inte oss som beställare. Resultatet blev väl bra, men vi var inte nöjda med entreprenören. Partnering är överskattat om det inte gäller till 100 % i alla led.
- Få med UE på partneringupplägget. Vara mer delaktiga i inköpsprocessen, inte låta totalentreprenören sköta allt. Varit mer funktionsanpassade gällande programhandlingarna.
- Kanske skulle ha haft totalentreprenad i stället.
- Om man ska ingå i partnering ska det ske tidigare och noggrannare planering. Vara med och handla upp saker.
- Inte använda sig av partnering. För litet projekt för partnering.
- Delad entreprenad, en var för mark- och grundläggning och en var för huset. Då blev det problem med t ex gränssnitt.
- Projektet var uppdelat för mycket.
- Inte ha delad entreprenad, hellre ha en totalentreprenad och ingen extern projektledning.
- Under förutsättning att vi hade speciella behov hade vi använt oss av färdiga handlingar.

Organisation, val av andra företag och individer

- Valt en lokal projekteringsorganisation.
- Arkitekt skulle ej få bli involverad.
- Byta entreprenör.
- Valt en annan byggherre.
- Ej extern projektledare.
- Bytt generalentreprenör.
- Byta stommentreprenör.

- Inte ta samma målningstreprenör, ev också annan putsstreprenör. Se till att få upp ställning med väderskydd till ett hus A samtidigt som putsstreprenaden börjar med hus B.
- Haft en annan markentreprenör.
- Använde arbetslös arbetskraft, som ingen gjort förut, blir alltid några fel då.
- Anlita en projektledare, var det själv.
- Styra personval i entreprenörens organisation.
- Skicka arkitekt på kurs i fastighetsförvaltning.

Planering och projektledning

- Inte lita på entreprenörens egenkontroller.
- Varit hårdare mot kommunen, så man verkligen kom fram. Många möten, inga beslut togs. Tog sju år att få detaljplanen.
- Kostnadsfrågor och gå andra vägar med kommunen.
- Varit med mer i planeringsstadiet gentemot kommunen.
- Genomföra projektet mera genomtänkt.
- Planera bättre, komma igång tidigare.
- Projektledningen skulle ha haft lite mer förberedelsetid.
- Bättre avslut, bättre planering.
- Haft en tydligare tidsplan, mer marginal.
- Flera saker, men främst affärsmodellen. Bort med incitament. Hyresgästen behöver vägledas mer i granskningsskedet.
- Mer kraft på projektstyrningen.
- Göra en granskning av handlingarna innan byggnationen, eftersom bergvärmepumpen blev för liten.
- Mer tid för utförandekontroller.
- Lite mer tid för kontroll av handlingarna.
- Klarare gränsdragningar.
- Styrt upp tiderna lite bättre, t ex när det skulle vara färdigställt.
- Skulle ha sett över rutinerna för individuella mätningen av varmvatten och el. Projekteringsmiss blandare, tvättställ, skulle ha gjorts annorlunda.
- Gemensamt gå igenom planlösningar och standarder.

Projektering, inklusive geoteknisk undersökning

- Längre tid för förprojektering.
- Mer tid för projektering innan byggnation.
- Fokusera mer på projekteringen.
- Bättre projektering innan byggstart.
- Projekteringsförbättringar.
- Mer tid att göra en mer noggrann geoteknisk undersökning.
- En utökad geoteknisk undersökning, mer heltäckande.
- Fler markundersökningar.
- Bättre systemhandlingar.
- Jobba mera med simuleringar av inomhusklimatet i ett tidigt skede, och värmelasttal.

Upphandlingen

- Skulle ha varit tuffare/tydligare i skrivelsen när det gäller förseningar.

- Omfattningen, upphandlingen.
- Tydligare i upphandlingsögonblicket.
- Upphandlingen.
- Pressa priserna lite mer.
- Köpt våra UE på de toleranskrav som tredje kund ställer.

Lärdomar från tidigare projekt

- Ta lärdomar av föregående projekt.
- Återanvända informationen från ett tidigare projekt. Ska göra så på nästa projekt också för att kunna sänka byggkostnaden, framför allt projekteringskostnaden.

