

PRODUKTIVITETSLÄGET I SVENSKT BYGGANDE 2014

Lokaler, Gruppbyggda småhus och Anläggning

Christian Koch och Mikael Lundholm

2018-03-13

FÖRORD

Denna rapport redovisar en produktivitetmätning av svenska bygg- och anläggningsprojekt gjord under 2014.

Det rör sig om byggnation av olika typ av lokaler, gruppbyggda småhus samt anläggningsprojekt.

Rapporten har även en system ”Produktivitetläget i svenska VVS-uppdrag 2014” och tillsammans täcker rapporterna en bra bit av den svenska byggbranschen. Gemensamt illustrerar de två rapporterna bra hur mångfacetterad, några vill säga spretig, den svenska byggbranschen är. Mångfacetteringen kan ses som en direkt konsekvens av att samhällets behov av bygg och anläggningstjänster är mycket större än byggnation av flervåningshus, motorväg och järnväg, som mycket av debatten fokuserar på.

Projektet har gjort en lång resa:

Projektet initierades ursprungligen 2014 av professor Per-Erik Josephson, som olyckligtvis kort där efter gick bort. Detta projekt är utfört tack vare honom och vill rikta ett stort tack och respekt för hans initiativ och praktik i svenska byggbranschens produktivetsdebatt, som han har tagit långt framåt.

Finansiering kommer ifrån: Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond, SBUF

- Projekt ID 12984: Produktivitetläget i svenskt byggande 2014 - hinder och möjligheter för verkliga produktivetsförbättringar i nybyggnad av hus och anläggningar
- Projekt ID 13018: Produktivitetläget i VVS-uppdrag 2014 - hinder och möjligheter för verkliga produktivetsförbättringar)
- Sveriges Byggindustrier
- Prolog Bygglogistik AB, egenfinansiering
- Chalmers Tekniska Högskola, egenfinansiering
- Sverige Bygger

Per-Erik Josephson var projektledare i början av projektet och 2017 tog professor Christian Koch över.

Projektgruppen och referensgruppen bestod av representanter ifrån Sveriges Byggindustrier, FoU Väst, Installationsföretagen, Sverige Bygger, Prolog och Chalmers.

För varje tabell och diagram anges specifikt hur många som har svarat på denna fråga. Detta för att redovisa de olika svarprocenten som finns för i princip varenda fråga.

God läsning

Mikael Lundholm och Christian Koch

SAMMANFATTNING

Att mäta produktivitet på enheten projekt är kanske det mest relevanta sättet att mäta när det gäller produktivitet av komplexa mångfaldiga processer i byggandet. Denna rapport redovisar en mätning på 430 (369 plus 61) projekt inom bygg- och anläggningsbranschen. Fokus är på byggnation av lokaler, gruppbyggda småhus och anläggning. Detta är troligtvis den största mätning av projektproduktivitet någonsin i svenskt byggande.

Mycket av produktivetsdebatten inom svenskt byggande är grundad på Statistiska Centralbyråns data som visar hur produktiviteten i samhällsbyggnadsbranschen (mätt på hela företag i branschgrupp 41, 42 och 43) stagnerar eller står helt still. Oavsett vad man anser om sättet att mäta, finns behov för att få ett bättre underlag att utveckla produktiviteten i samhällsbyggnadsbranschen. Byggprojektet är samhällsbyggnadsbranschens primära produktionsenhet där det är oerhört väsentligt att optimera och utveckla projektets produktivitet och kanske särskilt projektets processer. Bra produktivitet i processer kallas här processivitet. En sådan insats för bättre projektproduktivitet och processivitet står inte i vägen för utvecklingen av byggföretaget i sig eller utvecklingen av försörjningskedjan, utan kompletterar bara dessa.

Denna rapport visar på en ögonblicksbild vid en given tidpunkt och behandlar ett stort antal projekt som kategoriserats i typer och geografi vilket gör att rapportens resultat säger något om samhällsbyggnadsbranschen i Sverige som helhet.

Produktivetsmätning handlar om att komma överens om sättet att mäta.

Denna undersökning arbetar utifrån en gemensam modell av produktivitet. Modellen mäter primärt produktivitet i kostnadskronor per producerad kvadratmeter. Den process som leder till värdeproduktion kan flyta mer eller mindre produktivt, därav begreppet processivitet, som mäts i arbets- och ledtider samt störningar. Processen bygger på ett antal produktionsförutsättningar och på projektorganisationens prestation. Projektorganisationens prestation mäts i de olika aktörernas uppfattning av bland annat samarbete, tidsplanhållning och produktkvalitet.

Undersökningen är enkätbaserad med uppföljning per telefon. De tillfrågade är runt 1000 personer av projektens beställare och platschefer arbetande i 500 bygg-, och anläggningsprojekt, 67% svarade. Inom bygg har 256 beställare och 324 platschefer svarat. För anläggning har 53 beställare och 35 platschefer svarat. I en systemenkät tillfrågades 500 VVS projektansvariga och 210 projektansvariga svarat (Koch & Brycker 2018).

Produktivitet per projekt

När det gäller lokaler finns stor variation i produktivitet (kostnad per producerad yta) men det som byggts varierar också stort. Lokaler omfattar barndaghem, skolor, kontorshus, förvaltningsbyggnader, sport- och rekreationsbyggnader, sjuk- och långvårdsbyggnader, kyrkliga byggnader, äldreboenden, butiker och industrifastigheter.

Kostnaden i svenska kr/m² BTA varierar från mindre än 3 000 kr/ m² BTA till 250 000 kr/ m² BTA. Medelvärdet är 23 481 kr/ m² BTA och medianen är 18 943 kr/ m² BTA. Det är rapporterat nio projekt med extremt höga kostnader.

Lokalprojektens storlek går från väldigt små projekt till väldigt stora, 38% av projekten är dock mellan 1 000 och 3 000 kvadratmeter. När det gäller gruppbyggda småhus är samtliga projekt mellan 1 000 och 3 000 kvadratmeter.

De två stora beställarkategorier av lokaler i denna undersökning är kommuner och privata aktörer. Stat och landsting tillsammans är bara 13% av projekten.

När det gäller geografisk variation är kostnaden högst i Stor-Stockholm och Stor-Göteborg. Dessa områden är cirka 14% dyrare än Stor-Malmö och mellersta Sverige samt 31% dyrare än norra Sverige.

Processivitet för lokalbygge; störningsfrihet, arbets- och ledtider

Processivitet mäts i arbetstider, ledtider och störningar. Det är arbetstider för hantverkare, byggplatsledning, egen entreprenör och beställare som har mätts.

Beställarens arbetsinsats varierar mycket men är generellt under 7 timmar/ m² BTA. Medianvärdet är 0,93 timmar/m² BTA. Offentliga beställare avsätter dubbelt så mycket tid som privata.

Också hantverkarnas arbetstid varierar mycket. Medianvärdet är 1,12 timmar/m² BTA, men många projekt är upp till 15 timmar/m² BTA. Detta är inklusive underentreprenörernas arbetstid.

Byggplatsledningen, som är entreprenörernas ledning på plats är generellt upp till 3,5 timmar/m² BTA. För antalet av byggplatsledare per antal hantverkare ligger fördelningen generellt på 0,5 timmar/m² BTA.

Undersökningen har använt en bred definition av störningar, som även omfattar fel, brister och hinder. 47 beställare har uppgett att de inte haft några störningar alls, vilket motsvarar 25% av antalet svarande. Samtliga tillfrågade platschefer har upplevt störningar. Det rör sig om; beställarens egna processer (så som markundersökning), väderstörningar, brister i projektering, etc. Totalt har 148 störningar identifierats av beställare och 184 st av platschefer.

Många störningar anges vara kostsamma. 25% av platschefernas störningar anges till mellan 1 och 2 miljoner kronor. Och ytterligare 25% till mer än 2 miljoner. Cirka 20% av beställarnas störningar anges kosta mer än 5 miljoner kronor.

En av författarna förväntad fördelning av felkostnad var att finna fler störningar av lägre kostnad. Varken denna rapport eller Josephson (2013) mäter på alla störningar, utan bara på största störning, vilken används som en indikation på processiviteten. Josephson (2013) hittar inom flerbostadsbyggnation fler mindre kostsamma störningar och en lägre nivå av de mest kostsamma störningarna.

Störningsfrihetsindex är en central del av processiviteten. Den har mätts i lokalbyggnation till mellan 69% och 75 %. Beställarna av lokaler ser störst störningar under projekteringen medan platscheferna ser flest störningar under produktionen, motsvarande ett störningsfrihetsindex på 66%.

Som förväntat byggs gruppbyggda småhus med lägre nivå av störningar och bättre tidshållning än lokaler.

Produktivitetspåverkande faktorer, lokalbyggnation

Projektorganisationens prestationer är ramsättande för produktivitet. Prestationen har här mätts per aktör.

Beställarens prestation, enligt platschefen, är som bäst när det gäller samverkan och tydliga mål och som sämst när det gäller uppmuntran till innovation. Värderingen varierar per region, bäst utvärdering får beställare i Stor-Göteborg och sämst i Stor-Malmö.

Konsulternas prestation mättes genom att tillfråga beställaren och platschefen. Beställarna är markant mer nöjda än platscheferna med konsulternas prestation. Också detta varierar per region.

Byggentreprenörens prestation mättes i fyra dimensioner: samarbete, leveranssäkerhet, produktions- och produktkvalitet. Entreprenören värderas av beställaren som högst presterande inom tidsplanhållning och produktionskvalitet och sämst när det gäller leveranssäkerhet. Detta varierar per region. Samarbete och produktkvalitet är bäst i Stor-Göteborg och Region III (norra Sverige) och sämst i Stor-Stockholm.

Platschefen har tillfrågats om att värdera sitt egna företags insats gällande stöd i det administrativa arbetet, bemanning för att utföra projektet, medbestämmande vid val av UE och företagets prioritering av projektet. Det finns en hög nivå av nöjdhet i Stor-Göteborg och i region II (mellersta Sverige) och en lägre nivå i region I och III (södra och norra).

Rör- och ventilationsleverantörernas prestation är värderad av generalentreprenörens platschef i sex dimensioner; samarbete, arbetssätt, störningar, tidshållning, uppfyllnad av förväntningar och upplevd kontraktuppfyllnad.

Förutsättningarna för produktivitet i produktionsfasen innefattar en rad faktorer och har här inriktats på kontraktsformer och produktionsteknik. För kontraktsformer byggs 51% av lokalprojekten i totalentreprenad och 24 % i utförandeentreprenad. 24% av projekten tillämpade partnering.

Partnering

Projekt som tillämpat partnering visar bättre prestation av generalentreprenören gällande samverkan, leveranssäkerhet, produktions- och produktkvalitet. Enkäten visar också att de typiska deltagarna i partneringsarbetet är entreprenörer och ofta beställaren, men sällan konsulter och materialleverantörer.

Produktionstekniska förhållanden

Hälften av platscheferna värderade att projekten haft produktionstekniska utmaningar och färre än hälften värderade att projektet hade problem med trång byggarbetsplats. Denna typ av utmaning var i hög grad fördelad över hela Sverige, vilket visar att trånga förhållanden kan uppstå även utanför storstadsregionerna.

Störningstyp

En mer detaljerad analys av de 332 största störningarna, som ligger till grund för processivitetsanalys, visar att vinterväder är markant den mest utmanande störningen (50 rapporterade största störningar). Markförhållanden under beställarens ansvar (37 rapporterade största störningar). Projekteringsfel och ofullständig projektering har också ett stort omfång (33 rapporterade största störningar).

Produktivitet i kontorsbyggnation

Kontorsbyggnader är en undergrupp av projekt inom rapportens kategori; lokaler. Undersökningen innehåller 28 kontorsbyggnationsprojekt. Det är stor variation i kostnaden och medelvärdet är 8 813 kr/ m²BTA, vilket är betydligt lägre än i undersökningen från 2013. Ledtiderna för kontorsbyggnation är genomsnittligt cirka 16 månader inklusive åtgärder för slutbesiktningsanmärkningar. Byggtiden är längre än för övriga projekt i kategorin lokaler i denna undersökning. Men många kontorsprojekt har dock begränsad försening.

När det gäller processivitet har även kontorsbyggnation många störningar som anges vara ganska kostsamma. Cirka 50% av platschefernas och beställarnas rapporterade störningar anges kosta mer än 500 000 kronor. Beställarna upplever störst andel störningar och sämst tidshållning under projektering, och bäst inom produktionen, medan platschefen värderar produktionen på en lika låg nivå som beställaren värderar projekteringen. Kontorsbyggnation varierar markant mer än byggnation av övriga lokaler gör.

De olika aktörerna; beställare, konsulter, leverantörer och huvudentreprenörs prestationer underlättar eller hindrar byggprocessen. Platscheferna värderar att beställarna är bäst på samverkan och målkommunikation men sämst på stöd för innovation. Konsulterna värderas av platschefer och beställare likvärdigt som vid övrig lokalbyggnation men är beställarna mest nöjda.

Produktivitet i Gruppbyggda småhus

Gruppbyggda småhus producerades för i genomsnitt 17 059 kr/ m²BTA. Variationen i dessa 12 projekt är mindre än för kategorin lokaler. Byggekostnader varierar mellan 11- 27 000 kr/ m²BTA. Samtliga projekt är mellan 1 000 och 3 000 m² BTA och de flesta byggs för privata kunder. Ledningsinsatsen på byggprojekten är som lokalbyggnation i övrigt. Övervägande del av de 20 grupphusprojekt som har rapporterad leddid, har kortare leddid än planerad.

När det gäller prestation värderar platscheferna att beställarna är bäst på samverkan och beslutsförmåga medan mål- och övrig kommunikation är bra. Sämst är stöd för innovation, detta är liknande svar som från övriga i kategorin lokal.

När konsulterna vid byggnation av gruppbyggda småhus värderas av platschefer och beställare är platscheferna mest nöjda. Det är i motsats lokalbyggnation.

Huvudentreprenören får höga betyg av beställaren när det gäller den slutliga kvaliteten; 90% nöjdhetsindex med projektet. Också samarbetet under processen värderas högt. När det gäller övriga processdimensioner som till exempel planering är beställarna mindre nöjda.

Produktivitet inom anläggning

Undersökningens anläggningsprojekt är spridda på många produktområden: Rörledningar, vägar, gator, torg, järnväg, spårväg, broar, sport- och rekreationsanläggningar, hamnar, vattenleder, vattenanläggningar, markanläggningar, stängsel och plank. Då enkätunderlaget innehåller svar från 86 olika projekt, fördelat över de många produkttyperna, blir varje produktgrupp ganska liten. De ”stora” grupperna är rörledning (totalt 38 750 m), väg (22 210 m) och broar (754 m).

Byggekostnaden i snitt för; rörledning är 5 277 kr/m, väg 26 101 kr/m och för broar 316 446 kr/m (medelvärden).

Hantverkarnas arbetstid är längst inom järn-/spårväg 3,44 timmar per meter och kortast inom vägbyggnation (0,09 t/m). Ledtiderna för grupperna varierar mellan 9 och 13 månader (median). Tidplanshållningen i programskedet är till synes en särskild utmaning. Störningar uppträder främst under projektering.

När det gäller beställarnas och platschefernas prestation är bilden i mycket den samma som inom lokalbyggnation, men nivån är lägre. Det samma gäller störningsfaktorer.

Reflektioner

Gemensamt för byggnation av lokaler, kontor, grupphus och anläggning är att även om en stor grupp har svarat i undersökningen innebär produktvariation, att varje undergrupp i undersökningen blir relativt liten, ofta mindre än 20 projekt. Jämfört med undersökningens total på 430 projekt, innebär detta att Sveriges 500 största projekt inom bygg och anläggning under hösten 2014 är fördelad på 22 olika produktgrupper, vilket illustrerar variationen, men tyvärr också osäkerheten i mätningen.

Den genomförda analysen visar omedelbart var förbättringar kan genomföras. Exempel är beställarens begränsade stöd av innovation och det stora antal störningar som orsakas av vinterväder.

Förslag till förbättringsinsatser

Förbättringar av produktivitet kan uppnås genom att utveckla organisation och ledning. Genom att använda digitaliseringens teknologi och genom användning av utrustning så som skydd för vinter.

Rekommenderar fortsatt mätning

Den svenska byggmarknaden är liten, innehåller stor variation i produkten och många företag. Det begränsar värdet av mätning, men det föreslås att viderutveckla mätningar och mätvärden som kan stimulera och vägleda förbättringsinsatser också i det enskilda företaget. Samhället investerar stora summor i bygg och anläggning och förtjänar ett bra pris för värdet produceras.

INNEHÅLL

1 INTRODUKTION	11
1.1 BEGREPPET PRODUKTIVITET	11
1.2 METOD FÖR ATT MÄTA PRODUKTIVITET	11
1.3 UNDERSÖKTA PROJEKT.....	13
2 PRODUKTIVITET OCH STÖRNINGSFRIHET I LOKALBYGGANDET	18
2.1 BYGGKOSTNADER	18
<i>Byggkostnad och projektens storlek</i>	21
<i>Byggkostnad och stomtyp</i>	22
<i>Byggkostnad och geografiskt läge</i>	22
2.2 ARBETSTIDER	24
<i>Arbetstider för byggherren</i>	24
<i>Arbetstider för hantverkare</i>	26
<i>Arbetstider för byggplatsledning</i>	27
Byggplatsledningstäthet I och II	28
Byggplatsledningstäthet och typ av stomme/produktionsmetod.....	29
2.3 LEDTIDER	31
<i>Ledtider och geografiskt läge</i>	34
<i>Ledtider och entreprenadform</i>	34
<i>Ledtider och beställare</i>	34
2.4 STÖRNINGSKOSTNADER	34
2.5 STÖRNINGSFRIHET	37
3 PROJEKTORGANISATIONENS PRESTATIONER I LOKALBYGGANDET	40
3.1 BESTÄLLARENS PRESTATIONER	40
3.2 KONSULTERNAS PRESTATIONER	45
3.3 BYGGENTREPRENÖRENS PRESTATIONER	47
<i>Byggföretagets stöd till byggprojektet</i>	48
3.4 LEVERANTÖRERNAS PRESTATIONER	49
4 PRODUKTIONSFÖRUTSÄTTNINGAR I LOKALBYGGANDET	51
4.1 OMGIVNINGSAKTORER.....	51
4.2 PRODUKT OCH ORGANISATIONSRELATERADE FÖRHÅLLANDEN.....	51
4.3 PRODUKTIONSTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN	52
5 PRODUKTIVITET I KONTORSBYGGANDET	53
<i>Ledtider</i>	54
5.1 PRODUKTIVITET OCH STÖRNINGSFRIHET.....	55
5.2 PROJEKTORGANISATIONENS PRESTATIONER, KONTOR	57
5.3 PRODUKTIONSFÖRUTSÄTTNINGAR, KONTOR.....	59
6 PRODUKTIVITET INOM BYGGNATION AV GRUPPHUSBYGGDA SMÅHUS	60
6.1 PRODUKTIVITET OCH STÖRNINGSFRIHET, GRUPPHUS.....	60
<i>Byggkostnader och projektets storlek</i>	61
<i>Byggkostnader och kundtyp</i>	61
<i>Byggkostnad och stomtyp</i>	61
<i>Byggkostnad och region</i>	62
<i>Ledtider</i>	63

<i>Störningar och störningskostnader</i>	64
6.2 PROJEKTORGANISATIONENS PRESTATIONER GRUPPHUS	65
<i>Entreprenörens prestation</i>	66
<i>Leverantörernas prestationer</i>	66
6.3 PRODUKTIONSFÖRUTSÄTTNINGAR FÖR GRUPPHUS.....	68
7 PRODUKTIVITET INOM ANLÄGGNING.....	69
<i>Byggkostnader</i>	69
7.1 PRODUKTIVITET OCH STÖRNINGSFRIHET ANLÄGGNING.....	74
<i>Arbetstider</i>	74
<i>Ledtider</i>	74
<i>Störningskostnader</i>	79
7.2 PROJEKTORGANISATIONENS PRESTATIONER ANLÄGGNING	82
7.3PRODUKTIONSFÖRUTSÄTTNINGAR ANLÄGGNING.....	85
8 SLUTSATSER	86
<i>Metoderfarenheter</i>	86
REFERENSER	88
BILAGOR	89
BILAGA 1: GEOGRAFISKT LÄGE FÖR BYGGPROJEKT	89
BILAGA 2: STÖRNINGAR; TYPER OCH ORSAKER.....	91
BILAGA 3: UPPHANDLINGSKRITERIER	97
BILAGA 4: PARTNERINGPROJEKT.....	101
BILAGA 5: LÄRDOMAR.....	105
<i>B5.1 Beställarens lärdomar, lokaler</i>	105
<i>Tabell B5.3 Beställarens lärdomar, gruppbyggda småhus</i>	108
<i>B5.6 Beställarens lärdomar, anläggning</i>	108
<i>Tabell B5.7 Entreprenörens lärdomar, enligt platschefen, lokaler</i>	110
<i>B5.8 Entreprenörens lärdomar, enligt platschefen, anläggning</i>	114
<i>B5.9 Entreprenörens lärdomar, enligt platschefen, gruppbyggda småhus</i>	114
BILAGA 6 METOD.....	116
<i>Undersökningsprocessen</i>	117
<i>Metodval och reflektion om olika delar av enkäten</i>	118
Störningar	118
BILAGA 7 TABELLER, DIAGRAM OCH FIGURER	120
<i>Tabeller</i>	120
<i>Diagram</i>	121
<i>Figurer</i>	123

1 INTRODUKTION

Syftet med denna undersökning är att utveckla kunskap om vad som skapar projektproduktivitet och vilka hinder och möjligheter där finns för att främja produktivitet. Rapportens tanke är även att stimulera förbättringsinsatser hos alla involverade aktörer.

1.1 Begreppet produktivitet

Produktivitet avser kvoten mellan ”output” och ”input” (Josephson 2013). När det gäller projektproduktivitet är intentionen att mäta vad ett projekt får ut av den resursinsats det läggs i projektet. Detta låter kanske enkelt men projekt är långt ifrån väldefinierade och välavgränsade, kanske särskilt komplicerad är frågan om hur slutproduktens värde mäts. Dessutom finns många olika perspektiv på produktivitet, från produktionsstyrning till nationalekonomi.

Byggnader och anläggningar är dessutom tunga investeringar och siktar på en långsiktig användning, något som ytterligare komplicerar värdefrågan.

Ansatsen här är att om man använder ett likartat sätt att mäta på många projekt, kommer avvikelser och särskillnader utjämnas varandra och leda till ett vettigt sätt att förstå produktivitet. I kort handlar det om att vara överens om hur man mäter. Alla metoder för att mäts har sina styrkor och svagheter.

1.2 Metod för att mäta produktivitet

Mätningen är knuten till bygg- och anläggningsprojekt som utförts och avslutats i Sverige under 2014.

Byggprojekt har kategoriserats i första hand som lokaler och gruppbyggda småhus. Lokaler är byggnader så som barndaghem, skolor, kontorshus, förvaltningsbyggnader, sport och rekreationsanläggningar, sjuk- och långvård, kyrkliga byggnader, äldreboende, samt övriga som omfattar butiker, industrifastigheter och andra.

Anläggningsprojekt omfattar rörledningar, vägar/ gator/ torg, järn- och spårväg, broar samt övriga som omfattar sport- och rekreationsanläggning, markanläggning, hamnanläggning, stängsel, plank och vattenleder.

I varje projekt har beställarens projektledare och byggtreprenörens platschef ombetts besvara frågor om det enskilda projektet. Detta gjordes under oktober till november 2014. Frågorna har avsett grundfakta om produkten och organisationen, kostnader, tider, hur arbetet fortskridit och hur aktörerna presterat (i stort på samma sätt som Josephson 2013). Antalet frågor har varit begränsat med syfte att minska belastning på beställarens projektledare och platschefen. Beställaren fick till exempel 23 frågor och platschefen 21 i frågeenkäter till byggprojekt.

Nedan genomgås undersökningsmodellen för produktivitetmätning:

Figur 1: Produktivitetens grundmodell



Figur 1 Produktivitetens grundmodell

Modellen visar en beskrivning av produktivitet: Byggprojektets input beror av produktionsförutsättningarna (botten av figur 1) och genomlöper sedan en process, där störningar sker, som tar tid och arbetstid, och som uppbringar kostnader (högra sidan av figur 1) Detta leder till projektets output, ett värde som här mäts i kronor per kvadratmeter BTA. Under processen är byggprojektet dessutom beroende av projektorganisationens prestationer (vänstra sidan av figur 1). Dessa prestationer beror av byggets huvudaktörer; beställaren, konsulterna, byggtreprenörerna och leverantörerna.

De olika aspekterna mäts via intervju, understödd av ett frågeformulär. Detta innebär att kunskapen bygger på aktörernas egna värderingar. Detta är ett vanligt sätt att mäta produktivitet, men det innebär att mätningen är helt beroende av de professionellas värderingar. En oberoende mätningmetod värderades att vara markant dyrare och långsammare.

En rad definitioner kommer direkt från Josephson (2013), till exempel byggkostnad, byggherrekostnad, störningsindex, bruttototalarea (BTA) och partnering.

Rapportens struktur följer modellen i figur 1 på följande sätt. I kapitel 2,3 och 4 är fokus på lokaler. Kapitel 2 analyserar byggkostnader, processiviteten (dvs arbetstider), ledtider och störningar för lokalbyggnation. Kapitel 3 analyserar projektorganisationens prestationer och kapital 4 produktionsförutsättningar.