Övrigt

- Skulle inte ha gjort projektet överhuvudtaget.
- Allt.
- Nej, inte mycket. Jag missade på att vi inte gjöt in värmeledningarna i bjälklaget, vilket vållat lite problem. Det mesta gick rätt i detta projekt.
- Detaljer kan så klart förbättras, men i stort är vi nöjda med resultatet.
- Internt arbetssätt borde optimeras.
- Respektera kraft och tid.
- Kontrollera markritningar noggrannare.
- Hålla ner ambitionsnivån en aning.
- Använda betongkvalitet med vct > 0,38.
- Var styrd, hade känts bättre om det varit friare och kunnat bestämma själv.
- Slarv med tillgänglighet. Mycket att göra om på slutet och kontrollerade ej under tidens gång. Uppkoppling av mätsystem krånglade, värme, varmvatten och el.
- Göra tillvalsprocessen annorlunda av kostnadsskäl.
- Förbättrad kvalitetskontroll gällande teletekniskt förfrågningsunderlag, tydligare funktionsbeskrivning för data- och teleteknisk utrustning.

B5.2 Entreprenörens lärdomar - Bostäder

Produktens utformning

- Val av fasadtyp.
- Brunnar i garage, annat fasadsystem.
- Utformningen, dyrt ritad, mycket fasad.
- Inga indragna balkonger.
- Materialvalet skulle bli annorlunda. Förfina produktionssättet.
- Haft annat ventilationssystem. A skulle ha varit mer effektiv.
- Efterarbetet på stommen/betongväggarna.
- Skulle ha gjort utfackningen annorlunda.
- Välja bort lågenergi.
- Gjort om arkitekturritningarna och byggt lite billigare, fast med samma standard.
- Skulle haft utfackningsväggar i stället för platsgjutet burspråk.
- Fasad, för många olika material.
- Hur husen utformades och materialvalet. Skulle ha ändrat vissa installationslösningar och valt andra konsulter.

Produktionsmetod mm

- Stommen kunde ha gjutits på ett annat sätt.
- Skulle ha gjort hel prefab.
- Lite mer prefab.
- Använt prefabbjälklag i stället.
- Bygga stommen själva.
- Bygga med skalväggar och standardtrappor.
- Inte prefab, platsgjuta och träutfack i stället.
- Prefab i stället.
- Valt ett annat bjälklagssystem.
- Använda prefabricerad stomme.
- Montera själva istället för att få prefabricerade väggar.
- Justera stommen, vilket i sin tur skulle leda till bättre tempo i bygget.
- Stommen.
- Bygga ytterväggarna på plats i stället för att få dem levererad från fabrik.
- Valet av stomme.
- Projektet var inte gjort för det stomsystem som gjordes.
- För stor blandning av prefab och platsbyggt.
- Försöka övertyga beställaren att försöka få till en prefabstomme istället för platsgjuten stomme.
- Ändra gjutordning på ett plan.
- Gjort en annan arbetsordning. Indelning av huskropparna, p g a befintlig vattenledning, som det kommunala vattenbolaget beslutade att lägga om under projektet.
- Valt en annan produktionsmetod för hiss-schaktet.
- Inte prefab-badrum.
- Grundläggningen skulle göras annorlunda.
- Bygga inifrån och ut i stället för tvärtom.
- En annan takkonstruktion.
- Överväga spackling som ett alternativ till skruvad gips.
- Vi skulle lagt alla balkonginglasningar som standard i stället för tillval. Svårt att hantera.
- Förbättra arbetsgången och utöka detaljrikedomen på handlingarna.
- Andra formsystem.
- Jobba mer med att göra stommontaget vattentätt.
- Materialval.
- Fasadutformningen skulle göras annorlunda.
- Mindre och billigare lägenheter. Lägenheterna kostar för mycket pengar.
- Tagit bort grunden och byggt helt nytt.
- Göra uppstarten annorlunda med t ex pålning och spontning.

Organisationsform

- Valt en annan entreprenadform, där man kan påverka slutresultatet mycket bättre.
- Bytt entreprenadform.