I kapitel 5 är fokus på kontorsbyggnation med samma struktur, fast i underavsnitt inte kapitel. Motsvarande i kapitel 6 där fokus är gruppbyggda småhus (grupphus). I kapitel 7 behandlas anläggning.

Kapitel 8 ges slutsatser och i bilagor följs olika frågor upp, geografiskt läge och partnering m.m.

1.3 Undersökta projekt

Totalt har 1 000 personer och 500 bygg- och anläggningsprojekt tillfrågats. Några av dessa har medverkat i flera projekt som avslutades under året 2014.

580 personer besvarade byggenkäten helt eller delvis. Totalt inkom 256 svar från beställare, varav 20 för gruppbyggda småhusprojekt och 236 för lokalbyggnationsprojekt, och 324 svar från platschefer, varav 27 för gruppbyggda småhusprojekt och 297 för lokaler:

Tabell 1: Antal byggprojekt och svarande, lokaler och gruppbyggda småhus

	Gruppbyggda småhus	Lokaler	Totalt
Antal Projekt varav...	34	335	369
...endast beställaren svarat	10	96	106
...endast platschefen svarat	16	108	124
...både best. och PC svarat	8	131	139

Tabell 1: Antal byggprojekt och svarande, lokaler och gruppbyggda småhus

Totalt 86 svar har inkommit ifrån anläggsaktörer, svarande till 61 olika projekt. 52 svar från beställare och 34 svar från platschefer. Samtliga projekt har en offentlig beställare antingen staten eller kommuner (se tabell 2).

Tabell 2: Antal anläggningsprojekt och svarande, anläggning

	Anläggning
Antal Projekt varav...	61
...endast beställaren svarat	44
...endast platschefen svarat	34
...både best. och PC svarat	17

Tabell 2: Antal anläggningsprojekt och svarande, anläggning

Den totala svarsfrekvensen är 67%, vilket är ett högt och tillfredställande värde. Svarsfrekvensen bland beställare är 62% och bland platschefer är den 72% (se bilaga 6)

Totalt ingår 430 projekt i mätningen varav 369 bygg- och 61 anläggningsprojekt

Byggenkätens totala byggkostnader utgör 39,5 miljarder kronor. Anläggningsenkätens totala byggkostnader utgör 1,25 miljarder kronor. Detta kan jämföras med Sveriges byggindustris siffror för 2014: bygginvesteringar på 135 miljarder och anläggningsinvesteringar 82 miljarder kronor (SB 2015)

Projektens storlek varierar mycket, och storleken influerar på produktionsmetod, organisering och produktivitet. Storleken på projekten som undersökts varierar från små projekt, med en bruttototalarea (BTA) mellan 0-1 000 m², när det gäller lokaler och mellan 1 000- 2 000 m², när det gäller gruppbyggda småhus till lokalbyggnadsprojekt mellan 10 000 och 20 000 m² BTA. (Se tabell 3)

Tabell 3: Byggprojektens storlek (m² BTA) i antal, lokaler och gruppbyggda småhus

N= 284

Projektets storlek(m ² BTA)	Antal Projekt (%)		
	Gruppbyggda småhus	Lokaler	Totalt
1 - 999	0%	15%	15%
1 000 - 1 999	42%	25%	26%
2 000 - 2 999	58%	13%	15%
3 000 - 3 999	0%	7%	7%
4 000 - 4 999	0%	6%	6%
5 000 - 5 999	0%	4%	4%
6 000 - 7 999	0%	7%	6%
8 000 - 9 999	0%	6%	5%
10 000 - 19 999	0%	11%	11%
20 000 -	0%	6%	5%
Summa	100%	100%	100%

Tabell 3:Byggprojektens storlek (m² BTA), lokaler och gruppbyggda småhus

Tabell 4: Byggprojekt storlek i antal, gruppbyggda småhus och lokaler

N= 284

Projektets storlek (m ² BTA)	Antal (st)		
	Gruppbyggda Småhus	Lokaler	Totalt
1 - 999	0	42	42
1 000 - 1 999	5	68	73
2 000 - 2 999	7	36	43
3 000 - 3 999	0	20	20
4 000 - 4 999	0	16	16
5 000 - 5 999	0	12	12
6 000 - 7 999	0	18	18
8 000 - 9 999	0	15	15
10 000 - 19 999	0	30	30
20 000 -	0	15	15
Summa	12	272	284

Tabell 4: Byggprojekt storlek i antal, gruppbyggda småhus och lokaler

Tabell 5: Anläggningsprojekt, typ av projekt

N=61

Typ av projekt	Antal projekt (st)			Total storlek (m)
	Beställare	Platschefer	Best och PC	
Rörledning	16	8	6	38 750
Vägar, gator, torg	13	12	6	22 210
Järnväg och spårväg	4	0	0	0
Broar	4	9	2	754
Övriga:	7	5	3	-
Sport- och Rekreationsanl.	3	3	2	
Hamnanläggning	1	0	0	
Vattenleder och anläggningar	1	0	0	
Markanläggning	1	1	0	
Stängsel, plank	1	1	1	

Tabell 5: Anläggningsprojekt, typ av projekt

Nedan redovisa projektens placering i Sverige:

Tabell 6: Antal byggprojekt per länsregion och storstadsområde

N=369

Region	Antal Projekt (st)		Totalt
	Gruppbyggda Småhus	Lokaler	
Länsregion I	3	29	32
Länsregion II	10	101	111
Länsregion III	5	53	58
Stor-Göteborg	4	41	45
Stor-Malmö	3	33	36
Stor-Stockholm	9	78	87
Hela Sverige	34	335	369

Tabell 6: Antal byggprojekt per länsregion och storstadsområde

Regionindelning

Regionindelningen följer Statistiska Centralbyråns indelning i tre länsregioner och tre storstadsområden (Josephson 2013).

- *Länsregion I:* Jämtlands, Västernorrlands, Västerbottens och Norrbottens län.
- *Länsregion II:* Stockholms län (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, Stenungssund, Tjörn och Öckerö.
- *Stor-Malmö:* Burlöv, Eslöv, Höör, Kävlinge, Lomma, Lund, Malmö, Skurup, Staffanstorp, 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 LOKALBYGGANDET

I detta kapitel kartläggs produktivitet och störningar i lokalbygget. Ytterligare tre kapitel kommer att fortsätta med att fokusera på byggande av lokaler. Därefter fokuseras på gruppbyggda småhus (i kapitel 6) och anläggning (i kapitel 7).

Fokus här är på byggprocessen och på dess resultat mätt i byggkostnad per kvadratmeter. När det gäller processen undersöks på arbetstider, ledtider, felkostnader och störningsfrihet.

Via fokus på processen bakom resultatet av byggandet kan man utveckla kunskap om hur man i högre grad kan planera och operera med förutsebara processer. Mer förutsägbara processer ger färre störningar, möjlighet att korta ledtider och sänkta kostnader.

2.1 Byggkostnader

Byggkostnaden har beräknats i svenska kronor (2014) per kvadratmeter bruttototalarea (BTA). Respondenterna blev informerade av definitioner på byggkostnad och BTA vid undersökningen enligt:

Byggkostnad definierades som kostnader för entreprenaden, t.ex. transporter, löner för tjänstemän och hantverkare, material, maskiner, etablering, underentreprenader, installationer mm.

Bruttototalarea(BTA) definierades som area av mätbara delar av samtliga våningsplan, begränsade om omslutande byggnadsdelars utsida eller annan för mätbarhet angiven begränsning.

Medelvärde 23 481 kr / m² BTA och Medianvärde 18 943 kr / m² BTA

Tabell 7: Byggkostnad lokaler (kr/ m² BTA) och dess variation

N=272

Percentil	Byggkostnad (kr/m ² BTA)
10-percentil	8 143
25-percentil	12 500
50-percentil (medianvärde)	18 833
75-percentil	25 000
90-percentil	31 243

Tabell 7: Byggkostnad lokaler (kr/ m² BTA) och dess variation

Diagram 1 Byggbkostnad för lokaler för 272 projekt, rangordnad efter byggbkostnad

N= 272

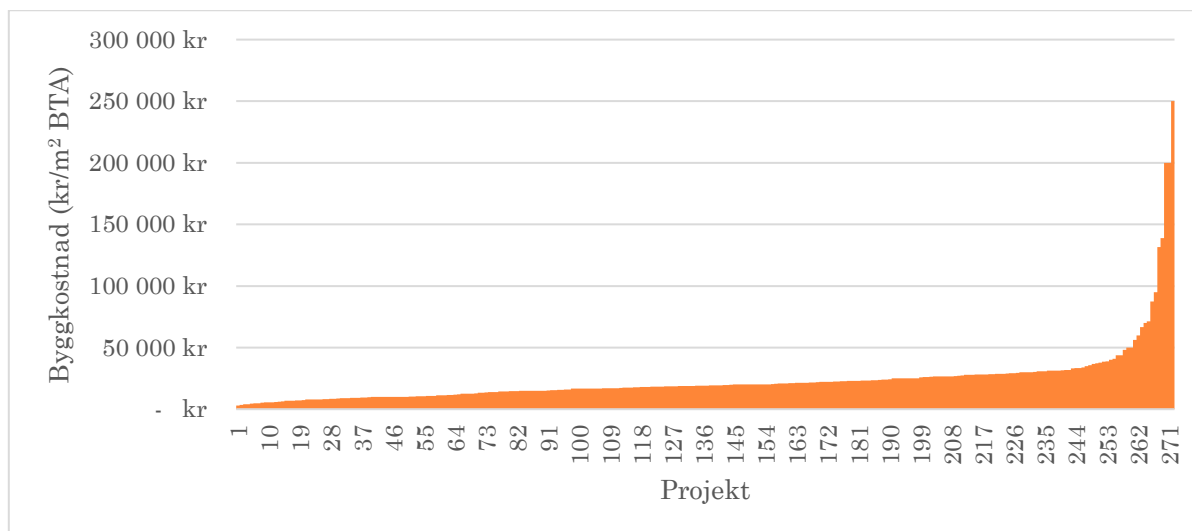


Diagram 1: Byggbkostnad (kr/m2 BTA) för lokaler för 272 projekt, rangordnade efter byggbkostnad

Som synes finns några få projekt med ganska höga kostnader, det rör sig om 9 projekt som hade en byggbkostnad på mer än 70 000 kr/m² BTA. Bland dessa nio finns sjukhus, hotell, restaurang, ett kontorshus i Stockholm, en förskola, en livsmedelsbutik i Kiruna, en kyrka mfl. Om man plockar bort dessa nio projekt se fördelningen såhär ut:

Diagram 2 Byggbkostnad (kr/m2 BTA) för lokal för 263 projekt rangordnad efter byggbkostnad < 70tkr

N= 263

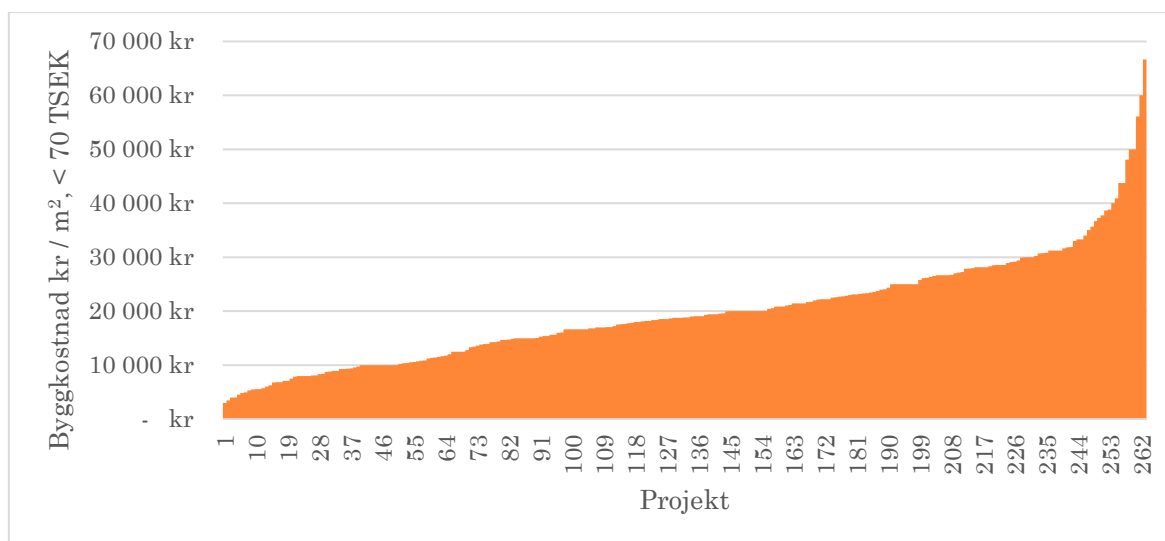


Diagram 2: Byggbkostnad (kr/m2 BTA) < 70 000 kr lokaler för 263 projekt rangordnad efter byggbkostnad

I diagram 2 ses att där fortsatt finns några projekt med ovanlig hög kostnad jämfört med de mer genomsnittliga projekten. När det fokuseras på byggkostnader mindre än 30 000 kr fås diagram 3:

Diagram 3 Byggbkostnad (kr/m² BTA) < 30 000 kr för lokal för 228 projekt rangordnade efter byggbkostnad

N=228

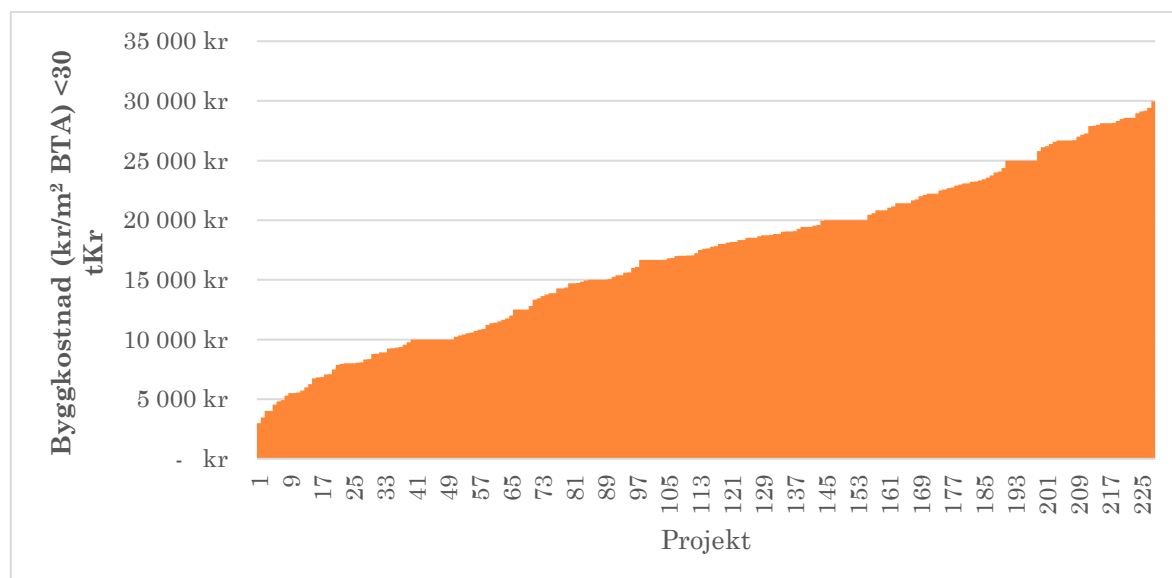


Diagram 3 Byggbkostnad (kr/m² BTA) för lokal för 228 projekt rangordnade efter byggbkostnad

Medelvärde (för projekt med en kostnad på mindre än 30tkr/m² BTA) 17 624 kr/m² BTA, Medianvärde 17 077 kr/m² BTA.

Fokuseringen visar att även för de 228 projekt med mindre än 30 000 kr/m² BTA är variationen stor, från 2 500 till 30 000 kr/m² BTA.

Byggbkostnad och projektets storlek

Tabell 8 visar att byggbkostnaden minskar i stort sett successivt med projektets storlek. Det finns volymfördelar och fördelar via upprepning vid större byggprojekt av lokaler. Byggprojekten koncentrerar sig i storleken 1000 till 3000 m² BTA . Dessa kan uppfattas som typiska lokalbyggnationsprojekt.

Medianvärde (275 projekt) 19 068 kr.

Tabell 8: Byggbkostnad kr/m² BTA och projektets storlek, lokaler

N= 275

Bruttototalarea, BTA (m ²)	Byggbkostnad (kr/m ² BTA)	Antal (st)
0-999	31 232	42
1000-2999	18 850	107
3000-4999	17 222	36
5000-7999	17 313	30
8000-	14 534	60
Samtliga Lokaler	19 068	275

Tabell 8: Byggbkostnad kr/m² BTA och projektets storlek, lokaler

När det gäller beställare finns en övervikt av offentliga byggherrar, och kommunala projekt representerar hälften. De kommunala projekten är samtidigt de minsta, medan de privata är de

minst kostsamma. Landstingets projekt är de största och dyraste och består av två sjukvårdbyggnader (ett patienthotell), två tåg- och spårvagnsrelaterade byggnader och ett elevhem.

Tabell 9: Typ av Beställare, byggkostnad och BTA, lokaler

N=190

Kundtyp	Byggkostnad (kr / m ² BTA) (median)	Median av BTA (m ²)	Antal (st)
Kommun	22 931	1 600	98
Landsting	27 907	6 000	5
Privat	16 667	2 996	79
Stat	24 444	4 700	8
Alla projekt	40 000	2 105	190

Tabell 9: Typ av Beställare, byggkostnad och BTA, lokaler

Byggkostnad och stomtyp

Typ av stomme är ett produktionsteknisk val och stommen är en del av produkttegenskaper. Det kan röra sig om betongstomme, platsgjuten, prefab, limträstomme, stål-/betongstomme, stålstomme och trästomme.

Medianvärde 19 072 kr/m² BTA

Tabell 10: Byggkostnad och stomme, lokaler

N= 131

	Byggkostnad (Kr/m ² BTA)	Bruttototalarea BTA (m ²)	Antal (st)
Betongstomme	20 000	3 500	13
Betongstomme, platsgjuten	22 201	2 950	10
Betongstomme, prefab	18 889	4 225	26
Limträstomme	22 143	1 852	4
Stål-/betongstomme	18 334	4 950	24
Stålstomme	16 667	2 000	39
Trästomme	21 429	1 300	15
Alla stomtypar	19 072	2 300	131

Tabell 10: Byggkostnad och stomme, lokaler

Limträstommen är markant den minst använda mätt på antal projekt och stålstommen den som är mest prisattraktiv och den mest använda mätt på antal projekt. Stål/betongstommen är mitt i fältet när det gäller kostnad och mest använd mätt i kvadratmeter. Variationen mellan lägsta och högsta kostnad per kvadratmeter är 33%.

Byggkostnad och geografiskt läge

Tabell 11 visar byggkostnad uppgjord per region. Kostnaden är högst i Stor-Stockholm och Stor-Göteborg. Dessa områden är cirka 14% dyrare än Stor-Malmö och mittersta Sverige (länsregion II). De är 31% dyrare än norra Sverige (länsregion III) och överraskande är att Stor-Malmö är i nivå med mittersta Sverige.

Tabell 11: Byggekostnad regionvis, lokaler

N=131

	Byggekostnad (kr/m ² BTA)	Bruttototalarea BTA (m ²)	Antal (st)
Länsregion I	18 667	2 000	13
Länsregion II	19 091	2 100	40
Länsregion III	16 133	3 050	17
Stor-Göteborg	22 222	2 500	11
Stor-Malmö	19 444	1 800	19
Stor-Stockholm	22 222	3 950	31
Hela Sverige	19 072	2 300	131

Tabell 11: Byggekostnad regionvis (kr/m² BTA, medianvärde), lokaler

Regionförklaring framgår i introduktionen.

2.2 Arbetstider

Arbetstider har undersökts för byggherren, för hantverkare på byggplatsen, och för entreprenörens byggplatsledning mätt i tjänstmanstimmar på plats.

Arbetstider för byggherren

Medianvärde för lokal är 0,86 timmar / BTA m².

Diagram 4 Beställarens arbetstid, timmar per m² BTA, lokaler

N=155 projekt

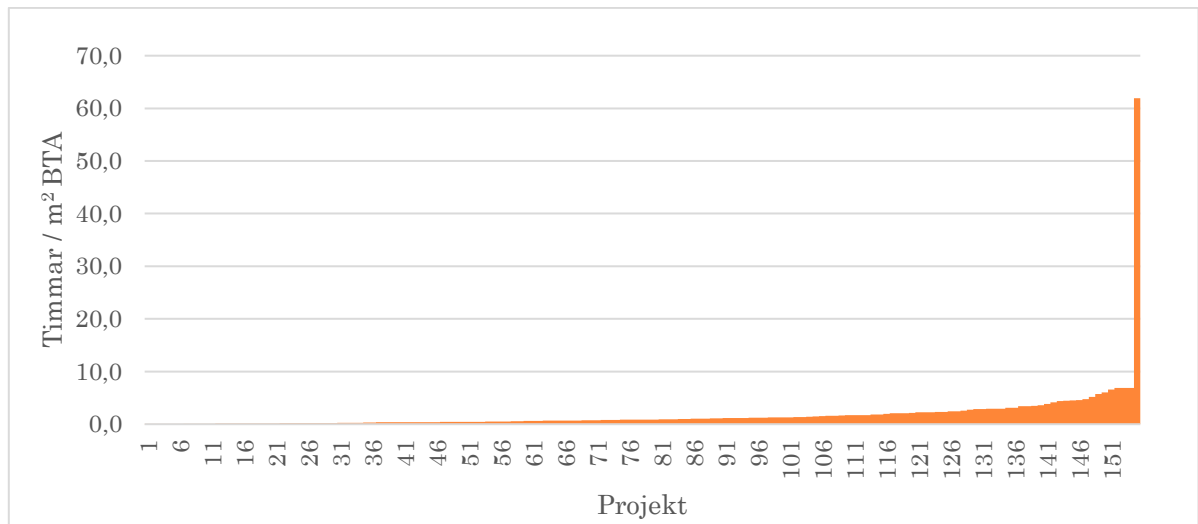


Diagram 4: Beställarens arbetstid, timmar per m² BTA, lokaler

Ett projekt, en restaurang, har en beställarinnsats på 61,9 timmar / m² BTA, som är omkring en faktor 10 mer än de övriga. Om man tar bort detta ser insatsen ut såhär:

Diagram 5 Beställarens arbetstid, timmar per m² BTA, lokaler

N=154

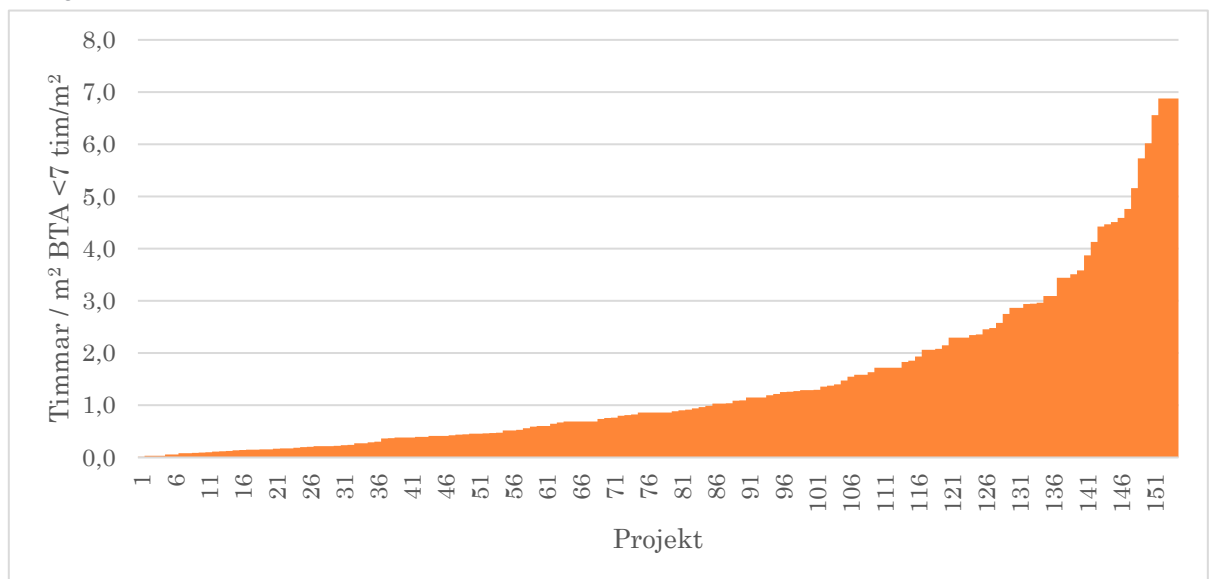


Diagram 5: Beställarens arbetstid, (timmar per m² BTA), lokaler

Beställarens arbetstid varierar mellan 0 och 7 timmar / m² BTA när det bortsetts från det extrema projektet, medianvärde på 0,93 timmar / m² BTA. Josephson (2013) identifierar från 0 till 8 timmar / m² BTA för bostadsbyggnation och ett medianvärde på 0,68 timmar / m² BTA. Beställaren förfrågades även om storleken av byggherrekostnader definierad som kostnader för förvärv, projektering, administration, bygglösning, kontroll, besiktning, bygglov, utsättning, garanti, försäkring, ev försäljningskostnader, pantbrevskostnader, ränta under byggtiden mm. Beställarna anger är ganska varierade kostnaden.