Organisation, val av andra företag och individer

- Valt annan VS- och ventkonsult.
- Annan underentreprenör på VS-sidan.

- Välja elfirma själva.
- Annan VVS-entreprenör.
- Byta markfirma p g a konkurs.
- Annan stomleverantör.
- Byte av beställarorganisation.
- Andra projektörer.
- Byta ut VS- och ventkonsult.
- Skulle ha bytt projektör för vent och rör.
- Andra konsulter (VS/vent) och annan leverantör av betongstomme.
- Byte av leverantörer.
- Personalplanering, hantverkare.
- Bytt ut vent, målning, styr, entreprenör och konstruktör.
- Annan leverantör av stomme.
- Arkitekten.
- Byte stomleverantör p g a att den förra leverantören gick i konkurs.
- Byta ut markentreprenören och VS.

Planering och projektledning

- Bättre planering gällande fönster.
- Öka platsorganisationen.
- Mera förundersökningar.
- Planera om slutfasen.
- Bättre planering.
- Mer tid för planeringen av uppstarten.
- Bättre planering och mer entreprenadingsstödsstöd.
- Planera för bättre utrymme för ventilation.
- Planeringen.
- Bättre planering av leveranser.
- Undvika att starta produktionen på vintern.
- Göra mer förenklingar och inte låta arkitekten styra projektet för mycket.
- Förseningar med prefab.
- Längre byggtid och mer tid till förberedelser.
- En tidigare start.
- Kort byggtid.
- Planering och tid.
- Skulle sett till att det var färdigprojekterat.
- Mera tid, pengar.
- Tidsplanen och ekonomiuppföljningen.
- Skulle haft lite längre byggtid.
- Det var för kort byggtid så de skulle behövt lite mer tid.
- Lagt på mer arbetstid i kalkylen för renoveringen av det gamla huset.
- Tidsbrist.
- Vi komprimerade slutfasen i projektet för att vara klara innan semestern. Hade varit bra att låta projektet ta ett par veckor längre tid, då det blir lite "korvstoppning" på slutet. Resultatet blev dock väldigt bra och samtliga boende är mycket nöjda så det handlar framför allt om att arbetet inte blir lika rationellt.

- För tidig inflyttning.
- Tidigare delaktighet med hyresgästen under projekteringen.
- Ha med verksamheten i tidigare skede.
- Mer resurser för samordning och en bättre projektledare från beställarsidan.

Mer projektering

- Ställa högre krav på handlingar.
- Ställa högre krav på projektörerna!!
- Granskat handlingarna bättre och tidigare.
- Förbättra projekteringen.
- Projekteringen.
- Arkitektritning.
- Projekteringsunderlaget mer korrekt.
- Längre projektering.
- Projekterat fler detaljer.
- Arkitektritningarna.
- Mer tid för projektering.
- Projektera mera.
- Handlingar klara i tid, längre projekteringstid.
- Vara med från början av projekteringen.
- Längre projekteringstid, byte av entreprenad.
- Projekteringen, inte släppa olösta frågor.
- Bättre samordnad projektering.
- Samordna A och K bättre.
- Göra om stomprojekteringen p g a feldimensionerat.
- Projektera ett hus med färre vinklar och vrår.
- Större tyngd på projekteringen.
- Gjort om projekteringen.
- Göra om projekteringsprocessen.
- Längre projekteringstid innan projektet startar.
- Projektera bättre.
- Projektera mer noggrant!
- Projektera noggrannare med A, K och installatörer, särskilt måttsätta noggrannare för installationer i badrum.
- Projekteringen.
- Projektera om betongplattan
- Rita enklare så att det blir enkelt att producera.
- Rita enklare för att få enklare utförande.
- Bygghandlingarna var ej klara i tid och på så sätt blev det kort byggtid.
- Oftare samgranskning.
- Bättre samordning mellan A och installatörer.
- Bättre samordning på installationen.
- Mer detaljlösningar.
- Undersöka markförhållanden bättre. Pålning försenade tiden med två månader.