Tabell 12: Beställartyp, Beställares arbetstid i timmar per m² BTA, lokaler

N= 155 projekt

	Arbetstid (Timmar / m ² BTA) (median)	Antal Projekt (st)
Offentliga	1,19	89
Privata	0,49	66
Alla projekt	0,93	155

Tabell 12: Beställares arbetstid i (timmar per m² BTA, medianvärden), lokaler

Tabell 12 visar att offentliga beställare genomsnittligt lägger väsentlig mer arbetstid än privata. Josephson (2013) finner väsentligt lägre värden för bostadsbyggnation och en högre insats från privata än offentliga beställare. Alltså ett motsatt resultat.

Det finns en debatt om vem som ska ta ansvar och uppgifter i en byggnation; beställaren eller entreprenören, och analysen i diagram 4, 5 och tabell 12 ser här ut visa att beställaren lägger en del ansvar på entreprenören.

Arbetstider för hantverkare

Hantverkare omfattar båda byggentreprenören och underentreprenörens anställda. Det är en stor variation på hantverkarkostnad som det ses i diagram 6. Medianvärdet ligger på 1,12 timmar/ m² BTA, medelvärde 3,50 timmar/ m² BTA. Ett projekt är extremt; 165,12 timmar/ m² BTA. Där finns inga enkla förklaringar på denna stora insats. I diagram 7 har bortsetts ifrån detta högkostnadsprojekt.

Diagram 6 Antal timmar per m2 BTA för hantverkare, inklusive UE. Rangordnad, lokal

N=164

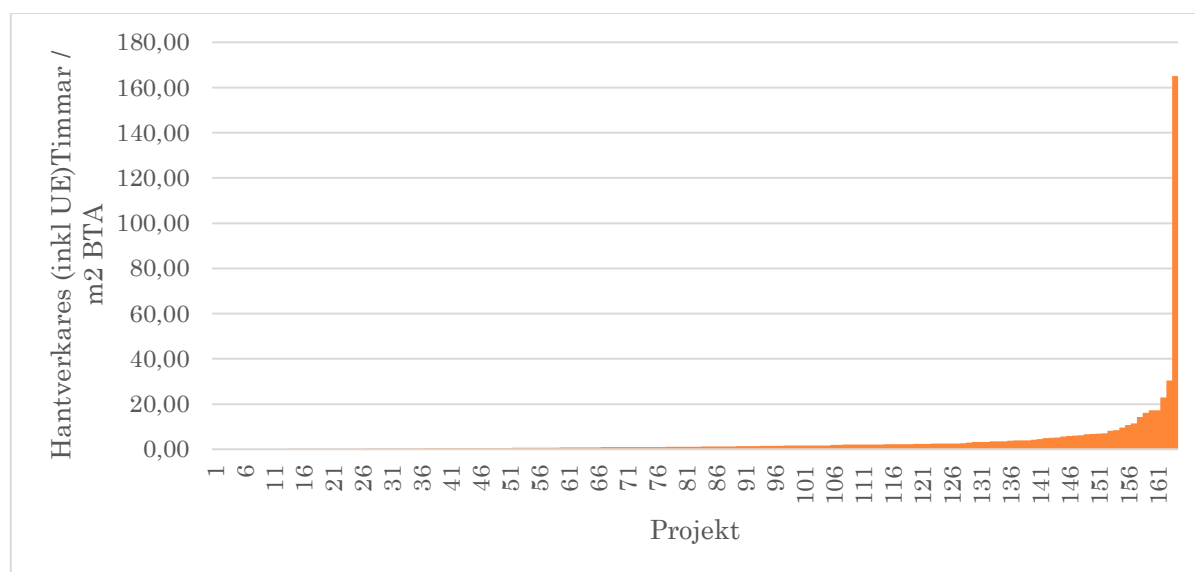


Diagram 6: Antal timmar per m2 BTA för hantverkare, inklusive UE. Rangordnade, lokal

Diagram 7 visar att även utan det extrema projektet är det relativt många projekt med låg hantverkarinsats per kvadratmeter.

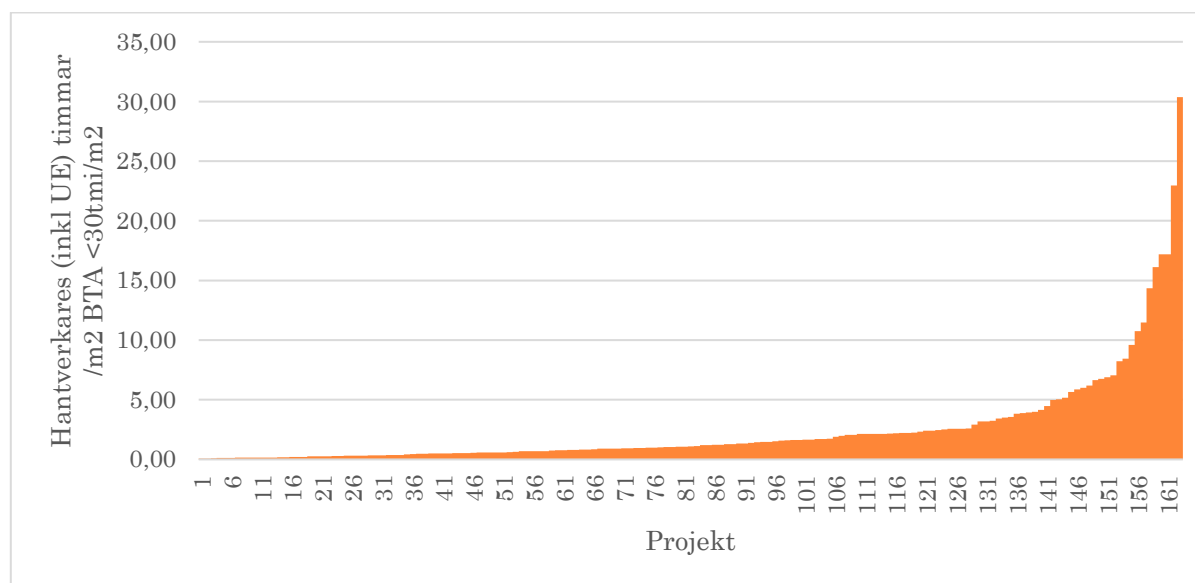


Diagram 7 Hantverkares (inkl. UE) timmar/m2 BTA, <30tim/m2

När det gäller stommen visar tabell 13 kostnader i hantverkartimmar per typ:

Tabell 13: Typ av stomme och Hantverkarnas arbetstid (timmer/ m² BTA, medianvärde)

N=78 projekt

Stomme/Produktionsmetod	Arbetstid (timmar / m ² BTA)	Antal Projekt (st)
Betongstomme	3,54	6
Betongstomme, platsgjuten	0,95	7
Betongstomme, prefab	1,53	14
Limträstomme	1,47	2
Stål-/betongstomme	0,69	13
Stålstomme	0,94	26
Trästomme	2,41	10
Alla stomtyper	1,10	78

Tabell 13 Typ av stomme och Hantverkarnas arbetstid (timmer/m² BTA, medianvärde)

Tabell 13 visar att stål/betongstomme och stålstomme uppfattas vara de mest attraktiva, medan betongstomme och trästomme kräver mest arbetstid. Det finns flest projekt med stålstomme. Sen är även betongstomme och limträstomme över genomsnittet.

Arbetstider för byggplatsledning

Entreprenörens byggplatsledning består vanligtvis av platschefen, arbetsledare, entreprenadchef, produktionschef, projektledning, inköpare med flera. Värt att notera det finns en hel del variation i jobbtiteln på denna personal. Här mäts tjänstemäns timmar i projekt (inklusive eventuellt inhyrd personal till platsledningen).

Byggplatsledning mätts i timmer för entreprenörens egna tjänstemän.

Diagram 8 byggplatsledning timmer/m² BTA, lokal

N= 177

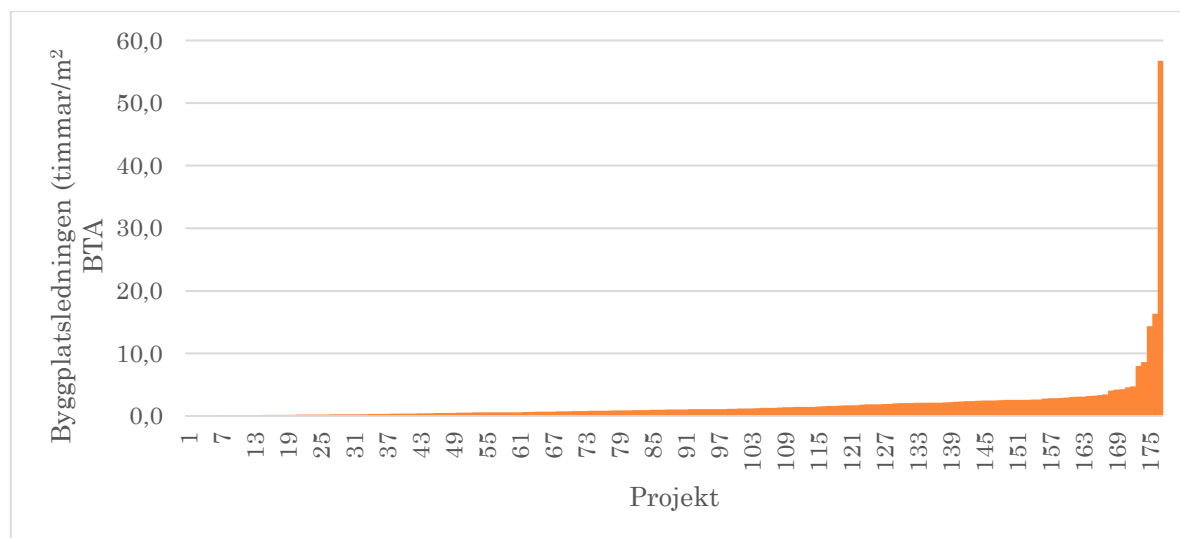


Diagram 8: Byggplatsledning (timmar/m² BTA), lokaler

Diagram 8 visar några få projekt med ganska hög nivå av timförbrukning för byggplatsledning, om dessa tas bort ger detta bilden i diagram 9:

Diagram 9 Byggplatsledningstid rangordnad efter timförbruk, lokal

N=172

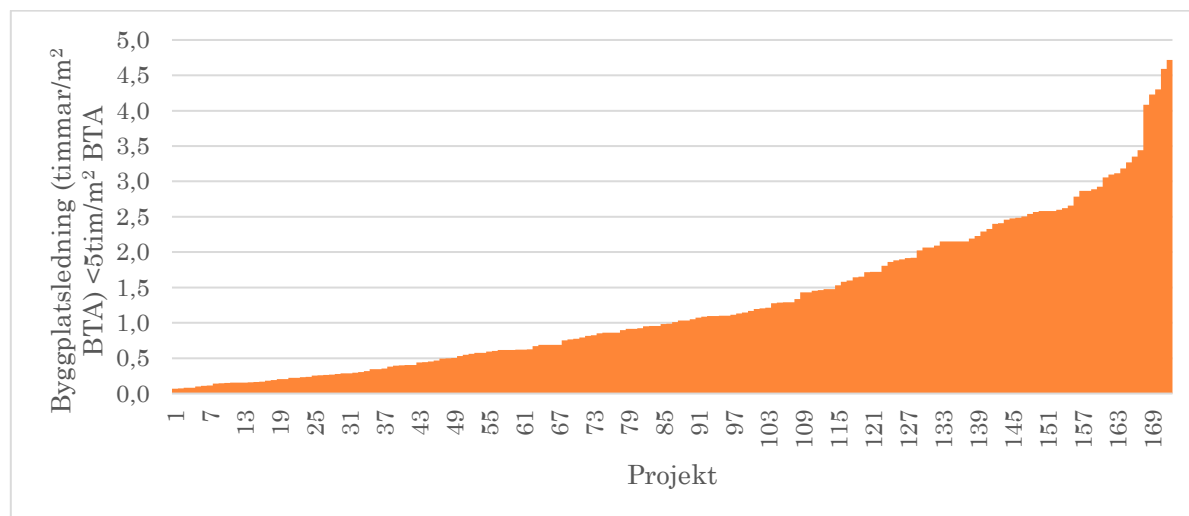


Diagram 9: Byggplatsledningstid rangordnad efter timförbrukning (timmar/ m2 BTA), lokaler

Diagram 9 visar byggplatsledningstäthet II som insatsen av tjänstemän relativt till egna hantverkare (se förklaring nedan). Här finns en ganska stor variation i ledningsinsatsen. Det är lite överraskande med tanken på att undersökningen fokuserar på de största projekten under 2014.

Byggplatsledningstäthet I och II

Byggplatsledningstäthet mäts på två sätt, I och II.

Byggplatsledningstäthet I uttrycks här som kvoten mellan antalet arbetstimmar som byggtreprenörens tjänstemän utfört på byggplatsen och antalet arbetstimmar utförda av hantverkare, inklusive underentreprenörers hantverkare. Vilket illustreras i diagram 10 nedan. Hög byggplatsledningstäthet anses i allmänhet minska risken för störningar under byggtiden (Josephson 2013)

Byggplatsledningstäthet II är enligt Josephson (2013) ett vanligare mått på arbetsledartäthet för byggtreprenörer. Det beräknas som kvoten mellan antal egna byggplatsledare och antal egna hantverkare. Detta ses i diagram 10. Medianvärde 0,5 timmar tjänstemän/timmar hantverkare

Båda måtten påverkas av hur mycket arbete som köps in av underentreprenörer.

Diagram 10: Byggplatsledningstäthet II (antal arbetsledartimmar per hantverkartimmar, inklusive Underentreprenörers hantverkare), lokal

N= 189 projekt

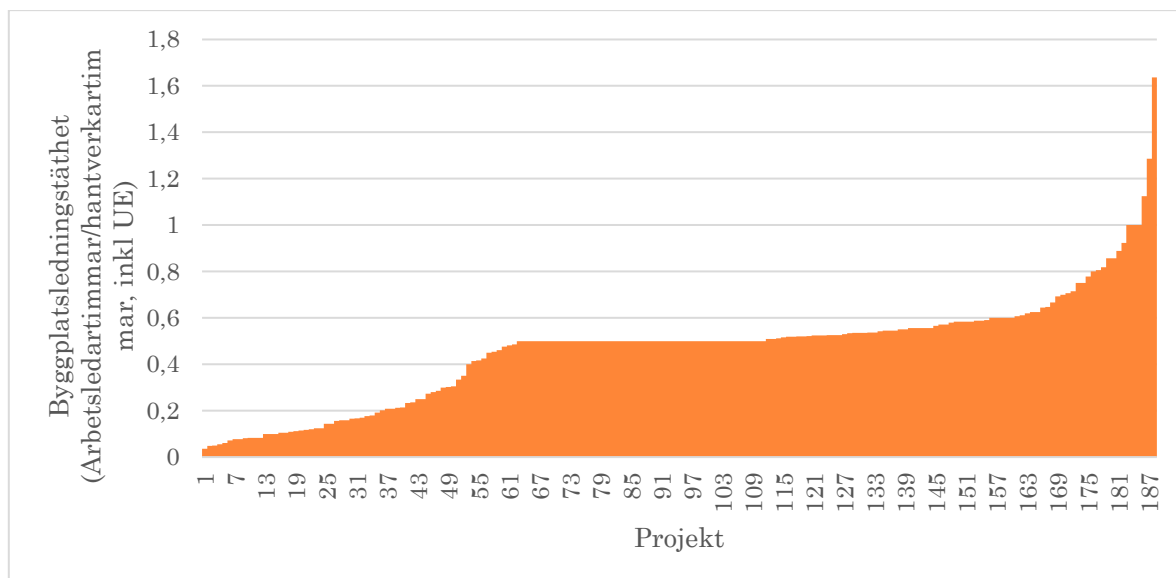


Diagram 10: Byggplatsledningstäthet II, (arbetsledartimmar/ hantverkartimmar(inkl UE), lokaler

Diagram 10 uppvisar ett någon annan bild än diagram 9 när det gäller den samlade hantverkargruppen, egna och UE, på plats. En del projekt en genomsnittlig insats omkring 0,5 timmer per hantverkartimma.

Byggplatsledningsinsatsen kan också vara beroende av produkttegenskaper så som stomme. I tabell 14 sammanställs byggplatsledningsinsats per stomtyp:

Tabell 14: Byggplatsledning timmar/m² BTA för stomtyp, lokal

N= 83 projekt

Stomme/Produktionsmetod	Arbetstid (timmar/m ² BTA)	Antal (st)
Betongstomme	1,27	6
Betongstomme, platsgjuten	0,93	8
Betongstomme, prefab	1,02	16
Limträstomme	1,47	2
Stål-/betongstomme	0,86	13
Stålstomme	0,91	28
Trästomme	1,81	10
Alla stomtyper	1,01	83

Tabell 14: Byggplatsledningstid (timmar/m² BTA) för stomtyp, lokaler

Trästommen är dyrast och stål/betongstommen billigast i byggplatsledningsinsats. Ovan har analysen gjorts av tre olika dimensioner för betydelsen av stomtyp: arbetstid för hantverkare (tabell 13), stomtyp i kostnad per kvadratmeter (tabell 10) och här byggplatsledningstid (tabell 14). När dessa jämförs framgår att stålstommen i alla tre dimensioner är attraktiv, liksom den kombinerade stål/betongstommen. Trästomme i dessa tre dimensioner är den mest kostsamma eller bland de mest kostsamma. Nedan sammanställs de två typerna av byggplatsledningstäthet mot stomtyp.

Byggplatsledningstäthet och typ av stomme/produktionsmetod

Tabell 15 Byggplatsledningstäthet och typ av stomme(medianvärde), lokal

N= 87 projekt

Stomme/ Produktionsmetod	Byggplatsledningstättethet I	Antal	Byggplatsledningstättethet II	Antal
Betongstomme	0,50	6	1,00	7
Betongstomme, platsgjuten	0,55	5	1,00	7
Betongstomme, prefab	0,50	13	1,00	16
Limträstomme	0,50	2	1,00	2
Stål-/betongstomme	0,50	12	1,00	13
Stålstomme	0,52	23	1,00	28
Trästomme	0,50	10	0,71	12
Samtliga metoder	0,50	71	1,00	85

Tabell 15: Byggplatsledningstättethet och typ av stomme(medianvärde), lokaler

Byggplatsledningstättethet I och II är över lag lika för de olika stomtyperna. Byggplatsledningstättethet I är högst vid projekt med platsbyggd/platsgjuten stomme, men bara lite högre. Projekt med prefabricerad stomme och flera andra stomtyper ligger lite lägre. Skillnaden är ungefär samma som Josephson (2013) finner för flerbostadshus.

Trästomme är i denna dimension mer attraktiv än i de övriga stomtyperna (se tabell 10,13, 14)

2.3 Ledtider

Ledtider är ett mått för produktivitet, där fokus är på start och slut oavsett vad som hänt under resans gång. Att förbättra ledtiden kan vara knutet till kundens uppskattning av projekt. Förbättringar kan fokusera på störningar, planering, organisation och samverkan.

I den här undersökningen har byggstart, byggslut, planerad byggtid, verklig byggtid och tid för åtgärdande av slutbesiktningssanmärkningar mätts. Detta innebär att tiden före byggstart, till exempel planering inte är inkluderad i studien.

Byggtid mätts som tid i månader ifrån start av byggarbete till slutbesiktning. Om det fanns flera slutbesiktningar, avses den sista slutbesiktningen. Tiden för åtgärdande av slutbesiktningssanmärkningar mäts som tiden från slutbesiktning till sista åtgärd är utförd. Platschefen har ombetts att värdera när detta förväntades att ske om status var att inte alla åtgärder var genomförda.

Diagram 11 tid från start av programarbete till korrigerade slutbesiktningssanmärkningar (månader)

N=281, Medianvärde= 12 månader

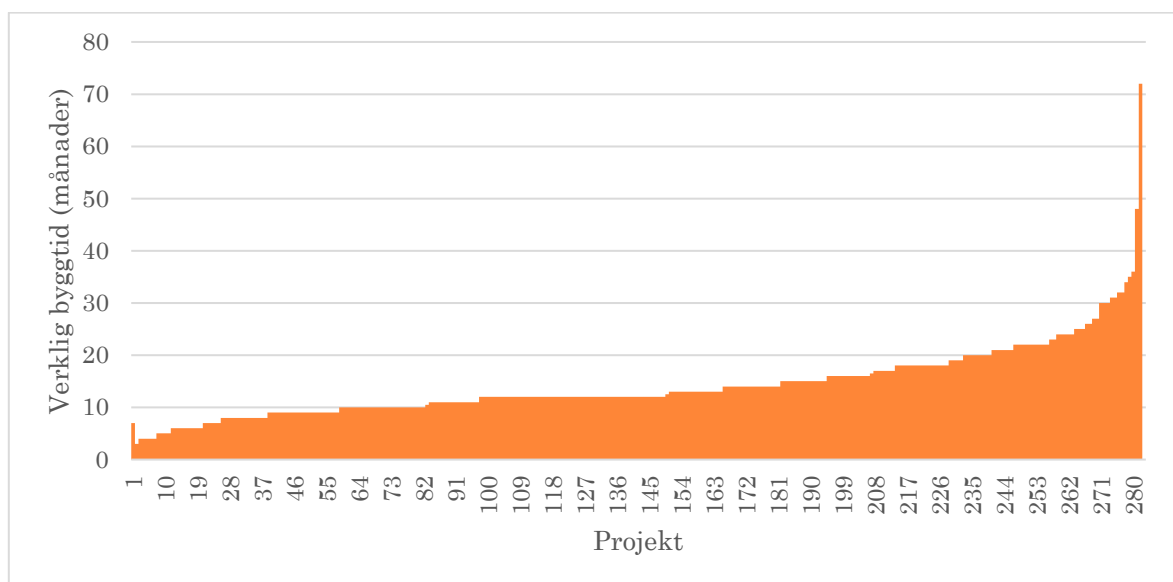


Diagram 10: tid från start av programarbete till korrigerade slutbesiktningssanmärkningar (månader)

Sett samlad är ledtiden spretig. Den kraftiga variationen är dock mest grundad i skillnader i det som byggs.

Diagram 12: Byggstart till Byggslut i antal månader

N=244, Medianvärde=12 månader

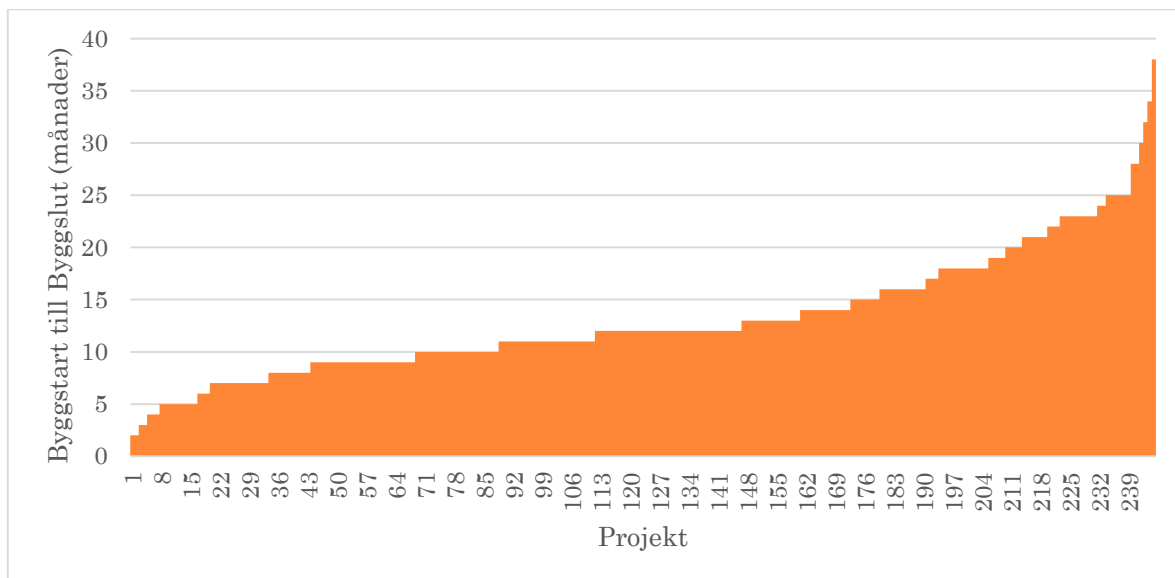


Diagram 11: Intervall mellan rapporterad byggstart till byggslut (månader)

Ledtiden varierar från få månader till lite mer än två år (25 månader) för merparten av projekten. Tabell 16 nedan visar de olika elementen av ledtiden

Tabell 16 Ledtider antal månader för processer under produktframtagningen, lokal

N= 243 projekt

	Antal månader (median)	Antal månader (medel)	Antal Projekt
Byggstart - Byggslut	12	13,1	243
Planerad byggtid–	12	13,7	241
Verklig byggtid	12	14,0	242
Tid för åtgärdande av slutbesiktningsanmärkningar	1	1,5	199

Tabell 16: Ledtider (månader, median och medel) för produktframtagning, lokal

Diagram 13 nedan har fokuserat på byggprojekt av lokaler i Stor-Stockholm. En bra bit av dessa projekt genomfördes på relativt kort tid, mellan 10 och 24 månader. Det finns tre projekt i en annan grupp som genomförs på mera än tre år och mellan 36 månader och 65 månaden. Josephson (2013) visar på samma variation för kontorsbyggnation i Stor-Stockholm.

Diagram 13 ledtider rangordnad. Lokal, Stor-Stockholm

N=29 svar, varav 2 projekt är gruppbyggda småhus, från 25 unika projekt

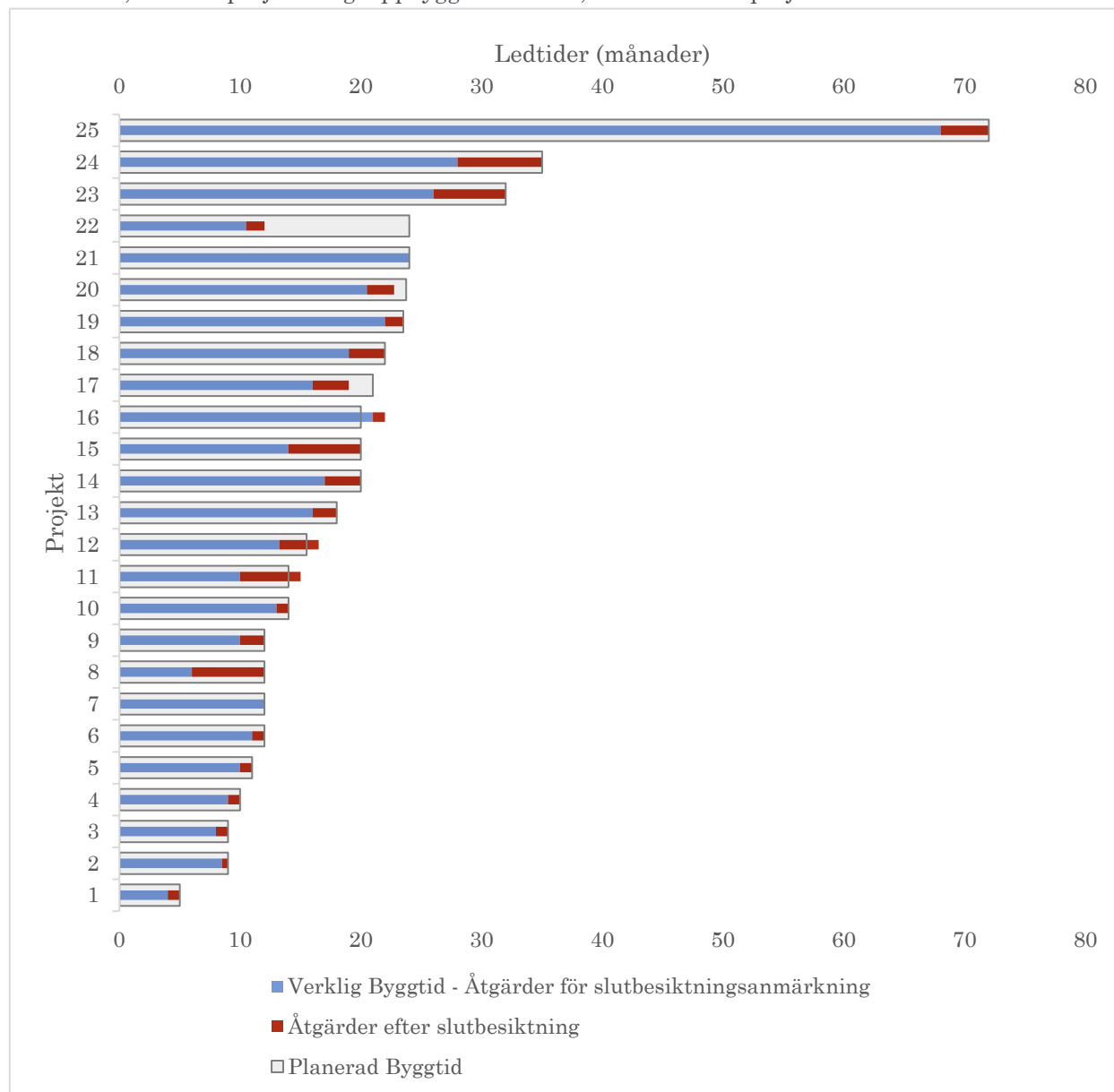


Diagram 12: Ledtider (månader) rangordnade, Lokal, Stor-Stockholm

Ledtider och geografiskt läge

Ledtider för de olika regioner visas i tabell 17. Stor-Göteborg och Stor-Stockholm har de största projekten och de längsta ledtiderna. Länsregionerna I-III har genomsnittligt betraktat mindre projekt och kortare ledtider. Stor-Malmö placerar sig emellan.

Ledtider och entreprenadform

Resultatet här är inte särskilt tydligt när det gäller entreprenadform i tabell 17. Det är även osäkert varför där finns relativt få svarande från utförandeentreprenadprojekt.

Ledtider och beställare

Landstingens projekt är de största och de som tar längst tid. Som nämnd tidigera är de också de största projekt byggd av landsting.

Tabell 17 Ledtider per region, lokal

N= 190

	Antal (st)	Byggstart - Byggslut (månader, median)	BTA (m ² , median)	BTA (m ² , medel)
<i>Region</i>				
Länsregion I	16	11	1 543	4 753
Länsregion II	55	12	2 100	4 272
Länsregion III	30	10	3 048	3 986
Stor-Göteborg	26	13	2 040	8 178
Stor-Malmö	19	12	1 800	3 311
Stor-Stockholm	44	12	2 400	8 782
<i>Entreprenadform</i>				
Totalentreprenad	55	12	2 160	4 482
Utförandeentreprenad	6	10	3 500	4 786
<i>Typ av beställare</i>				
Kommun	98	12	1 600	4 955
Privat	79	11	2 996	6 701
Stat	8	13,5	4 700	4 941
Landsting	5	18	6 000	7 610
Hela Sverige	190	12	2 105	5 750

Tabell 17: Ledtider och BTA per region, entreprenadform och typ av beställare (månader(median), m2 BTA (median, medel), lokal

2.4 Störningskostnader

Fel och störningar är ett hinder för hög produktivitet och finns i stort antal i de undersökta byggprojekten. Byggherrar och platschefer har svarat på en öppen fråga om, vad som var projektets största störning.

Svaren visar att platschefer och beställare har använt en bred definition av störningar, en definition som omfattar fel, brister, och hinder på en rad olika områden. Svaren pekar på väderstörningar, brister i projektering, lång torktid av golv etc. Totalt 148 störningar har identifierats av beställare och 184 av platschefer.

47 beställare har inte upplevt några störningar (inga platschefer). Det motsvarar cirka 25% av totalt antal svarande.

Kostnadsvärderingen är också fokuserad på den största störningen. Detta innebär att den faktiska störningskostnader är långt högre.

Diagram 14 Kostnaden för största störningar

Platschefer 138 svar i 126 projekt

Byggherre 109 svar i 108 projekt

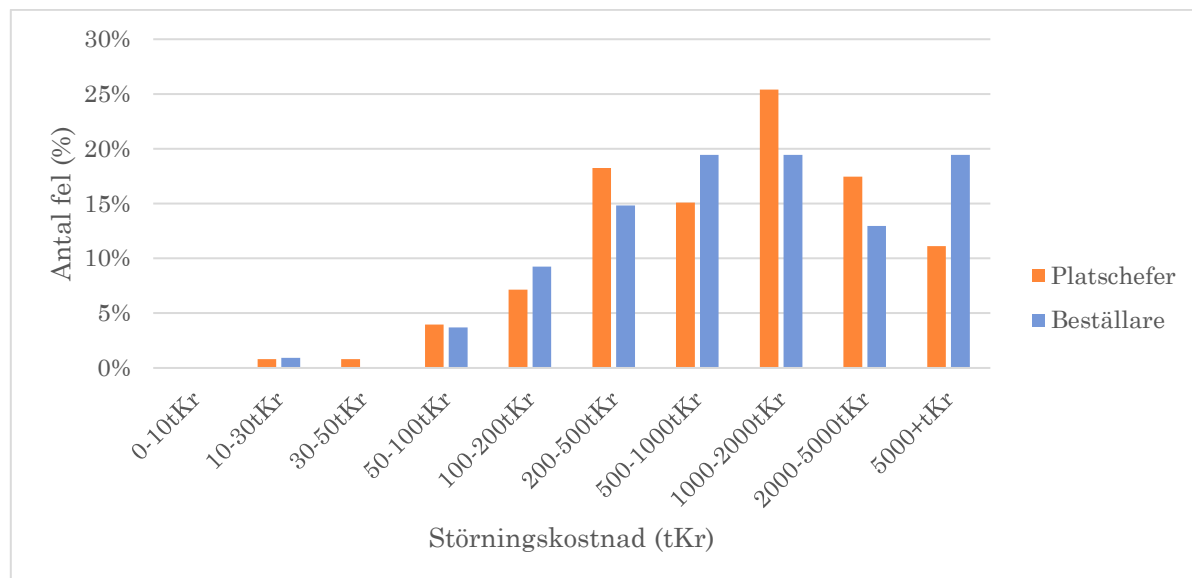


Diagram 13: Kostnad för största störning av totalt antal projekt (%)

Många störningar som anges visar sig vara ganska kostsamma. 25% av platschefernas störningar anges kostat mellan 1 och 2 miljoner kronor. Cirka 20% av beställarnas störningar anges kostat mer än 5 milj. kr. En förväntad fördelning av kostnader för största störning skulle ha fler störningar men lägre kostnader. Josephson (2013) finner största störningar mindre kostsamma och en lägre nivå av de mest kostsamma störningarna inom flerbostadshusbyggnation.

I tabell 18 nedan jämföres störningskostnaden och byggkostnad.

Tabell 18 Störningskostnad i % av byggkostnad

Platschefer 138 svar i 126 projekt

Byggherre 109 svar i 108 projekt

(%)	Platschefer		Beställare	
	Antal (st)	Procent (%)	Antal (st)	Procent (%)
0,0-0,19	7	6%	3	3%
0,2-0,49	21	17%	13	12%
0,5-0,99	11	9%	12	11%
1,0-1,99	27	21%	26	24%
2,0-2,99	18	14%	15	14%
3,0-4,99	19	15%	13	12%
5,0-9,99	14	11%	11	10%
10,0-	9	7%	15	14%

Tabell 18: Största störningskostnad som andel av total byggkostnad (%)

Detta är ett förväntat resultat jämfört med tidigare felkostnadsundersökningar, de estimerade kostnaderna är fördelade över hela kostnadsspektret. Några enskilda exempel på väldigt kostsamma störningar är: Ett felprojekterat brandskydd som rapporteras ha kostat 2 milj. kr. Ett projekt anger

ett 18 000 m² betonggolv som gjorts om med en merkostnad på 5 milj. kr och samma projekt anger samlade merkostnader på 25 milj. kr. Ett projekt rapporterar en felleverans av betongstomme som påfört en extra kostnad för entreprenören på 4-5 milj. kr (se bilaga 2). Fler exempel är sammanställt i tabell 19 (enligt platschefen) och tabell 20 (enligt beställaren):

Tabell 19: Mest kostsamma störning enligt platschef, lokaler

Platschefer 138 svar i 126 projekt

Byggherre 109 svar i 108 projekt

Största störning rapporterad av Platschef	Störningskostnad (% av total byggkostnad)
Projekteringen.	50%
Projekteringen	16%
Sen beställning	13%
Omprojekteringen. Sålt byggrätten. Ändrades från ett kallt garage till ett varmt	13%
Marken	13%
Ej samordnade handlingar/ Dålig projektering.	13%
Bygglov	13%
Rikstelekabel rakt över tomten, Dåliga handlingar avseende VVS	12%
Felprojekterade arkitekthandlingar	10%
Felprojektering	10%

Tabell 19: Största störning, enligt platschefer, andel av total byggkostnad (%)

Tabell 20: Mest kostsamma störning enligt beställare, lokaler

Största störning rapporterad av Beställare	Störningskostnad (% av total byggkostnad)
Dålig FU underlag	50%
Grundläggningsförhållanden, tilloppskanal	40%
Brister i handlingar	36%
Markföroreningar	26%
Kvaliteten på muddermassor	20%
Marksaneringen	17%
Osäker kravställning	15%
Höga energikrav	15%
Ombyggnad i produktionen	13%
Lång projekttid, dvs mycket räntekostnader innan idrifttagande	11%

Tabell 20: Största störning, enligt beställare, andel av total byggkostnad (%)

Som tidigare nämnd kartlägger och kategoriserar bilaga 2 i mer detalj de rapporterade störningarna.

2.5 Störningsfrihet

Beställarens projektledare och platschefen blev frågade om deras värdering av störningar och tidhållning i byggprocessens olika skeden. Svaren omsattes till ett störningsindex, var vid ett högt index innebär låg störning och bra tidhållning – se diagram 15. Beställaren svarar för tre skeden, medan platschefen svarar enbart för produktionsskedet. Diagram 13 visar att beställaren upplever flest störningar och svårigheter med tidsplanen i projekteringsskedet (och därmed lägre störningsfrihetsindex). Platschefen upplever markant flera störningar och tidsplaneutmaningar än beställaren (och därmed ännu lägre störningsfrihetsindex).

Diagram 15 Störningsfrihetsindex enligt beställaren och platschefen, lokal

Beställare 107 projekt

Platschefer 225 projekt

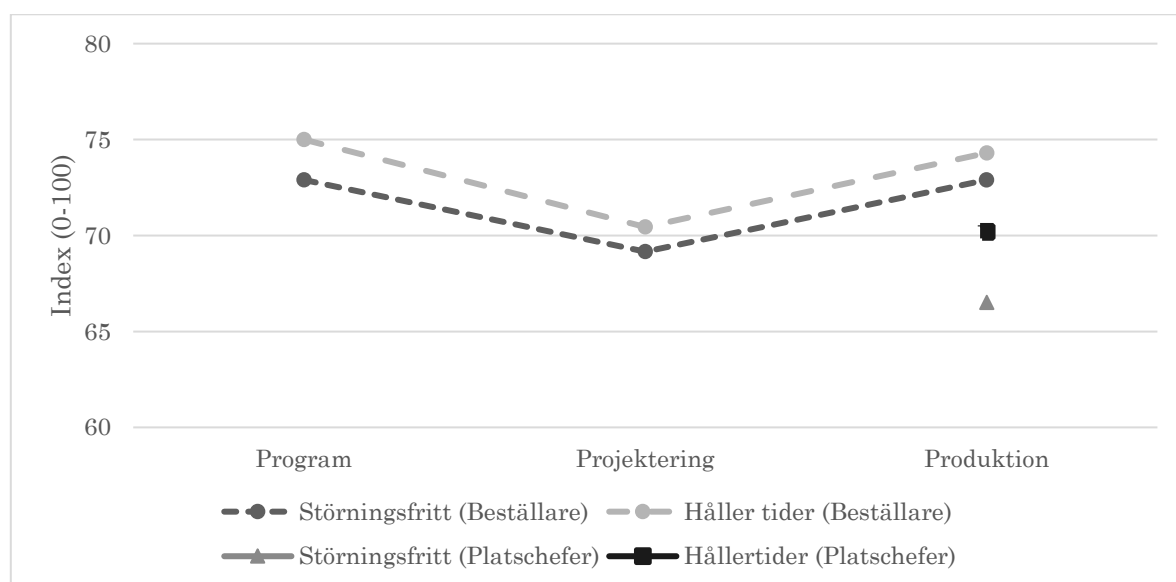


Diagram 14: Störningsfrihetsindex enligt beställare och platschef i byggprocessens olika skeden

Jämfört med Josephson (2013) -s resultat om kontorsbyggnation värderar beställaren under 2014 att störningen är på samma nivå i program och projektering, medan tidshållningen är lägre i dessa skeden än under 2013. När det gäller produktion är 2013 och 2014 undersökningarna överens om nivåerna och om att beställaren upplever mindre störningar och bättre tidshållning än platschefen.

I diagram 16 nedan jämföras sen störningar och tidsplan inom lokal och gruppbyggda småhus:

Diagram 16 Störningsfrihet enligt byggplatschefer, lokal

N=225 (19 svar från gruppbyggda småhus inkluderade)

206 svar lokalbyggnation

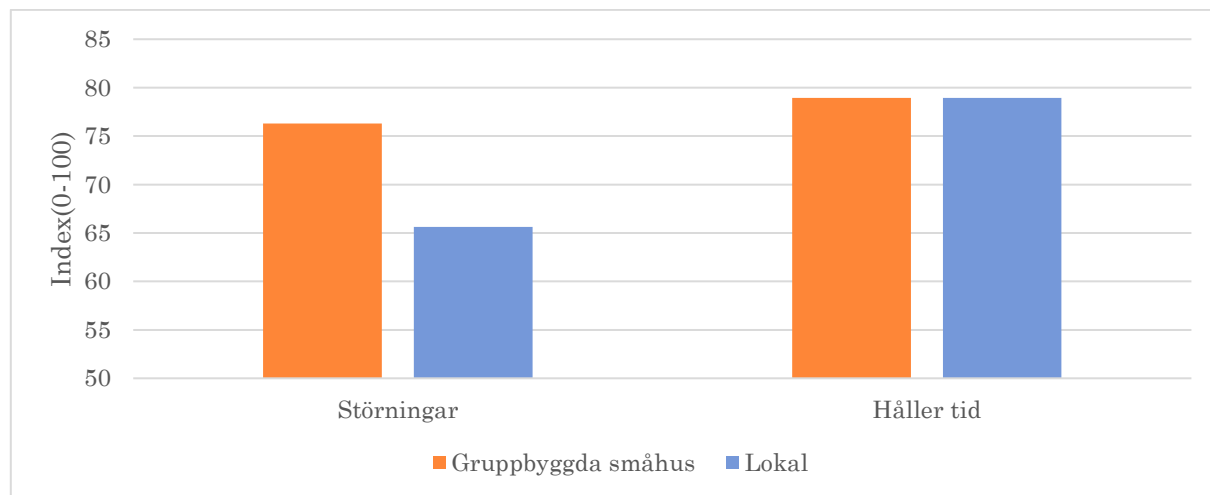


Diagram 15: Störning och hållande av tidplan enligt platschefen vid byggnation av lokaler och grupphus (index 0-100)

Det är förväntat att gruppbyggda småhus produceras med lägre nivå av störningar och bättre tidshållning. Enligt diagram 16 är störningarna vid byggnation av lokaler markant högre i produktionsskedet enligt platschefens värdering än vid byggnation av kontor i Josephson (2013), index 60 (2014) jämförd med index 70 (2013).

I diagram 17 och tabell 21 anges den geografiska variationen:

Diagram 17 störningsfrihet enligt beställaren, regionvis, lokal

N= 107 projekt

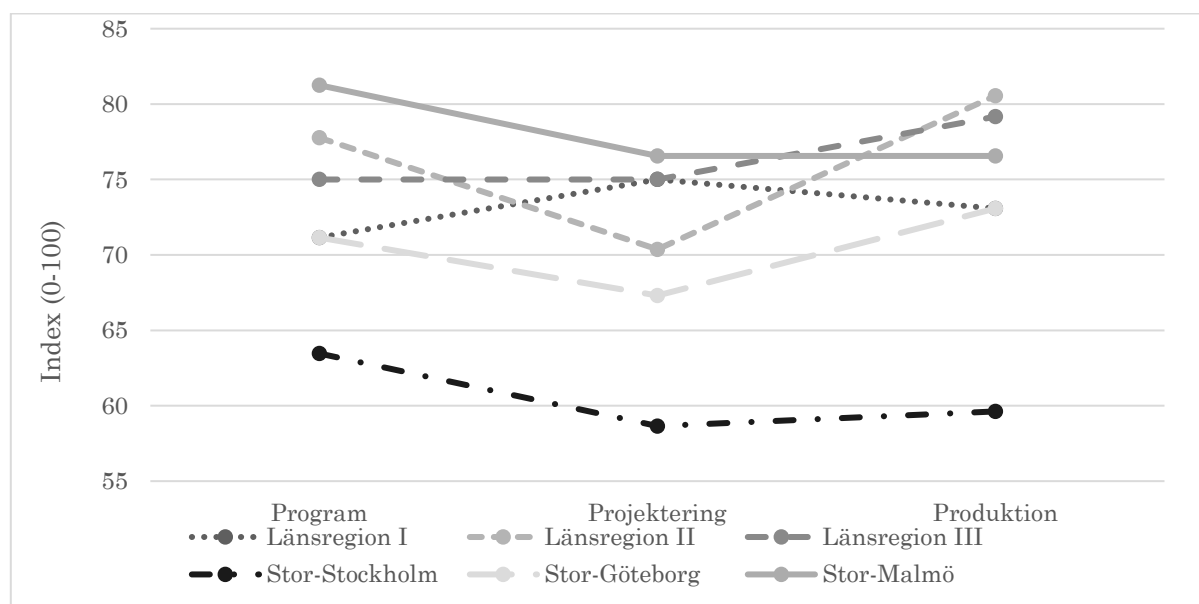


Diagram 16: störningsfrihet enligt beställaren, regionvis (index 0-100), lokal

Diagram 17 visar att regionerna I, II och III i huvudsak har mindre störningar och bättre tidshållning medan storstäderna Göteborg och Stockholm upplever mer störningar och sämre tidsplanhållning. Undantaget är Malmö, som här har högre stabilitet och är bättre på att hålla tidsplan än de övriga regionerna.

Jämfört med Josephson (2013) är skillnaden att störningarna värderas som mindre i Stor-Göteborg och Stor Malmö.

Tabell 21 visar samma aspekter uppgjord i siffror enligt beställaren:

Tabell 21 Störningsfrihet och tidsplanhållning enligt beställare, regionvis, lokal

N=107

Index (0-100)	Region	Antal svar	Programskede		Projekteringsskede		Produktionsskede	
			Störningsfritt	Håller tidplan	Störningsfritt	Håller tidplan	Störningsfritt	Störningsfritt
	Länsregion I	13	71	69	75	69	73	79
	Länsregion II	27	78	78	70	71	81	78
	Länsregion III	12	75	85	75	77	79	83
	Stor-Stockholm	26	63	62	59	62	60	61
	Stor-Göteborg	13	71	77	67	67	73	79
	Stor-Malmö	16	81	88	77	83	77	77
	Hela Sverige	107	73	75	69	70	73	74

Tabell 21: Störningsfritt och tidsplanhållning (index 0-100) för tre skeden under byggnationen, uppdelat på regioner, enligt beställare

Tabell 22 visar samma aspekter uppgjord i index enligt platschefer

Tabell 22 Regionvist störningsfrihet och tidsplanhållning enligt byggplatschefer, lokal, N= 225

Index (0-100)	Antal svar	Produktion		
		Störningsfritt	Håller tidplan	
	Länsregion I	24	59	63
	Länsregion II	96	71	72
	Länsregion III	16	68	64
	Stor-Stockholm	43	51	60
	Stor-Göteborg	23	79	79
	Stor-Malmö	23	70	83
	Hela Sverige	225	67	70

Tabell 22: Störningsfritt och tidsplanhållning (index 0-100) för produktionsskedet under byggnationen, uppdelat på regioner, enligt platschefer

3 PROJEKTORGANISATIONENS PRESTATIONER I LOKALBYGGANDET

Projektorganisationens prestationer är en förutsättning för produktivitet i ett projekt. Denna undersökningsmetod ser produktivitet på detta sätt: Byggets input beror av produktionsförutsättningarna och genomlöper sen en process, där innebär störningar, som tar tid, och som kostar att genomföra. Detta leder till projektets output, det värde som här mäts i kronor per m² BTA. Denna delen blev analyserad för lokaler i kapitel 2. Detta kapitel fokuserar projektorganisationens prestationer som byggprocessen är beroende av. Dessa prestationer beror av byggnationens huvudaktörer; beställaren, konsulterna, byggtreprenörerna och leverantörerna.

Därför mäts här och analyseras följande faktorer:

- Beställarens prestationer enligt egen värdering
- Beställarens prestationer enligt byggplatschefen
- Konsulternas prestationer enligt beställaren och byggplatschefen
- Byggtreprenörens prestationer enligt beställaren och byggplatschefen
- Byggföretagets stöd till byggplatsens organisation
- Leverantörernas prestationer enligt byggplatschefen

3.1 Beställarens prestationer

I tidigt skede görs olika utredningar till byggprojektet. Beställarna tillfrågades om värderingen av detta arbete, mer specifikt genomförande av riskanalys, tomtutredning, geoteknisk undersökning och utredning av myndighetsfrågor, ekonomi, finansiering, miljö och hållbarhetsaspekter samt analysering av genomförandeform utifrån projektets förutsättningar. Beställarnas svar är här ganska ljumna, omkring index 50, vilket indikerar att drygt hälften tycker arbetat var tillfredsställande och hälften inte. Detta kan antas att vara en medverkande orsak till senare angiven största störning till markstörningar (se bilaga 2).

När det kommer till produktionsskedet har beställarens projektledare analyserats utifrån sex aspekter, värderat av entreprenörens platschef:

- Visade god beslutsförmåga
- Presenterade tydligt sina mål med projektet
- Förmåga att ge klara besked (i tid)
- Åstadkom god samverkan i projektet
- Förmåga att planera projektet
- Uppmuntrade nytänkande om arbetssätt och produktionsmetoder

Diagram 18 Beställarens förmåga enligt byggplatschefer, lokal

N=244

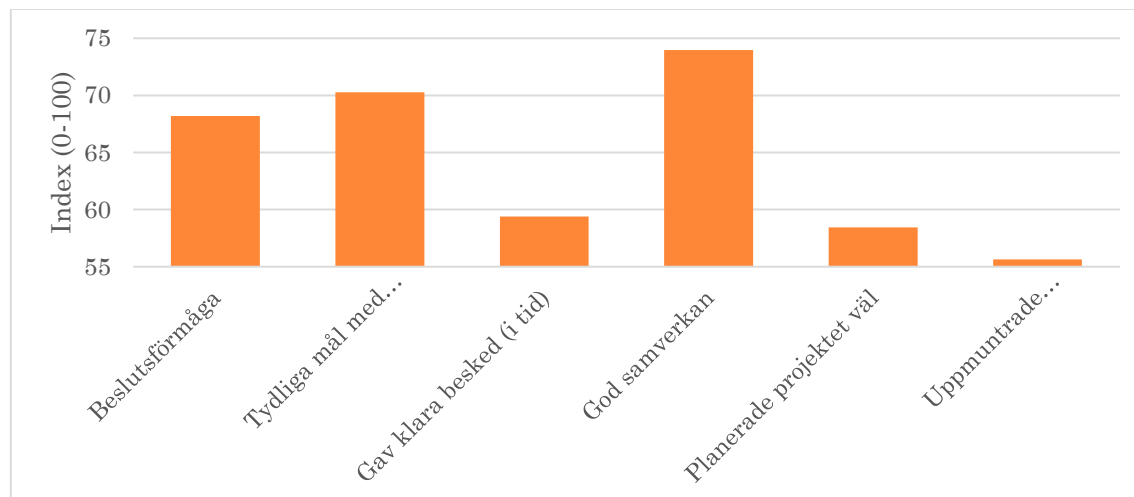


Diagram 17: Beställarens förmåga enligt platschefen (Index 0-100)

Platscheferna värderar att beställarens styrkor är god samverkan och tydliga mål med projektet, medan främjande av innovation (nytänkande), planering och klar kommunikation (klara besked) ses som svagheter.