Upphandlingar/Upphandlingsform/inköp

- Ändrat upphandlingsform för markarbetet.
- Upphandlingarna.
- Inköparen skulle ha befunnit sig på arbetsplatsen så att det skulle bli lättare att få en överblick på vad som måste köpas in.
- Oklara upphandlingar, sena besked.

Övrigt

- Alltihop.
- Inte bygga alls.
- Bara smådetaljer.
- Projektera om hela projektet.
- Arbeta annorlunda mot beställaren.
- Mer tyngd på tryckmätningen.
- Hårdare kontroll av betongentreprenaden.
- Egenkontroller planering.
- Ha en egen tvingande egenkontroll när det gäller HDF-bjälklag.
- Vara med från början.
- Tätare samarbete med markentreprenören.
- Obeslutsam beställare, ta hand om sprängmassor.
- Tydligare beslut mellan beställare och entreprenad.
- Beställaren skulle ha kommit in i ett tidigare skede.
- Mer påläst beställare.
- Göra bättre programhandlingarna/systemhandlingar.
- Ramhandlingar bättre genomgångna.
- Markförhållanden.
- Effektiviteten hade kunnat vara bättre.
- Enligt upprättade förbättringslista.
- Ha en mer objektsanpassad byggbeskrivning.
- Ha lagt fler egna synpunkter.
- Inte låta arkitekten få fria tyglar.
- Mer möjlighet att vara med från början.
- Planera ventilationen på ett mycket bättre sätt.
- Om man visste om de speciella krav av brandskydd (LSS) som gällde, skulle ritningarna sett annorlunda ut.
- Tömma huset innan start.
- Vid samråd, beställa material för byggtiden.
- Kvalitetssäkra kalkylskedet.
- Bättre koll på kvaliteten av fasadytorna på prefabelementen.

B5.3 Beställarens lärdomar – Nybyggnad kontor

- Se över incitamentsmodellen.
- Valt annan typ av belysning, kanske skulle valt LED.
- Projekteringen och upphandlingen av entreprenörer och konsulter.
- Tidigare hyresgästkontrakt.
- Inte betala den sista räkningen förrän jobbet är klart.
- Möjlighet till vite, gentemot totalentreprenören. Vid partnering fungerar inte det. Fast vi har inte haft några problem denna gång.
- Mer förprojektering.
- Arkitekten "svävade" ut för mycket.
- Mer folk i projekteringen.

B5.4 Platschefens lärdomar – Nybyggnad kontor

- Pålgropar, längre byggtid.
- Dåliga prefabricerade väggar.
- Större hissar.
- Vi skulle ha bytt arkitektfirma.
- Mer tid till projektering.
- Upphandlingsformer inköp.
- Byta stomleverantör.
- Planera tidsinflyttningar för hyresgästerna.
- Se över säkerhetsklassen kontra inbrottsskydd.
- Byta ut en del konsulter.
- Göra förprojekteringen vassare.
- Valt annan prefab-konsult.
- Platsgjuten källare.
- Projekteringen.
- Planerat annorlunda.
- Ändra lite mått för att få det mer kostnadseffektivt.
- Projekteringen, anvisad arkitekt som vunnit en tävling.
- Dra ner på byggkostnaderna.
- Takutformningen.

Den här rapporten redovisar produktivitetsrelaterade data från 444 nybyggnadsprojekt gällande flerbostadshus och kontorsbyggnader, färdigställda under 2012 och inledningen av 2013, och baseras på intervjuer med beställares projektledare och byggplatschefer. Rapporten syftar till att med hjälp av fakta stimulera och vägleda förbättringsinsatser hos beställare, konsulter, entreprenörer och andra aktörer som har betydelsefull inverkan på att byggprocessen bedrivs på ett effektivare och säkrare sätt.

I rapporten konstateras bl a att förutsättningarna för projekten varierar i hög grad. Traditionella produktivitetsmått måste därför kompletteras med mått som beskriver hur väl processerna fungerar. Vidare understryks vikten av att tillämpa kostnadsbegrepp och ytmått på ett mer enhetligt sätt, liksom mer detaljerad mätning av verklig resursförbrukning i projekten.