Tabell 22 redovisar det geografiska läget:

Tabell 22 Beställarens förmåga enligt byggplatschefer, lokal

N=244

Index (0-100)	Antal svar (st)	Beslutsförmåga	Tydliga mål	Klara besked	Samverkan	Planering	Innovationsfrämjande	Medelvärde
<i>Region</i>								
Länsregion I	26	61	71	59	74	55	49	61
Länsregion II	106	70	71	59	75	61	57	66
Länsregion III	18	69	74	61	69	59	51	64
Stor-Göteborg	23	76	82	74	86	70	70	76
Stor-Malmö	25	57	62	50	63	50	50	55
Stor-Stockholm	46	69	66	58	72	53	53	62
<i>Typ av beställare</i>								
Privat	107	68	72	58	73	59	56	64
Offentlig	137	69	69	60	74	58	56	64
Hela Sverige	244	68	70	59	74	58	56	64

Tabell 22: Beställarens prestation enligt platschefen (Index 0-100), regionvis och typ av beställare

Tabell 22 visar att platscheferna är mest nöjda med beställarens prestation i Stor-Göteborg och mest nöjda med offentliga beställare. Där finns dock en del variation på de olika dimensionerna. Diagram 19 visar lite tydligare att Stor-Göteborg den här gången urskiljer sig när det gäller förmåga att ge klara besked och att samverka. Josephson (2013) fann Stor-Göteborg ibland de bästa på förmåga att samverka, men inte på att ge klara besked (under 2013)

Diagram 19 Beställarens förmåga att samverka och ge klara besked enligt byggplatschefen, regionvis, lokal

N=244

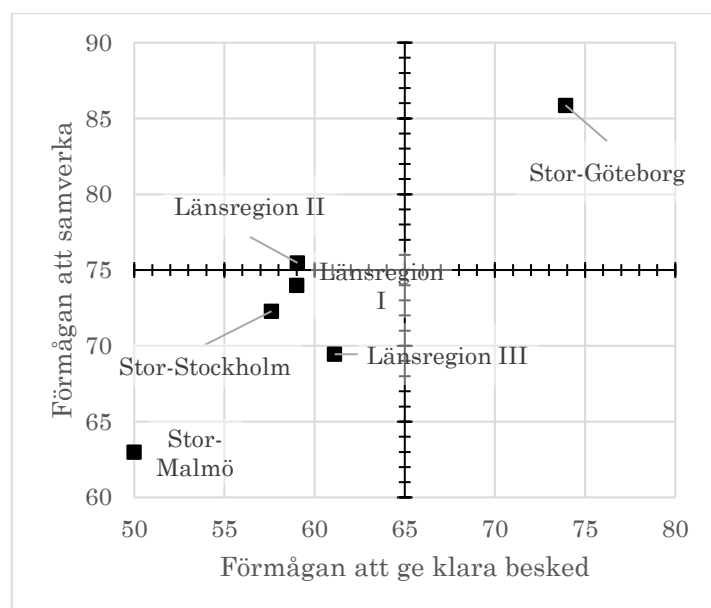


Diagram 18: Beställarens förmåga att samverka och ge klara besked (index 0-100)

Diagram 19 fokuserar sen på två andra dimensioner av beställarens förmåga, beslutsförmåga och planeringsförmåga.

Diagram 20 Beställarens beslutsförmåga och planeringsförmåga enligt byggplatschefen, regionvis, lokal

N=244

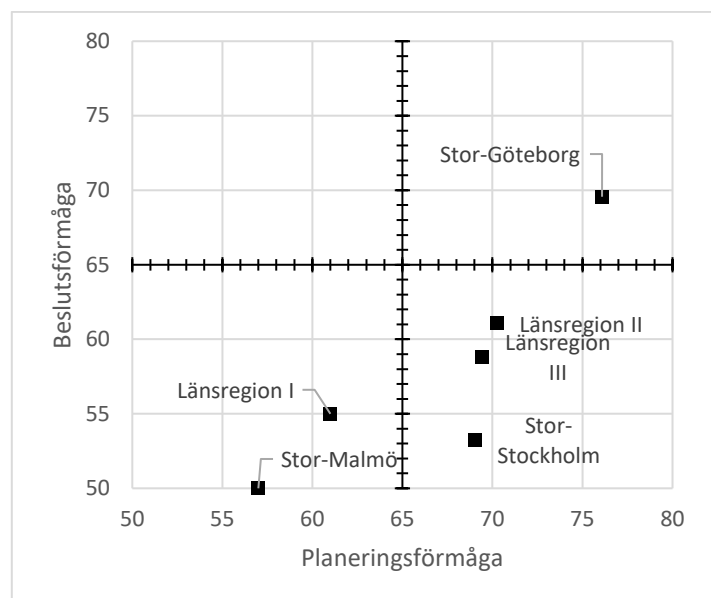


Diagram 19: Beställarens besluts- och planeringsförmåga enligt platschefen (index 0-100)

Diagram 19 och 20 visar igen att Stor-Göteborg är den ort där beställarens förmåga värderas högst. När det gäller beställarens planeringsförmåga vid lokalbyggnation är den markant bättre än Josephson (2013) mätning på flerbostadshus. Tyvärr är resultatet lika markant när det gäller minskningen i värderingen av beslutsförmåga.

3.2 Konsulternas prestationer

Beställaren och byggplatschefen har ombetts att bedöma de olika konsulternas prestationer i en femstegsskala. Det frågades om följande konsulter:

- Arkitekten
- Konstruktören
- El-konsulten
- Rör-konsulten
- Ventilationskonsulten

Svar har kodats i ett index 0-100 % för nöjdhet och prestation – se nedan diagram 16 och tabell 20.

Diagram 21 konsulternas prestationer enligt beställarens och byggplatschefen, regionvis, lokal

N=234 svar från beställare och 243 från platschefer

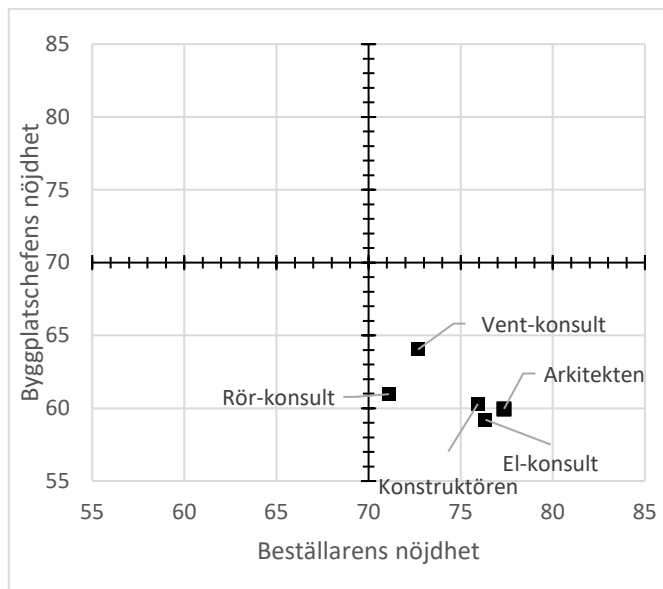


Diagram 20: Platschefen och beställarens nöjdhet med konsulter (index 0-100)

Beställarens nöjdhet är markant högre än platschefens. Josephson (2013) fann ett liknande resultat för kontorsbyggnation.

Tabell 23 Konsultens prestationer enligt beställaren, per region och per kundtyp

N=234

Index (0-100)	Antal Svar (st)	Arkitektens	Konstruktörens	El-konsultens	Rör-konsultens	Vent-konsultens	Medelvärde
<i>Region</i>							
Länsregion I	21	84	80	76	76	77	79
Länsregion II	61	82	81	82	79	81	81
Länsregion III	43	82	86	84	82	82	83
Stor-Göteborg	30	81	75	77	74	76	76
Stor-Malmö	24	89	83	88	84	82	85
Stor-Stockholm	55	79	78	79	70	72	76
<i>Typ av beställare</i>							
Privat	101	81	82	82	75	79	80
Offentlig	133	82	80	80	78	77	80
Hela Sverige	234	82	81	81	77	78	80

Tabell 23: Konsulternas prestation enligt beställaren (index 0-100), regionvis och typ av beställare

Enligt beställare av lokaler presterar konsulten bäst i Stor-Malmö och därefter i Länsregion III (södra Sverige). Privata och offentliga beställare värderar konsulternas prestation lika.

Tabell 24 Konsultens prestationer enligt platschefen, per region och per kundtyp

N=243

Index (0-100)	Antal svar (st)	Arkitektens	Konstruktörens	El-konsultens	Rör-konsultens	Vent-konsultens	Medelvärde
<i>Region</i>							
Länsregion I	26	60	67	66	62	73	66
Länsregion II	106	71	70	68	69	72	70
Länsregion III	18	63	71	68	71	74	70
Stor-Göteborg	23	74	65	71	73	72	71
Stor-Malmö	25	67	72	66	73	70	70
Stor-Stockholm	45	66	63	66	65	68	65
<i>Typ av beställare</i>							
Privat	106	69	74	73	72	76	73
Offentlig	137	67	64	64	67	68	66
Hela Sverige	243	68	68	67	69	71	69

Tabell 24: Konsulternas prestation enligt platschefen (index 0-100), regionvis och typ av beställare

Platscheferna värderar konsulternas prestation bäst i Länsregion III (södra Sverige) och därefter i Stor-Malmö. värderingen ligger nära den av beställare. Dock, som noterat vid diagram 21, är beställarens nöjdhet markant högre än platschefens när det gäller konsulternas prestationer. Platscheferna är generellt mer kritiska och har kanske också erfarenheter ifrån ett tätare samarbete. När det gäller vilken typ av beställare är platschefen nöjdast med konsultens prestation i projekt med privat beställare.

3.3 Byggtreprenörens prestationer

Byggtreprenörens prestationer har evaluerats både av beställaren och företagets egen platschef. Sistnämnda har evaluerat hur denne anser att företaget har stött byggprojektet (Diagram 22 nedan).

Beställarens värdering är på en femstegsskala, som sen har kodats som ett index (0-100).

Diagram 22 Byggtreprenörens förmåga enligt beställaren, lokal

N=233 svar i 228 projekt

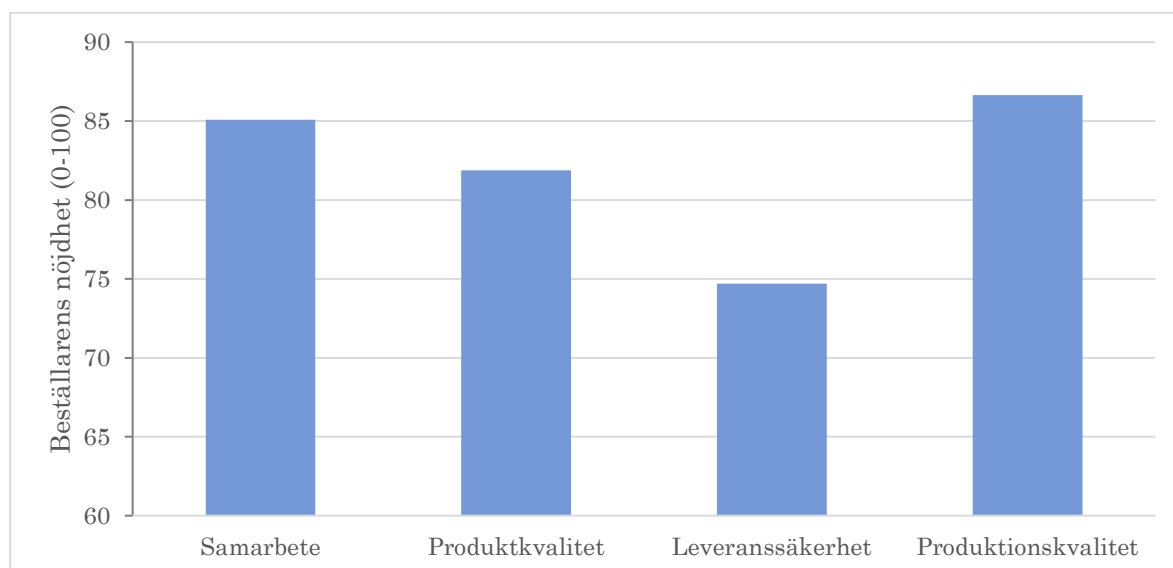


Diagram 21: Entreprenörens förmåga enligt beställaren (index 0-100)

Beställaren värderar produktionskvalitet och samarbete högt, båda relaterar sig till process. Tyvärr gör också leveranssäkerhet det. Denna prestation är lite bättre än vad Josephson (2013) fann för kontorsbyggnation.

Tabell 25 Byggentreprenörens prestation enligt beställaren per region, lokal

N=233 svar i 228 projekt

Region	Antal svar (st)	Samarbete	Produktkvalitet	Leveranssäkerhet	Produktionskvalitet
Länsregion I	20	86	80	73	84
Länsregion II	61	83	83	73	83
Länsregion III	43	92	86	80	92
Stor-Göteborg	30	92	86	76	89
Stor-Malmö	24	85	83	82	88
Stor-Stockholm	55	77	76	63	84
Hela Sverige	233	85	82	75	87

Tabell 25: Entreprenörens prestation enligt beställaren (index 0-100) regionvis

I dimensionerna samarbete och produktkvalitet är värderingen bäst hos grannarna Länsregion III och Stor-Göteborg. Som även framgår av diagram 23, där framställer två av aspekterna i tabell 25:

Diagram 23 Byggentreprenörens samarbete och produktkvalitet, lokal

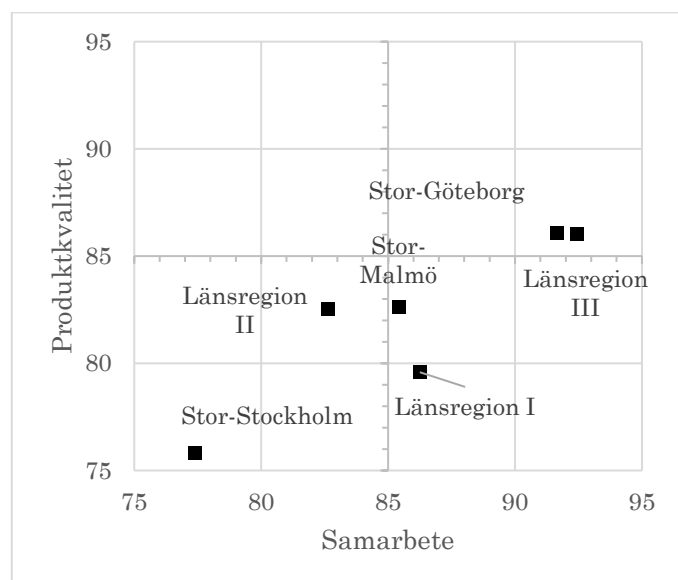


Diagram 22: Entreprenörens förmåga att samarbeta och upplevd produktkvalitet enligt beställaren (index 0-100)

Byggföretagets stöd till byggprojektet

Platschefen har bedömt egna företag i fyra dimensioner:

- Stöd i det administrativa arbetet
- Bemanning för att utföra byggarbetet
- Medbestämmande i valet av UE och materialleverantörer

- Företagets prioritering av projektet

Svar gavs i fem steg som sen kalkylerats till ett index (0-100). Diagram 24 visar på det geografiska läget:

Diagram 24 Byggföretagets stöd till byggprojektet, lokaler

N= 225 projekt

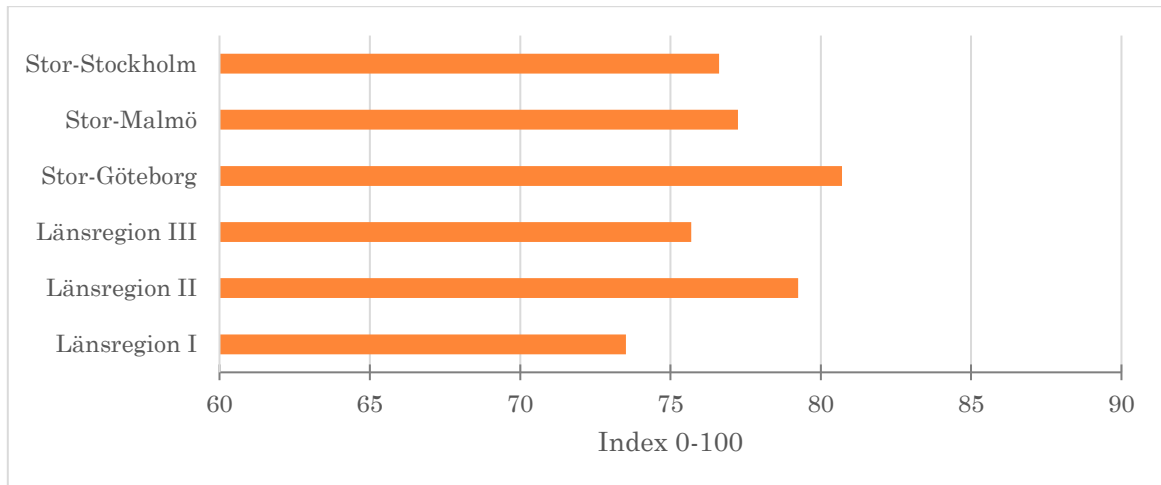


Diagram 23: Byggföretagets stöd till byggprojektet enligt platschefen (index 0-100)

Det finns en hög nivå av tillfredsställelse med stöd i två regioner och lite lägre i de fyra andra. Josephson (2013) fann en högre nivå generellt i byggnation av flerbostadshus.

3.4 Leverantörernas prestationer

Rör och ventilationsleverantörerna har värderats av platschefen i sex dimensioner:

- Samarbete
- Arbetsätt och produktionsmetoder
- Strul och störningar
- Tidsplanhållning
- Överensstämmelse mellan leverans – förväntningar
- Överensstämmelse med kontrakt

Svar gavs i fem steg som sen kalkyleras till ett index (0-100). Se diagram 25 nedan.

Diagram 25: Leverantörens prestationer per entreprenörtyp, lokal

N=233

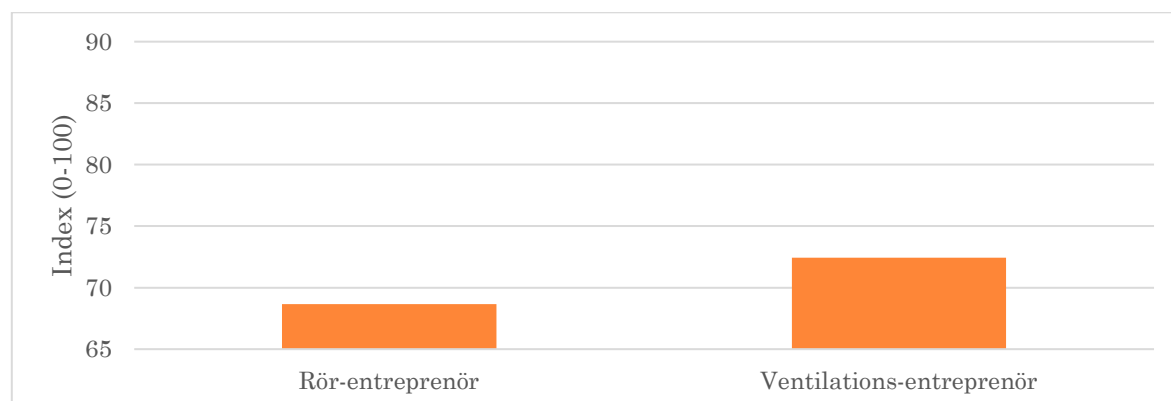


Diagram 24: Leverantörernas prestation enligt platschefer (index 0-100)

Det framgår att platscheferna är relativt lite nöjda med rör- och ventilationsentreprenörarnas leverans. Det framgår av VVS undersökningen att rör- och ventilationsentreprenörer omvänt är lite missnöjda med huvudentreprenörens tidsplanering (Koch och Brycker 2018).

Tabell 26 visar geografisk spridning:

Tabell 26: Leverantörens prestationer per region per entreprenörtyp, lokal

N=233

Region (antal projekt)	Rör-entreprenör	Ventilations-entreprenör	Medel
Länsregion I (23)	72	73	72
Länsregion II (101)	68	74	71
Länsregion III (18)	70	75	73
Stor-Göteborg (22)	61	70	65
Stor-Malmö (25)	74	74	74
Stor-Stockholm (43)	67	69	68
Hela Sverige (233)	69	72	

Tabell 26: Leverantörprestationer (index 0-100), regionvis och leverantörsviss

Rörentreprenörens prestation värderas som bäst i Stor-Malmö och ventilationsentreprenören bäst i södra Sverige (region III). Detta kan tänkas bero av en eventuell gemensam marknad i södra Sverige.

4 PRODUKTIONSFÖRUTSÄTTNINGAR I LOKALBYGGANDET

Produktiviteten vid byggnation av lokaler är beroende av att en rad produktionsförutsättningar är på plats. Det gäller omgivningsfaktorer i vid uträkning, men också produkt- och organisationsrelaterade förhållanden.

4.1 Omgivningsfaktorer

En rad omgivningsfaktorer har inte studerats systematiskt utan kommer fram som största störningar och i kommentarer. Detta omfattar till exempel marknadsrelaterade förhållanden och politiskt relaterade förhållanden så som kommunala beslut. Dessa har haft direkta konsekvenser för enskilda projekt i tidigt skede och både svar från beställare och byggplatschefer har angett att kommunens agerande som orsak till största störningen i sina projekt. Väderrelaterade förhållanden ingår nedan och omfattar inverkan av nederbörd, temperatur och vindförhållanden. I flera projekt har beställaren (18 projekt) och byggplatschefen (52) angett att väderförhållanden orsakat det största störningen. Andra förhållanden som har påtalats är konkurs, avtalsfrågor, lönekonflikter och stöder på byggplatsen.

4.2 Produkt och organisationsrelaterade förhållanden

Kontraktrelaterade förhållanden är uppgjort nedan i Tabell 27. Lagen om offentlig upphandling tillämpades i 140 projekt eller 57%. Bara 2% byggdes för egen förvaltning, vilket är markant lägre än i flerbostadshusmarknaden (Josephson2013). I undersökningen finns en bra andel partneringsprojekt (se bilaga 4 om partnering). Ganska få har, enligt enkätsvar, använd andra former för entreprenadkontrakt (construction management, funktionsentreprenad, samordning etc)

Tabell 27 kontraktsform per projekt, lokal

N=245

	Länsregion I	Länsregion II	Länsregion III	Stor-Göteborg	Stor-Malmö	Stor-Stockholm	Hela Sverige
Entreprenadform (totalt antal projekt)	(22)	(69)	(39)	(33)	(25)	(57)	(245)
Byggde i egen regi	0%	3%	3%	0%	0%	2%	2%
Delad entreprenad	5%	13%	3%	3%	8%	14%	9%
General-/Utförandeentreprenad	45%	12%	10%	36%	40%	26%	24%
Samordnad generalentreprenad	5%	9%	8%	3%	8%	2%	6%
Styrd totalentreprenad	9%	6%	10%	0%	0%	5%	5%
Totalentreprenad	36%	54%	64%	58%	36%	47%	51%
Annan	0%	4%	3%	0%	8%	4%	3%
Tillämpade partnering	36%	17%	15%	36%	32%	23%	24%
Tillämpade LOU	55%	57%	56%	61%	76%	47%	57%

Tabell 27: Kontraktsform per projekt (%), regionvis

4.3 Produktionstekniska förhållanden

Byggplatschefer frågades om graden av produktionstekniska utmaningar och mer än hälften svarade att så var fallet se tabell 28. Mer än hälften bedömde att tiden till förberedning var kort. Byggnationen genomfördes på platser med trång yta relativt ofta i Stor-Stockholm (index 44) och i storstadsregionerna var det lite mer utmanade än i övriga regioner. Bilden kan störas av att byggaktiviteten koncentreras i tätbebyggda områden oavsett vilken region projektet befinner sig i. Av de 28 platschefer som indikerar ”index 100” när det gäller trånga platsförhållanden är bara 10 från storstadsområden.

Markförhållande var komplicerade i flera olika regioner, men bara i några ledde det till omfattande sprängningsarbeten. Josephson (2013) finner en mycket mer utpräglad sprängningsaktivitet i Stor-Göteborg. Vädret påverkar överallt, men några (51) platschefer anger att detta orsakade den största störningen.

Tabell 28: Grad av produktionstekniska utmaningar i projekt (index 0-100%) enligt byggplatsplatschefen

N= 225 projekt

Index (0-100)	Länsregion I	Länsregion II	Länsregion III	Stor-Göteborg	Stor-Malmö	Stor-Stockholm	Totalsumma
Antal Projekt (st)	(25)	(96)	(16)	(22)	(23)	(43)	(225)
Byggarbetsplatsen var trång	43	29	36	41	43	44	37
Markförhållandena var komplicerade	51	43	57	48	40	54	47
Vi utförde omfattande sprängningsarbeten	22	13	23	34	1	32	19
Projektet var produktionstekniskt utmanande	59	48	59	54	51	60	53
Tiden för produktionsförberedelser var begränsad	53	48	47	51	46	46	48
Vädret påverkade produktionen mycket	56	45	63	41	43	41	46

Tabell 28: Grad av produktionstekniska utmaningar enligt platschefen (index 0-100)

5 PRODUKTIVITET I KONTORSBYGGANDET

Detta kapitel tar en mer noggrann titt på kontor som är en del av lokalbyggnation. I undersökningen ingår 28 kontorsprojekt

Tabell 29 byggkostnad kr /km² BTA, kontor

N=28 projekt

Percentil	Byggkostnad (kr/m ² BTA)
10-percentil	6 175
25-percentil	7 930
50-percentil (medianvärde)	9 317
75-percentil	10 000
90-percentil	10 418

Tabell 29: Byggkostnad för kontor (kr/m² BTA, percentiler)

Medelvärdet är 8 813 kr/m² BTA. Det är stor variation i kostnaden, på samma sätt som i rapporten från 2013 (Josephson). Kostnaderna är dock markant lägre än vad Josephson (2013) fann för 45 kontorsbyggnationsprojekt. Här är medianvärdet 9 317 kr/m² BTA medan det i 2013 var 14.500 kr/m² BTA. Variationen illustreras i Diagram 26 där projekten är rangordnade efter kostnad:

Diagram 26 Byggkostnad (kr/m² BTA) kontor

N=28

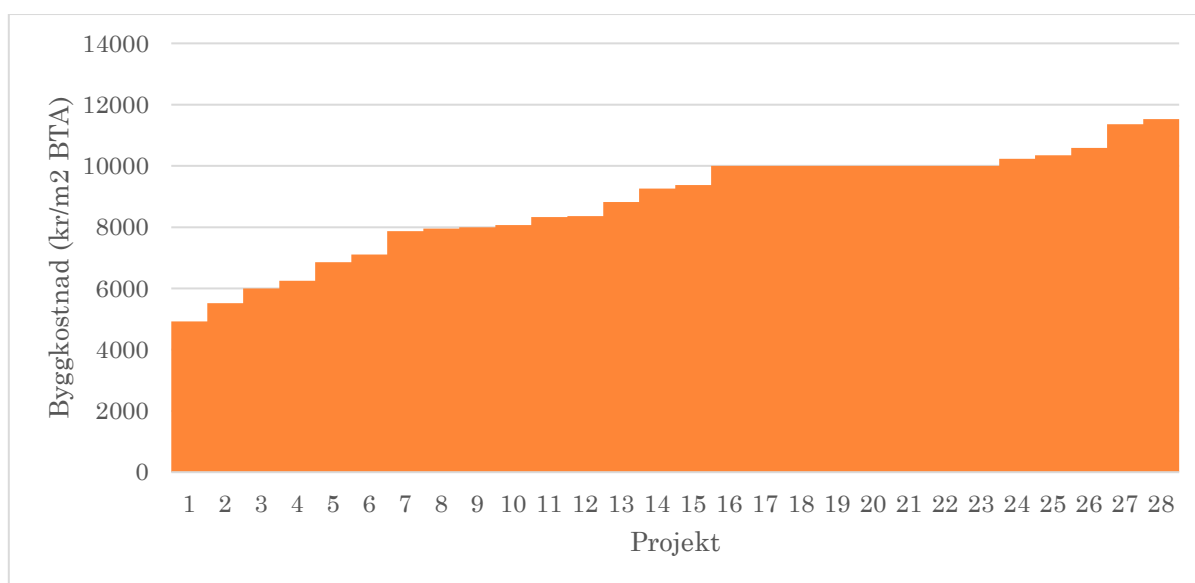


Diagram 25: Byggkostnad för kontor (kr/m² BTA)

Ledtider

Tabell 30: Ledtider för kontorsprojekt

Ledtid (månader)	Median	Medel
Planerad byggtid	12,5	15,8
Verklig byggtid	13	15,8
Tid för åtgärdande av slutbesiktningensanmärkningar	1	1,2

Tabell 30: Ledtider för kontorsbyggnation (månader)

Ledtiderna för kontorsbyggnation är lite längre än vid byggnation av lokaler i en genomsnittlig betraktning, cirka en månad längre. Detta är överraskande därför kontorsbyggnation ofta innebär en hög grad av upprepning. Nedan är ledtiderna rangordnad i diagram 27

Diagram 27 Ledtider för kontorsprojekt rangordnad

N=18

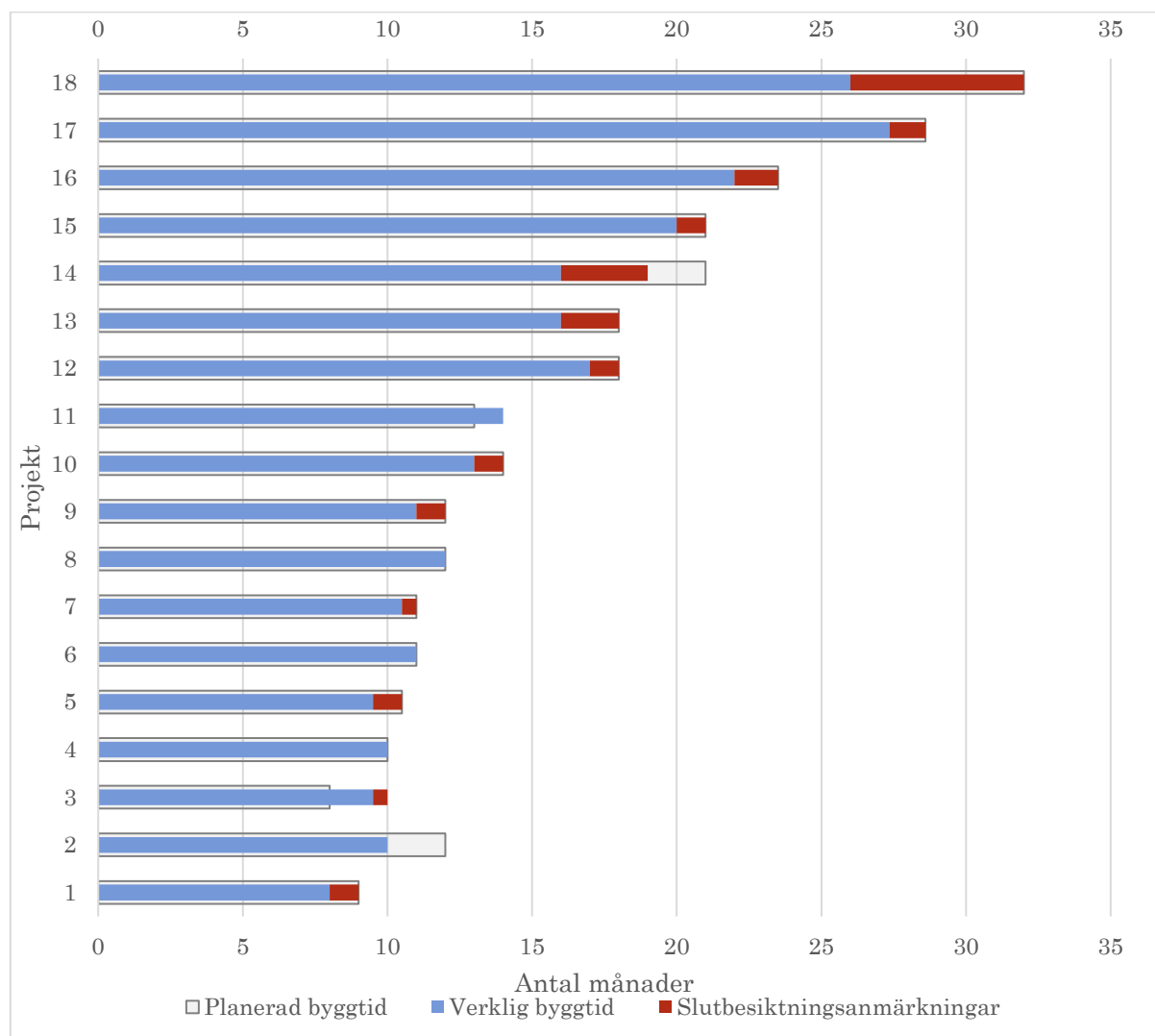


Diagram 26: jämförelse mellan planerad och verklig ledtid för byggnation av kontor (månader)

Diagram 27 illustrerar att många kontorsprojekt har begränsad försening efter slutbesiktningen, men i enskilda fall dröjer denna del av bygget i flera månader.

5.1 Produktivitet och störningsfrihet

Platschefer och beställare har tillfrågats om den största störningen. Svaren använder en bred definition av störningar och inkluderar fel, brister, hinder etc. Tabell 30 och 31 nedan sammanställer svar ifrån platschefer och beställare:

Tabell 30 Störningar med störst inverkan på projekt enligt platschefer, kontor

Största störning enligt platschefer för kontorsbyggnation	Störningskostnad (% av total byggkostnad)
Rör/vvs ekonomifusk, total kostnad på 9mkr kom i efterhand med en offert på 14,4mkr	7%
Samordningen av installationer i undercentral, fläktrum och kylcentral. Tidplanetapp svår att värdera vilket påverkade slutfasen.	2%
Markmiljöföroreningar	2%
Byte av primär värmekälla från fjärrvärme till bergvärme sent i projektet.	1%
Dåliga k-handlingar	1%
Marken kunde ej tillträdas pga att hyresgäster behövde evakueras. Försenade projektstarten med 6-8 månader.	1%

Tabell 30: Största störning och störningskostnad (% av total byggkostnad), kontorsbyggnation

Tabell 31 Störningar med störst inverkan på projekt enligt beställare, kontor

Största störning rapporterad av beställare vid kontorsbyggnad	Störningskostnad (% av total byggkostnad)
Vattenläcka	8%
Grannentreprenader.	3%
Dåliga sakhandlingar, tvetydiga, svårt att få svar på vad det skulle vara de ville ej vara med i projekteringen för att de inte ville ta ansvar	3%
Sena beslut från Byggherren, jobbig vinter	2%
Vintern.	1%
Sen upphandling av sidoentreprenad säkerhet upphandlad av [annan organisation]	1%
Drabbades av en konkurs av en UE.	1%
Projekteringen gled iväg	0%

Tabell 31: Största störning och störningskostnad (% av total byggkostnad), kontorsbyggnation

Inom kontorsbyggnation är merparten av störningarna i kostnadsstorleken mer än 500 000 kronor se diagram 28 nedan, vilket i stora drag är samma resultat som för lokaler och även för Josephson (2013) analys av 45 kontorsbyggprojekt. Uppmärksamma det låga antal svar, 9 från beställare och 12 från platschefer.

Diagram 28 Störningskostnad för största störning, kontor

N= 9 beställare, N=12 platschefer

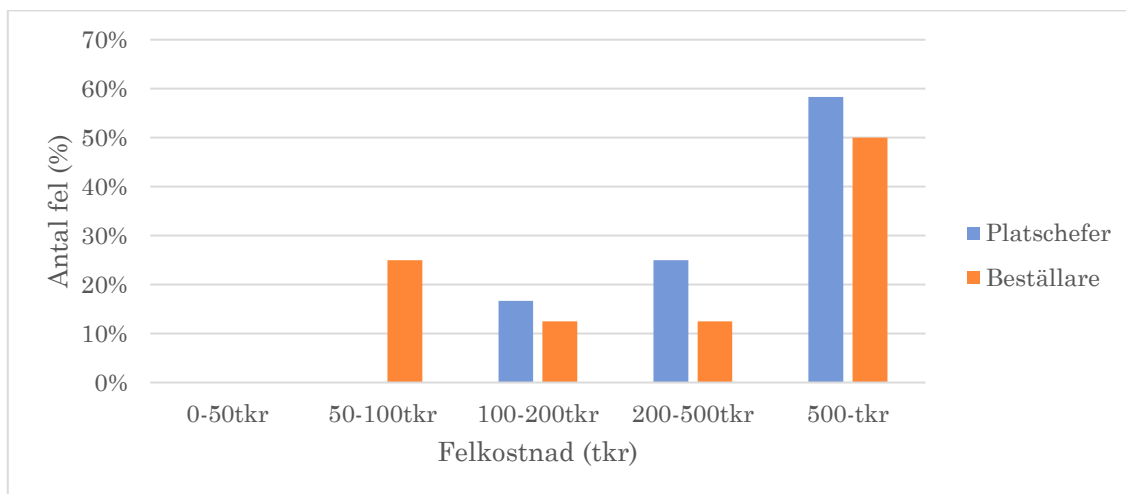


Diagram 27: Störningskostnad (kr), grupperad, kontorsbyggnation

Diagram 29: Störningsfrihet, kontor

N= 9 beställare, N= 15 platschefer

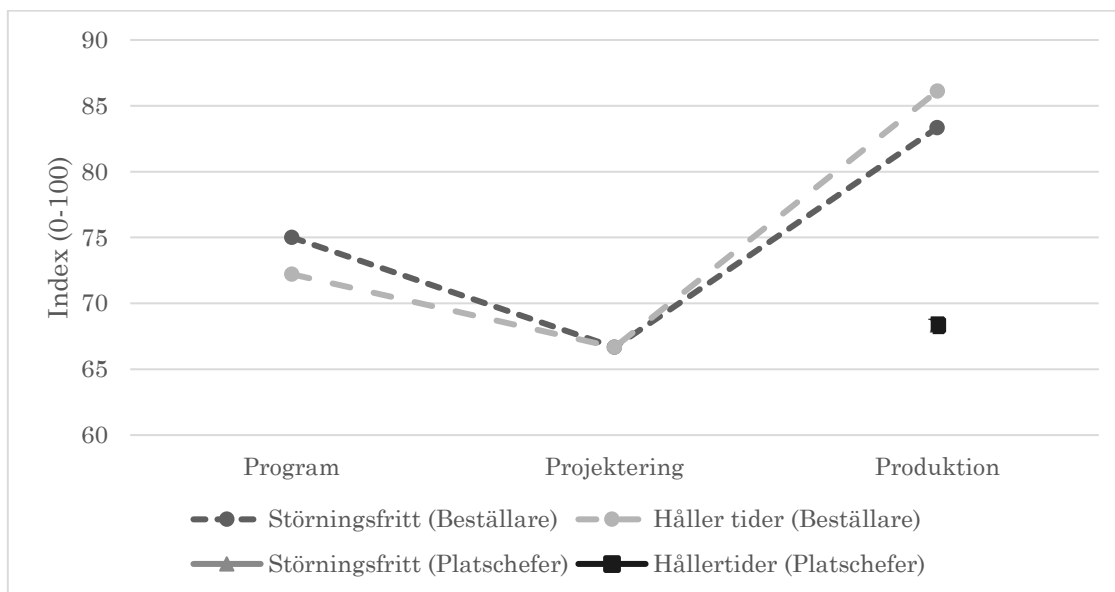


Diagram 28: Störningsfrihet och tidplanhållning under tre skeden av byggnationen enligt beställare och platschef (index 0-100)

Diagram 29 visar att störningar och tidsplanhållning ger störst bekymmer i projekteringen. Kontorsbyggnation varierar väsentligt mer än genomsnittet för övriga projekt inom lokalbyggnandet.

5.2 Projektorganisationens prestationer, kontor

I detta avsnitt värderas några nyckelaktörers prestation inom byggnation av kontor. Det rör sig om beställaren, konsulter och byggentreprenören. Enligt tidigare beskrivning sker detta vid att redovisa beställarens och platschefens värderingar.

Diagram 30 Beställarens förmåga enligt byggplatschefen, kontor

N= 20

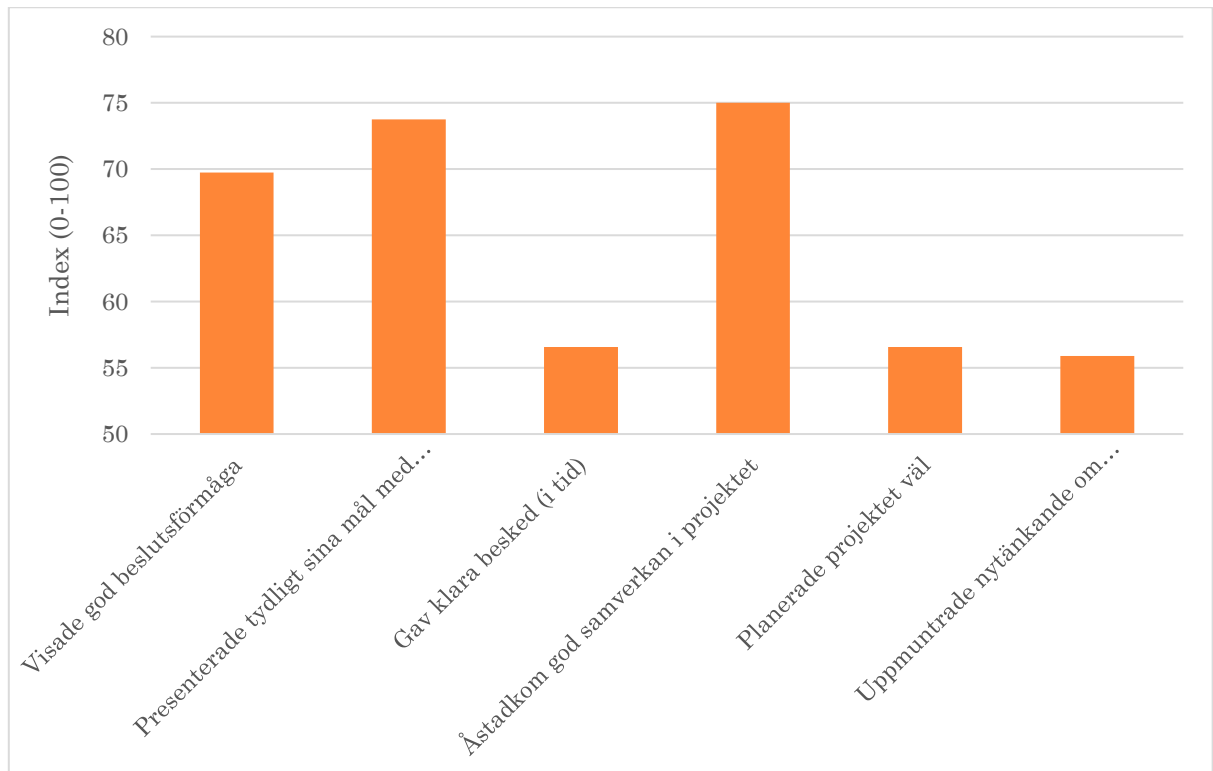


Diagram 29: Beställarens prestation enligt platschefen (index 0-100), kontorsbyggnation

Platscheferna värderar att beställarna är bra på att presentera mål i början av projektet och samverkan medan projektet är igång. Beställarens svagheter, enligt platschefen, är däremot tid- och övrig planering samt uppmuntrande av nytänkande.

De olika konsulternas prestation är värderat i en femstegsskala och sen kalkylerad till ett index:

Diagram 31 konsulternas prestationer enligt beställaren och platschefen

N= 22 beställare, N=19 platschefer

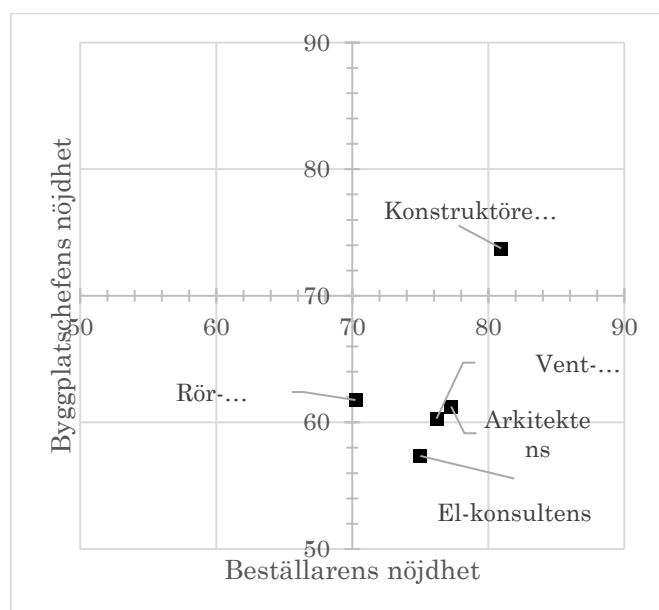


Diagram 30: Konsulternas prestation enligt beställare och platschef (index 0-100), kontorsbyggnation

På samma sätt som vid lokalbyggnation är platscheferna markant mindre nöjda än beställarna.

Byggtreprenörens prestation värderas av beställaren i fyra dimensioner samarbete, produktkvalitet, leveranssäkerhet och produktionskvalitet.

Diagram 32: Byggtreprenörens prestationer enligt beställaren, kontor

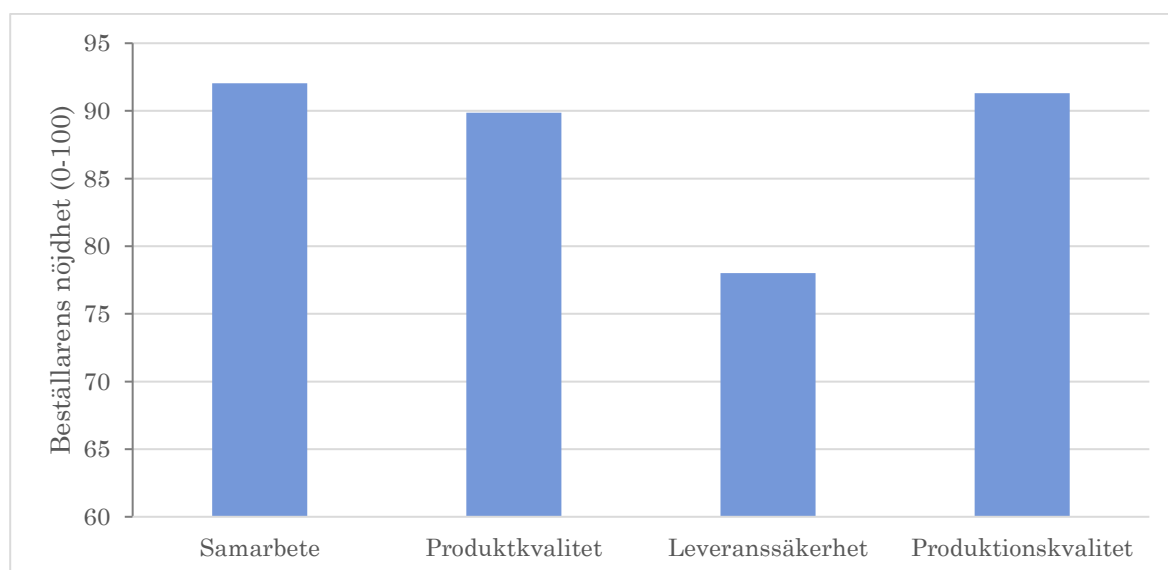


Diagram 31: Entreprenörens prestationer enligt beställaren (index 0-100), kontorsbyggnation

5.3 Produktionsförutsättningar, kontor

Kontorsbyggnation är som lokalbyggnation i övrigt beroende av en rad omgivningsfaktorer vilka inte har studerats systematiskt utan kommer fram som största störning och i kommentarer. Dessa produktionsförutsättningar för kontorsbyggnation omfattar till exempel marknadsrelaterade förhållanden, och politiskt relaterade förhållanden så som kommunala beslut. Dessa har haft direkta konsekvenser för enskilda projekt. Andra förhållanden som har påtalats är konkurs, avtalsfrågor, lönekonflikter och stölder på byggplatsen.

Kontraktsrelaterade förhållanden är uppgjort ovan för lokaler samlat (inklusive kontor) i tabell 23. Lagen om offentlig upphandling tillämpades i 140 projekt eller 57%. Bara 2% byggdes för egen förvaltning, vilket är markant lägre än i flerbostadshusmarknaden (Josephson2013). Det finns en bra andel partnering-projekt (Se bilaga 4 om partnering).

Tiden till förberedelse anges ofta vara för kort. Byggnationer genomförs på platser med trång yta, relativt ofta i Stor-Stockholm och storstadsregionerna.

Markförhållanden var komplicerade i många olika regioner, men bara i några ledde det till omfattande sprängningsarbeten. Josephson (2013) finner en mycket mer utpräglad sprängningsaktivitet i Stor-Göteborg.

6 PRODUKTIVITET INOM BYGGNATION AV GRUPPHUSBYGGDA SMÅHUS

I detta kapitel behandlas byggnation av gruppbyggda småhus, eller grupphus som det även kan kallas. Resultaten utmanas av de rätt få antal svar för kategorin. Det är maximalt 12 svar var på varje fråga.

Kapitlet har tre avsnitt först behandlas produktivitet och störningsfrihet, sedan projektorganisationens prestationer och till sist produktionsförutsättningar.

6.1 Produktivitet och störningsfrihet, grupphus

För gruppbyggda småhus var byggkostnadens medelvärde 17 059 kr / m² BTA och medianvärde 15 054 kr / m² BTA. Gruppbyggda småhus jämförs med lokal i tabell 32, som visar att medianvärdet är lägre och att lokaler varierar mer både vid låg och hög kostnad. De billigaste 25% av lokalbyggnation har lägre kostnader än de motsvarande billigaste grupphusen.

Tabell 32 Byggkostnaden (kr/m² BTA) gruppbyggda småhus och lokal, jämförelse

N= 12 projekt för grupphus N=272 för projekt för lokaler

Percentil	Byggkostnad (kr/m ² BTA)	
	Lokal	Gruppbyggda småhus
10-percentil	8 336	12 407
25-percentil	12 500	13 322
50-percentil (medianvärde)	19 082	15 054
75-percentil	26 667	18 944
90-percentil	33 333	26 665

Tabell 32: Byggkostnad (kr/m² BTA, percentiler), gruppbyggda småhus och lokaler

Diagram 33 illustrerar tabell 32. Den lägre variation inom grupphus är markant jämförd med lokal.

Diagram 33 Byggkostnad kr/m² BTA Grupphus rangordnad

N=12

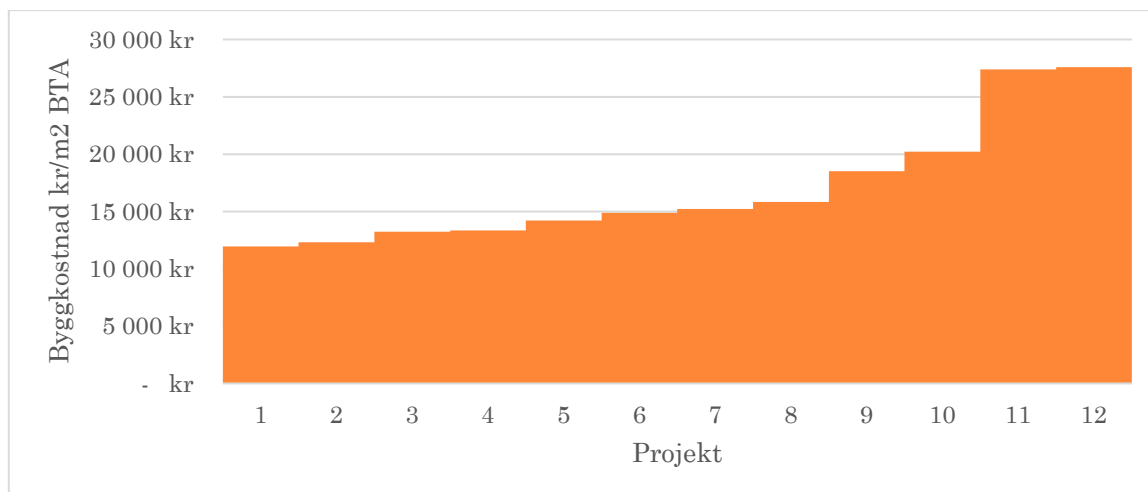


Diagram 32: Byggekostnad per projekt (kr/m2 BTA), rangordnad, grupphus

Byggekostnader och projektets storlek

Grupphus byggekostnaders medianvärde är 15 823 kr/m² BTA

Samtliga projekt är inom spannet 1 000 - 2999 m² BTA och det är här därför inte möjligt att visa eventuella volymfördelar.

Tabell 33 Byggekostnad (kr/m2 BTA) och projektets storlek

N= 9 projekt Gruppbyggda småhus

Bruttototalarea, BTA (m2)	Byggekostnad (kr/m2)	Antal (st)
0-999	0	0
1000-2999	15 823	9
3000-	0	0
Alla Gruppbyggda Småhus	15 823 kr	9

Tabell 33: Byggekostnad (kr/m2 BTA) och projektens storlek (m2 BTA), grupphus

Byggekostnader och kundtyp

Tabell 34 nedan visar fördelning mellan olika byggherrar. Fem projekt är privata och två offentliga i en ganska begränsad bas av svar. Storleken av projekten är densamma, men de privata är de billigaste.

Tabell 34 Kundtyp, byggekostnad, BTA, Grupphus

N= 7

Typ av beställare	Byggekostnad (kr/m2 BTA)	BTA (m2)	Antal
Kommun	19 951	1 943	2
Landsting	Inga svar		
Privat	14 881	2 109	5
Stat	Inga svar		
Alla typer	14 881	2 105	7

Tabell 34: Byggekostnad (kr/m2 BTA, median) och BTA (m2, median), Typ av beställare, grupphus

Byggekostnad och stomtyp

Tabell 35 byggekostnad och stomtyp, grupphus

N=5

	Byggekostnad (Kr/m ² BTA)	Bruttototalarea BTA (m ²)	Antal
Trästomme	14 225 kr	2 430	5
Alla Gruppbyggda småhus	14 225 kr	2 430	5

Tabell 35: Typ av stomme och byggekostnad (kr/m²), grupphus

Tabell 35 visar att de undersökta grupphusen som har svar enbart byggts med trästomme. Notera dock få antal svar.

Byggekostnad och region

Tabell 36 Byggekostnad regionvis, gruppbyggda småhus

N= 5

	Byggekostnad (kr/m ² BTA)	Bruttototalarea BTA (m ²)	Antal (st)
Länsregion I	14 225	2109	1
Länsregion II	15 226	2430	3
Länsregion III	Inga svar		
Stor-Göteborg	Inga svar		
Stor-Malmö	Inga svar		
Stor-Stockholm	11 943	2512	1
Hela Sverige	14 225	2430	5

Tabell 36: Byggekostnad per region (kr/m² BTA, median), grupphus

Dessa resultat är svårt tolkade eftersom det finns få svar.

Tabell 37 Byggplatsledningstäthet I och II, grupphus och lokal

N=15 projekt (gruppbyggda småhus), N= 209 projekt (lokal)

	Byggplatsledningstäthet I	Antal svar (st)	Byggplatsledningstäthet II	Antal svar (st)
Gruppbyggda Småhus	0,5	12	1	15
Lokal	0,5	176	1	194
Samtliga svar	0,5	188	1	209

Tabell 37: Jämförelse byggplatsledningstäthet I / II, grupphus lokal (andel, median)

Tabell 37 visar att byggplatsledningsinsatsen är i stort den samma vid jämförelse av gruppbyggda småhus och lokaler. Detta resultat är kanske mindre överraskande om man kommer ihåg att grupphusprojekten här är relativt stora projekt (flera tusen kvadratmeter, se tabell 36)

Ledtider

Diagram 34 Ledtider i grupphusbyggnation

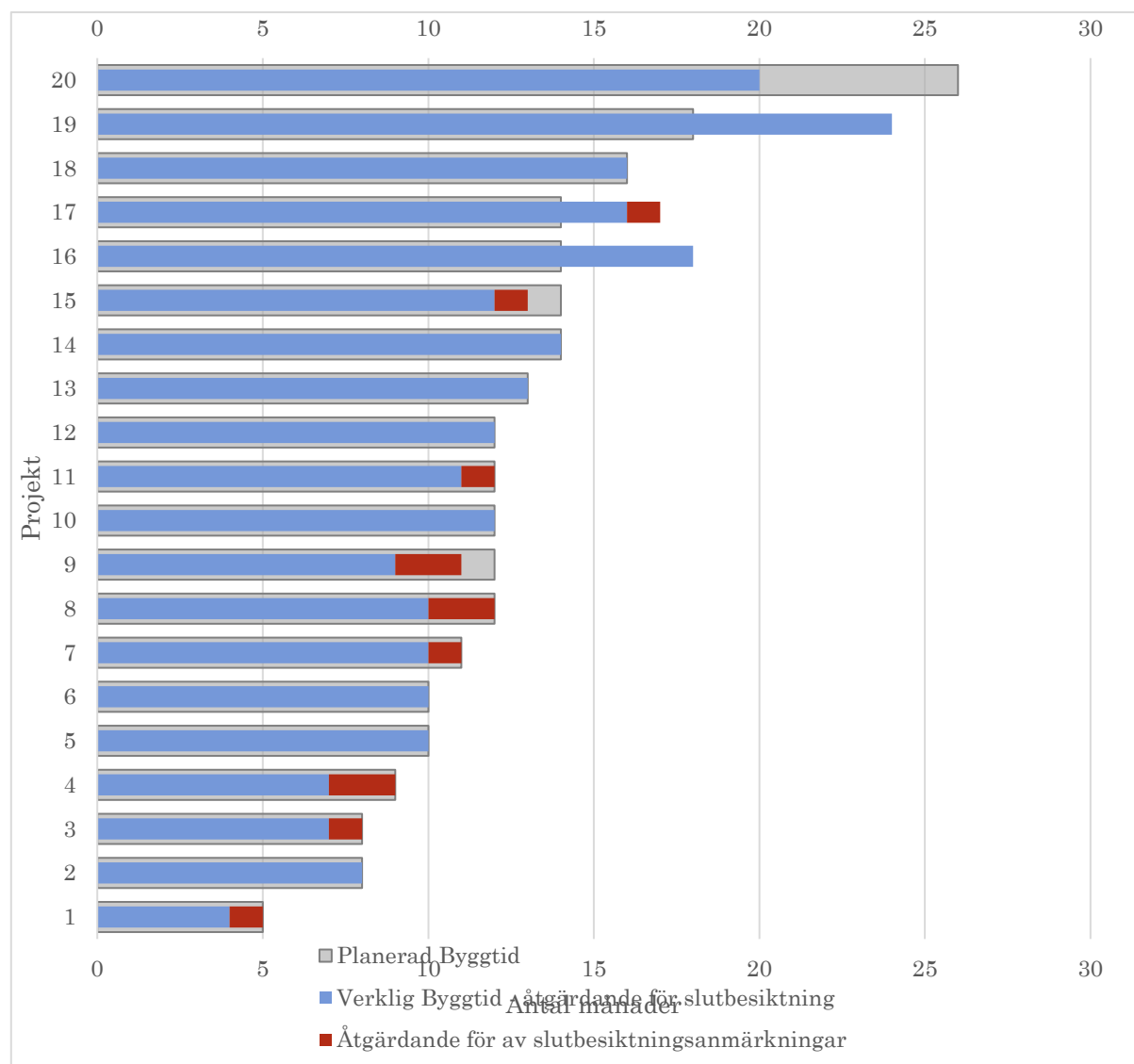


Diagram 33: Ledtider, planerad tid mot verklig tid och tiden för åtgärdande av anmärkningar vid slutbesiktning (månader)

Diagram 34 visar att flera grupphusbyggprojekt har producerats snabbare än planerat, illustrerat ovan av att den planerade byggtiden (grå med kontur) blir längre end den verkliga (brun).

Störningar och störningskostnader

Tabell 38 och 39 är uppgjord efter störningar enligt beställare och platschef. Den visar att störningskostnaden är relativt låg jämfört med lokaler (se kapitel 3)

Tabell 38 Den största störning och dess kostnader enligt beställaren, grupphus

N= 7 beställare

Största störning rapporterad av beställaren	Störningskostnad (% av total byggkostnad)
marknaden dog efter byggstart	6%
Trassel med kommunen	4%
Sprängningen blev mer omfattande än vad geotekniska undersökningen visade	4%
Markföroreningar	3%
Miss i projekteringen	3%

Tabell 38: Största störning och störningskostnad (% av total byggkostnad), beställare, grupphus

Tabell 39 Den största störning och dess kostnader enligt platschefen, grupphus

N=8 platschefer

Största störning rapporterad av platschefen	Störningskostnad (% av total byggkostnad)
Jobbig utformning arkitektoniskt.	7%
Försäljningen	3%
indraget fläktrum på taket	3%
Markfirman, markarbetet	3%
Sanering av förorenad mark	2%
Förorenade massor - sanering.	2%

Tabell 39: Största störning och störningskostnad (% av total byggkostnad), platschef, grupphus

Diagram 35 visar att platschefen värderar en hög grad av tidplanhållning och även frihet från störningar

Diagram 35: Störningsfrihet och tidsplanhållning enligt platschefer, grupphus

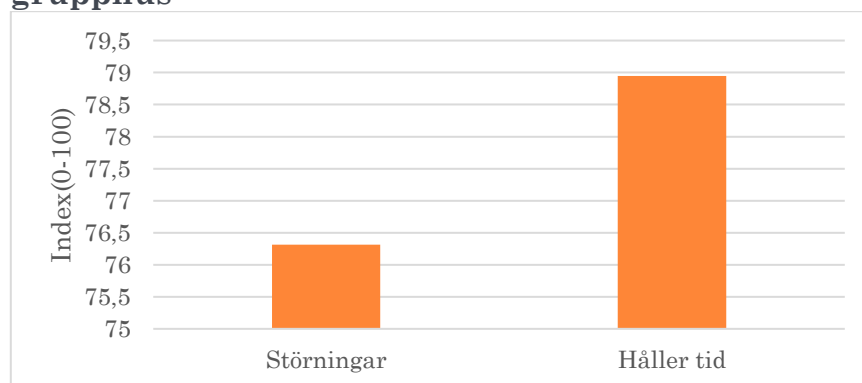


Diagram 34: Störningsfrihet och tidplanhållning enligt platschefen (index 0-100), grupphus

6.2 Projektorganisationens prestationer grupphus

Diagram 36: Beställarens prestation enligt platschefen, grupphus

N=19

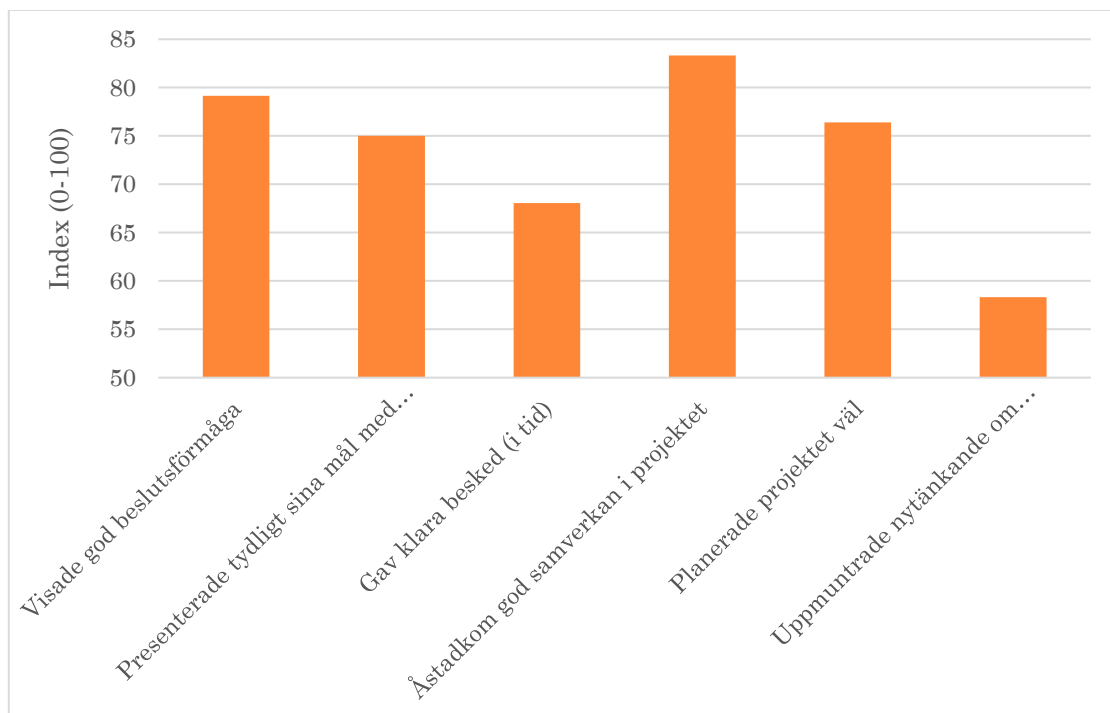


Diagram 35: Beställarens prestation enligt platschefen (index 0-100)

Diagram 36 visar att platschefen värderar beställarens prestation högt när det gäller samverkan och beslutsförmåga. Och "lagom" när det gäller "klara besked". Innovation ligger lågt. Prestationer värderas högre än vid lokalbyggnation

Diagram 37. Konsulternas prestationer enligt beställare och platschefer, grupphus

N= 16 beställare, N= 19 platschefer

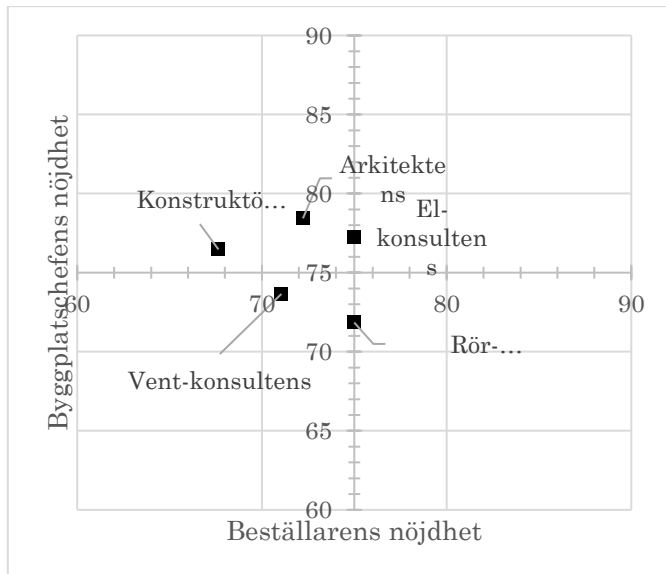


Diagram 36: Konsulternas prestation enligt beställaren och platschefen (index 0-100), grupphus

Beställarnas och platschefernas värdering av konsulten avviker markant från värderingen i grupperna lokal- och kontorsbyggnation. När det gäller grupphus är byggsplatschefen är nöjd, medan beställaren är mindre nöjd. Detta i motsats till bilden inom lokal- och kontorsbyggnation.

Entreprenörens prestation

Diagram 38 Entreprenörens prestation enligt beställaren

N= 15

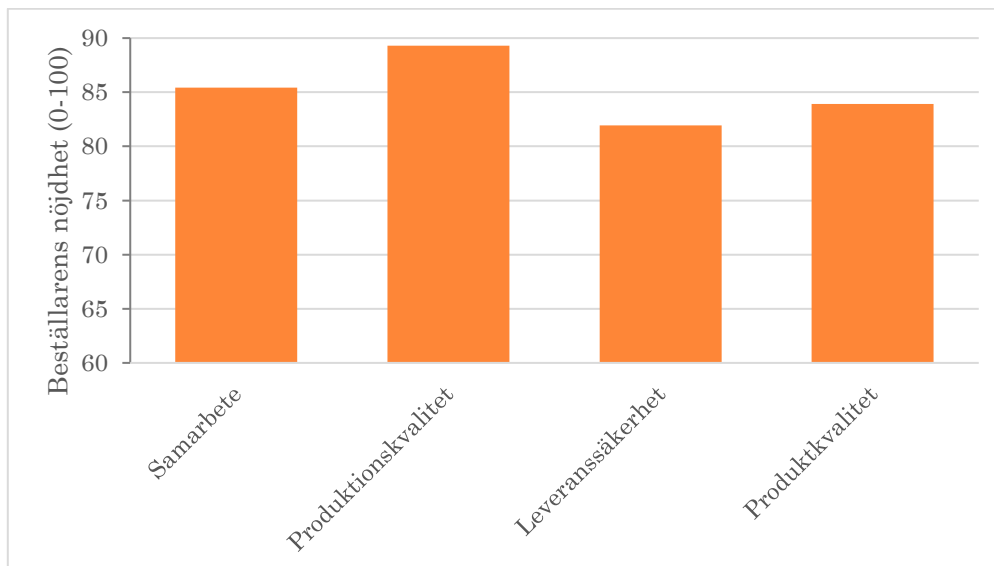


Diagram 37: Beställarens nöjdhet (index 0-100), grupphus

Diagram 38 visar att beställaren i hög grad är nöjd med entreprenörens prestation, både i processaspekter (samarbete, leveranssäkerhet och produktionskvalitet) och i produktkvalitet som rör sig om slutprodukt.

Leverantörernas prestationer

Avsnittet visar rör- och ventilationsentreprenörerna och deras prestationer som sammanfattas i ett index.

Dimensionerna som ingår är:

- Samarbetet med oss var bra
- Arbetsätt och produktionsmetoder var nytänkande
- Arbetade för att minimera strul och störningar
- Höll uppgjorda tider väl
- Arbetet/leveransen överensstämde med våra förväntningar
- Arbetet/leveransen överensstämde med kravspecifikation enligt kontrakt

Diagram 39 leverantörens prestation enligt platschefen

N=19

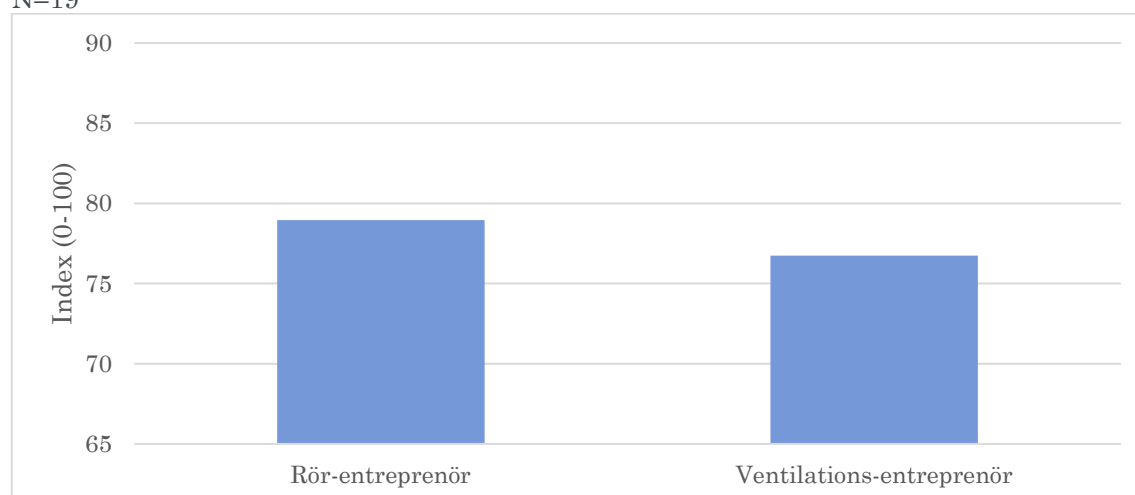


Diagram 38: Leverantörernas prestation enligt platscheferna (index 0–100), grupphus

Vid gruppbyggda småhus värderas rör- och ventilationsentreprenörers prestation betydligt högre än vid lokalbyggnation

6.3 Produktionsförutsättningar för grupphus

Produktiviteten för gruppbyggda småhus är beroende av att en rad produktionsförutsättningar är på plats. Det gäller framförallt omgivningsfaktorer, men också produkt- och organisationsrelaterade förhållanden.

En rad omgivningsfaktorer har inte studerats systematiskt utan kommer fram som största störning och i kommentarer. Detta omfattar till exempel förhållanden relaterad till försäljning och politiskt relaterade förhållanden som kommunala beslut.

Även väderrelaterade förhållanden ingår. Inom gruppbyggda småhus har bara ett projekts platschef angett att väderförhållanden orsakat det största felet.

7 PRODUKTIVITET INOM ANLÄGGNING

Aktiviteten inom anläggning innebär ofta stora offentliga investeringar i välfärdssamhällets infrastruktur. I denna undersökning ingår broar som kostar många hundratusen kronor per meter att bygga men anläggning rör sig också om mindre projekt som också är representerad här (typ 450 m väg).

Kapitlet börjar med byggkostnaden. Därefter behandlas produktivitet och störningsfrihet. I andra avsnittet genomgås projektorganisationens prestationer och i tredje produktionsförutsättningar.

Byggkostnader

Det centrala måttet på produktivitet är här byggkostnad i kr per meter byggd infrastruktur, alltså väg, rör, bro och järnväg.

Byggkostnad definierades i anläggningsplatschefsenkäten som ”kostnader för entreprenaden, t.ex. transporter, löner för tjänstemän och hantverkare, material, maskiner, etablering, underentreprenader, installationer mm”.

61 projekts aktörer har svarat, 52 beställare och 34 platschefer.

Tabell 40 visar projekten fördelat på regioner och storstäder:

Tabell 40 Antal projekt per länsregion och storstadsområde, anläggning

N=61 projekt

	Rörledning	Vägar, gator, torg	Järnväg och spårväg	Broar	Övriga	Totalt
Länsregion I	1	3	0	1	0	5
Länsregion II	5	5	1	7	3	21
Länsregion III	3	3	2	0	1	9
Stor-Stockholm	6	5	1	0	3	15
Stor-Göteborg	1	3	0	0	0	4
Stor-Malmö	2	0	0	3	2	7
Hela Sverige	18	19	4	11	9	61

Tabell 40: Antal projekt uppdelat på regioner och kategorier, anläggning

När projekten fördelas på infrastrukturtyp finns relativt få i varje kategori. Detta sänker tillförlitligheten av resultaten. Tabell 41 visar medelvärde av byggkostnad per meter. De tre typer infrastruktur ligger i klart olika kostnadsgrupp.

Tabell 41 Byggkostnad per anläggningstyp, medelvärde (kr/m)

Typ av projekt	kr / m
Rörledning	5 277
Vägar, gator, torg	26 101
Broar	316 446

Tabell 41: Byggkostnad för anläggningsprojekt (kr / m, medelvärde), anläggning

Som visat i tabell 40 ingår även järn och spårväg i undersökningen, men bara en respondent har angivit längd. Järn- och spårväg utgår därför här. I flera bro- och vägprojekt ingår en kombination av bro och vägbyggnation och det har därför värderats till vilken kategori projekten bör ingå i.

Tabell 42 visar variationen i kostnad av de olika anläggningstyp. Variationen inom rörledning är störst.

Tabell 42 Byggekostnad per anläggningstyp (kr/m)

Percentiler	Rörledning	Vägar, gator, torg	Broar
10-percentil	1 450	13 333	207 861
25-percentil	3 997	15 500	238 266
50-percentil (medianvärde)	10 000	22 500	401 628
75-percentil	13 125	30 167	497 917
90-percentil	17 889	55 556	543 214

Tabell 42: Byggekostnad för anläggningsprojekt (kr / m, medianvärde), anläggning

I tabell 43 är projektstorlek identifierad:

Tabell 43 Byggekostnad på typ och projektstorlek, anläggning

Projektstorlek (m)	Rörledning	Vägar, gator, torg	Järnväg och spårväg	Broar
0-10	0	0	0	0
10 - 100	0	0	0	6
100 - 250	0	0	0	2
250 - 1 000	1	2	0	0
1 000 - 5 000	4	9	0	0
>5 000	2	0	0	0

Tabell 43: Projektstorlek (m) efter typ av anläggningsprojekt

Tabell 43 visar att grundläget för att beräkna medelkostnad inom varje storleksgrupp är ganska begränsat. På detta underlag är det en tydlig tendens att medelkostnaden sänks med ökad storlek, mätt i längd (m).

Diagram 40, 41 och 42 illustrerar variationen inom väg, bro och rörledning. Det är gemensamt för de tre diagrammen att antal svar är lågt.

Diagram 40 Byggekostnad väg ordnad efter storlek, anläggning

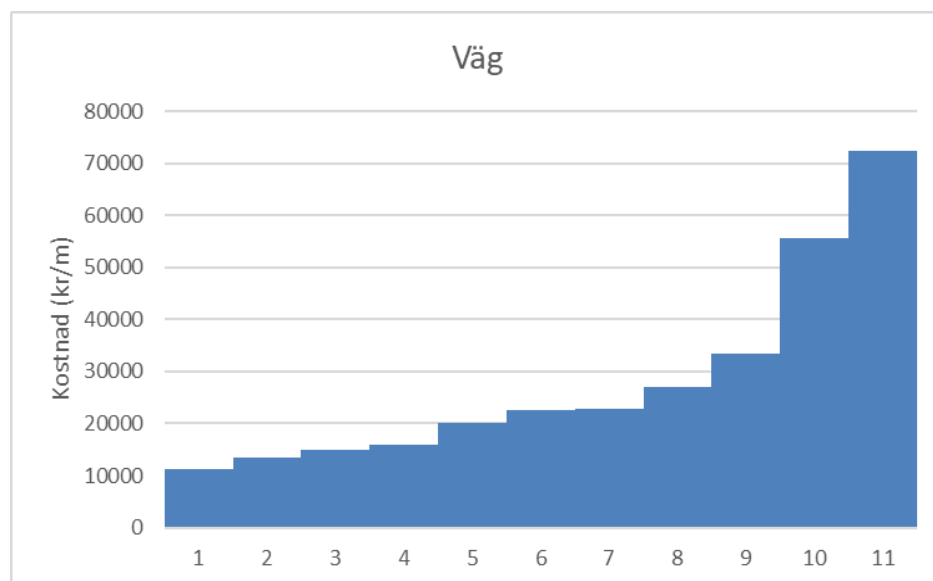


Diagram 39: Byggekostnad (kr/m) för vägprojekt, anläggning

Väggkostnad per meter växer ifrån 11 000 kr /m till över 70 000 kr/m. En närmare analys visar att det inte är den kortaste väg som är den dyraste per m. Den dyraste väg att bygga var 2000 m om är ungefär genomsnittlig längd. Den kortaste 450 m och den längsta 3500m. Det är en tendens i siffrorna som går emot lägre kostnad per meter ju längre det byggs, storskalefördelar. Det finns i flera fall speciella egenskaper i vägprojektet där kan förklara något av variationen; till exempel rondeller som del av projektet och skillnader mellan motorväg (2) riksväg (2), länsväg (2) och ännu mindre typer väg (5).

Diagram 41 visar kostnad per meter för broar. Där känns våra två nivåer:

Diagram 41 byggkostnad bro ordnad efter storlek, anläggning

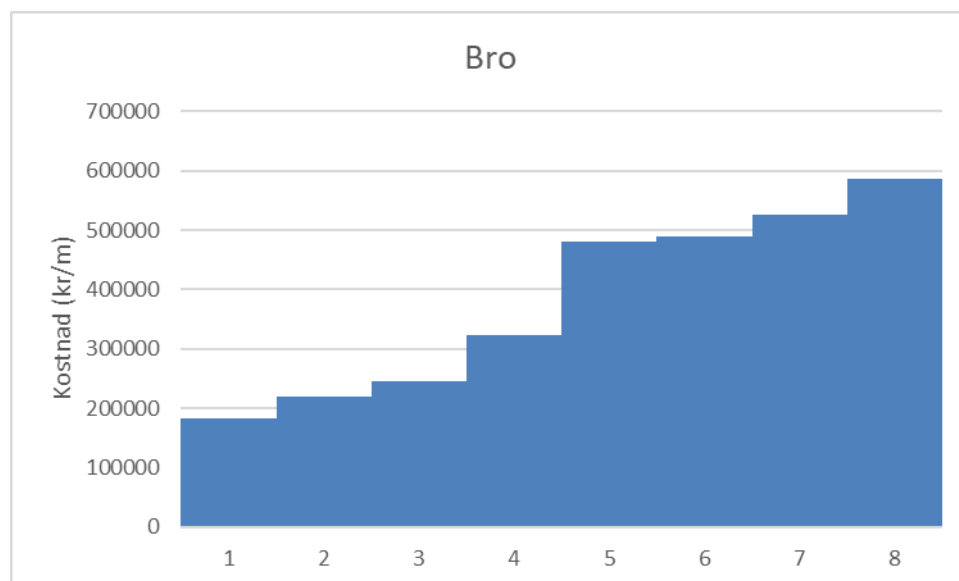


Diagram 40: Byggkostnad (kr/m) för broprojekt, anläggning

Kostnadsfördelningen kan tolkas som att de kortare broar, 4 stycken mellan 10 och 100 m är relativt dyra att bygga var i kostnaden per meter sänks markant för de längre broarna; 2 stycken mellan 100 och 250 m.

Nedan framställer diagram 42 kostnader för rörledningar:

Diagram 42 byggkostnad rörledning ordnad efter storlek, anläggning

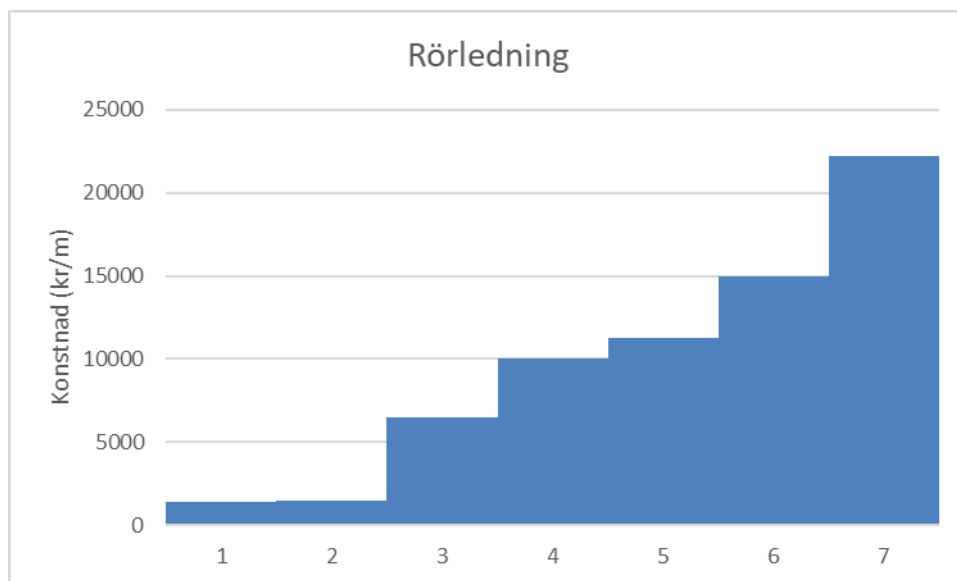


Diagram 41: Byggekostnad (kr/m) för rörledningsprojekt, anläggning

Kostnad för byggnad av rörledningar varierar mycket (som de andra anläggningstyp) men känns att utvisa en mera jämn variation ifrån låge till höga konstnad.

Tabell 44 fördelar projekten på typar av beställare. Där tecknar sig inte någon klar bild av kostnadsskillnader mellan kommunala och statliga projekt.

Tabell 44 Byggekostnad per typ och beställare, anläggning

	Rörledning			Vägar, gator, torg			Broar		
	Antal projekt (st)	Byggekostnad (kr/m)	Längd (m)	Antal projekt (st)	Byggekostnad (kr/m)	Längd (m)	Antal projekt (st)	Byggekostnad (kr/m)	Längd (m)
Stat	1	22 222	900	6	15 000	2 500	3	271 139	86
Kommun	6	6 494	3 925	5	26 667	1 000	5	480 000	50
Samtliga	7	10 000	3 850	11	22 500	2 000	8	401 628	68

Tabell 44: Byggekostnad (kr/m, median) och längd (m, median) fördelat på typ av beställare, anläggning

Uppmärksamma de låga antal svar i de tre kategorierna; rörledning, vägar och broar. Järnväg har utgått.

Tabell 45 nedan visar det geografiska läget. Även här måste noteras de låga antalet svar. På det begränsade underlaget är tendensen att infrastrukturprojekt är dyrare att realisera i storstadsområden.

Tabell 45: Byggekostnad per längd och region, anläggning

	Rörledning			Vägar, gator, torg			Broar		
	Antal projekt (st)	Byggekostnad (kr/m)	Längd (m)	Antal projekt (st)	Byggekostnad (kr/m)	Längd (m)	Antal projekt (st)	Byggekostnad (kr/m)	Längd (m)
Länsregion I	1	1 375	16 000	1	5 571	3 500	1	219 022	184

Länsregion II	2	18 611	1 450	4	20 000	2 200	4	244 681	72
Länsregion III	1	1 500	10 000	2	17 917	2 750	0		
Stor-Göteborg	0			1	16 000	2 000	0		
Stor-Malmö	0			0			3	488 889	45
Stor-Stockholm	3	8 247	3 850	3	33 333	900	0		
Hela Sverige	7	10 000	1 350	11	22 500	1 000	8	401 628	40

Tabell 45: Byggekostnad (kr/m²) och längd (m) i regioner, anlägg

7.1 Produktivitet och störningsfrihet anläggning

Tre centrala element i processiviteten är arbetstider, ledtider och störningar vilka analyseras nedan.

När det gäller arbetstid har mätningen gjorts på hantverkarnas och byggplatslednings (relativt till hantverkertimmar) arbetstider. Ledtider har mätts i kategorierna typ av anläggning och regionalt.

Störningar har mätts som största störning, kostnad, störningsfrihet och tidsplanehållning.

Arbetstider

Tabell 46: Hantverkarnas arbetstid efter byggnadstyp, anläggning

N=33

Typ av projekt	Arbetstid (timmar / m)	Antal Projekt
Rörledning	0,24	7
Vägar, gator, torg	0,09	11
Järnväg och spårväg	3,44	1
Broar	0,38	14
Samtliga projekt	0,20	33

Tabell 46: Arbetstid (timmar / m, median), rapporterad av platschef, anläggning

Tabell 46 visar att järnväg är den mest arbetsinsatsunga, följt av broar och rörledning. Sen ligger vägar markant lägre. Notera att järnväg mätts på bas av bara ett projekt.

Tabell 47 mäter ledningsinsatsen av entreprenörer gentemot hantverkertimmar. Täthet är som tidigare inklusive UE:s hantverkare, medan täthet II bara är egna hantverkare.

Tabell 47 Byggplatsledningstäthet I och II, anläggning

Typ av projekt	Antal svar (st)	Byggplats- ledningstäthet I	Antal svar (st)	Byggplats ledningstäthet II
Rörledning	4	0,15	8	0,67
Vägar, gator, torg	8	0,69	9	1,00
Järnväg och spårväg	0	0,00	0	0,00
Broar	6	0,56	8	0,91
Övriga	5	0,50	5	1,00
Totalt	23	0,66	30	1,00

Tabell 47: Byggplatsledningstäthet I & II, anläggning

Variationerna i täthet I är markant högre än täthet II. Det kan tolkas som att anläggningsentreprenörerna arbetar med en mer standardiserad ledningsinsats när det gäller ledning av egna hantverkare (täthet II)

Ledtider

Ledtiden för anläggningsprojekt har mätts från rapporterad tid för byggstart till färdig åtgärdande av slutbesiktningsanmärkningar. Man kan förvänta att ledtiden skulle vara lång på grund av anläggningsprojektens storlek och komplexitet.

Tabell 48 nedan anger median för ledtider:

Tabell 48 Median för ledtider, anläggning

Typ av projekt (antal)	Ledtid (månader)
Rörledning (18)	9
Vägar, gator, torg (19)	13
Järnväg och spårväg (4)	10,5
Broar (11)	12
Övriga (9)	11
Samtliga (61)	12

Tabell 48: Ledtid (månader, median) för olika typer av anläggningsprojekt

Tabell 48 visar att ledtiden är överraskande kort. Det beror dock på fokus varit på anläggningsprojekt som ofta genomlöper förseningar i programskedet i form av överklaganden etc. Kapitel 2.3 visar att byggnation av lokaler hade ett medianvärde för byggtid på 12 månader och en motsvarande variation som ses i diagram 43, ifrån 2,5 till mer än 30 månader.

Diagram 43: Ledtid från start till korrigerande slutbesiktning, anläggning

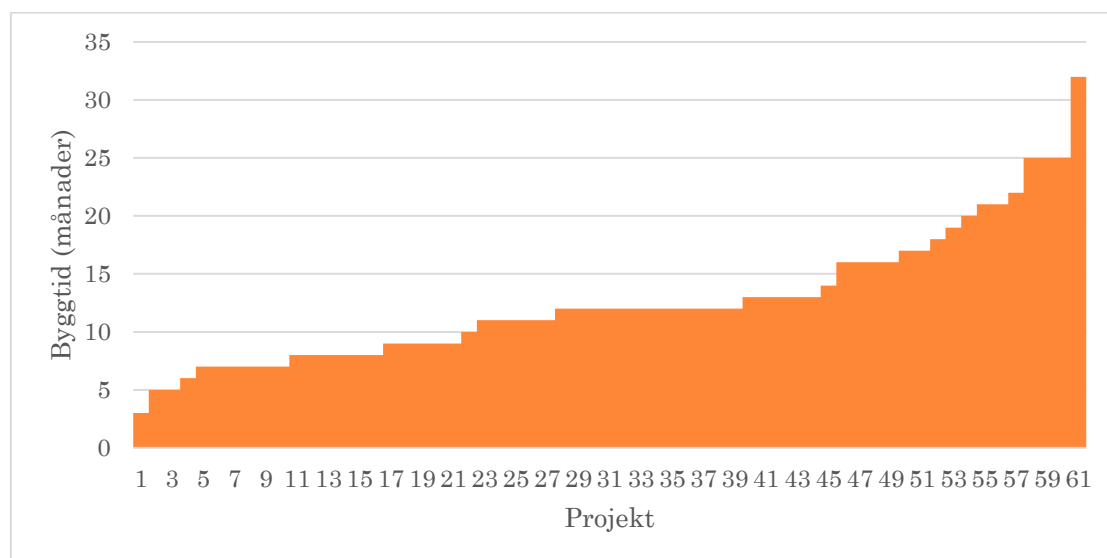


Diagram 42: Ledtid från start till korrigeringar efter slutbesiktningar

Diagram 44 nedan visar ledtider och dess komponenter för Storstockholm:

Diagram 44: Ledtider i Stockholm, anläggning

N=10

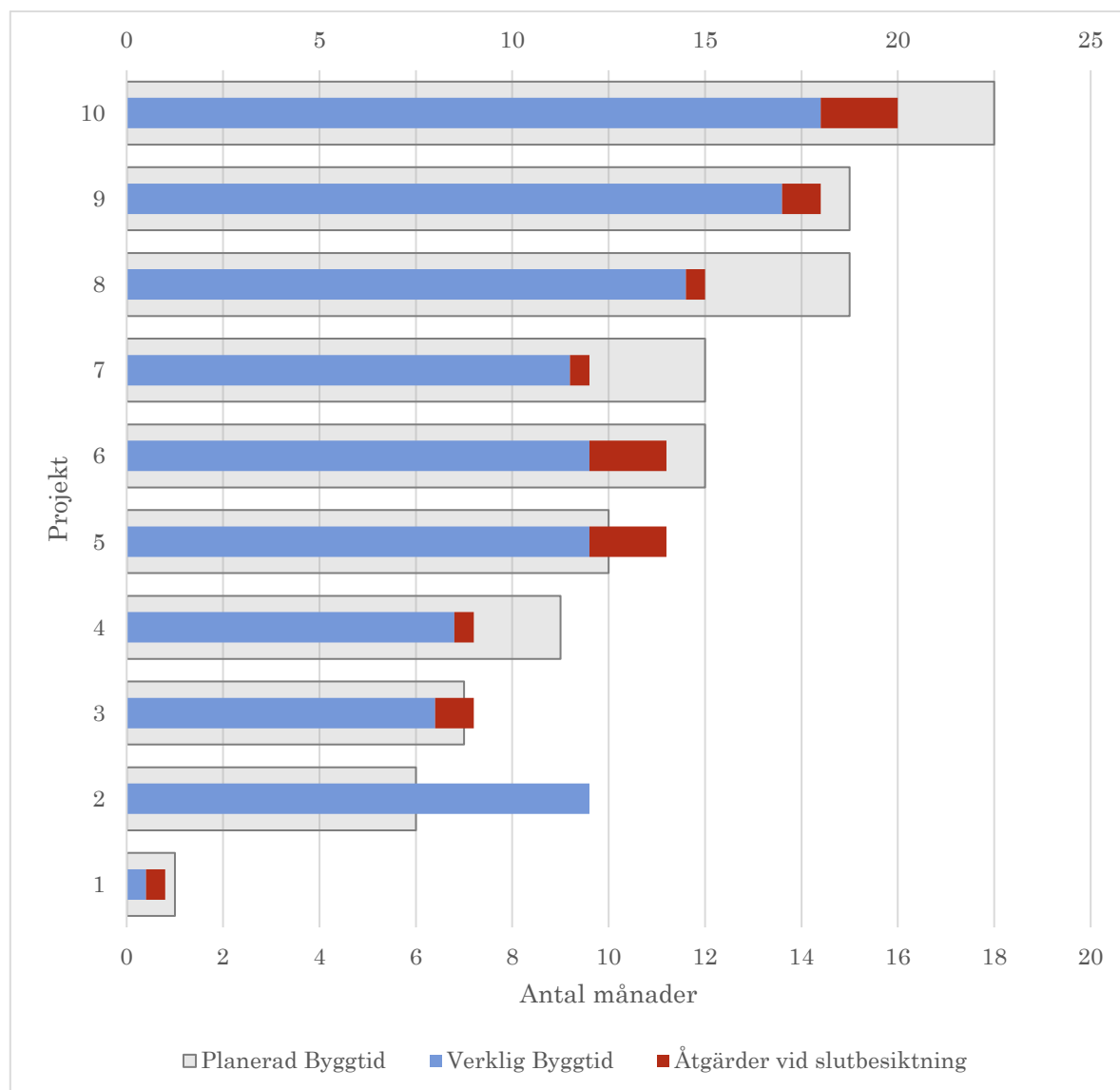


Diagram 43: Ledtider redovisade för Stockholm (månader), anläggning

Ledtiderna för projekt i Stockholm upplevs inte i stort avvika från genomsnittligt. Om man funderar på komplikationer i storstadsmiljö visar nästa tabell (49) att Stor-Göteborg och Stor-Malmö i denna undersökning är de snabbaste områdena för anläggning framför de tre länsregionen.

Tabell 49 Ledtider per region, entreprenadform och beställare, anlägg

N=61

Region	Antal svar (st)	Ledtider (månader)	
		Median	Medel
Länsregion I	5	17	17
Länsregion II	21	12	13
Länsregion III	9	12	12
Stor-Göteborg	4	10,5	12
Stor-Malmö	7	10	12
Stor-Stockholm	15	12	11
Hela Sverige	61	12	13
Entreprenadform			
<u>Generalentreprenad</u>	13	12	14
<u>Totalentreprenad</u>	19	11	12
<u>Utförandeentreprenad</u>	26	12,5	13
Totalt	58	12	13
Beställare			
Stat	18	12,5	12
Kommun	43	11	13

Tabell 49: Ledtider (månader, median och medel) för projekt beroende av geografiskt läge och val av kontraktsform

Tabell 49 visar mindre variationer när det gäller upphandlingsform (entreprenadform) och beställartyp.

Diagram 45: Ledtider för anläggningsprojekt

N=34

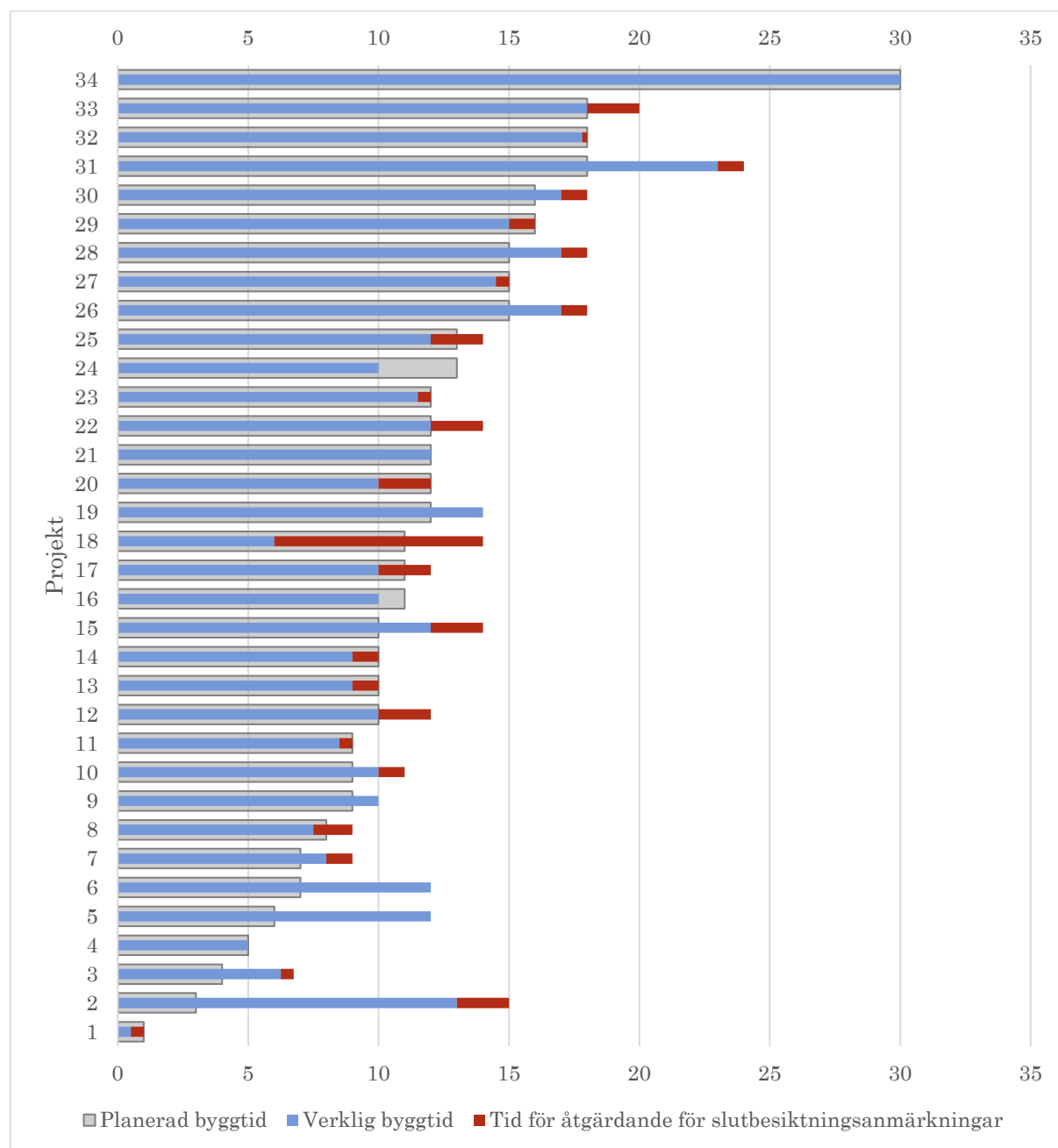


Diagram 44: Ledtider (månader), anläggning

Diagram 45 visar stora variationer både när det gäller planlagt byggtid, verklig byggtid och om projekten är försenad eller slutar tidigt

Störningskostnader

50 respondenter inom anläggning, 29 beställare och 21 platschefer har angivit kostnaden för största störning. Tabell 50 nedan anger fördelningen. Det finns ganska många största störningar som är över 5 och 10 % av byggkostnad. Precis som för lokaler är de små störningskostnaderna relativt få.

Tabell 50: Störningskostnad för projekt, anläggning

Störningskostnad (% av total byggkostnad)	Beställare		Platschefer	
	Antal	Procent	Antal	Procent
0,0-0,19	5	17%	0	0%
0,2-0,49	0	0%	0	0%
0,5-0,99	1	3%	1	5%
1,0-1,99	1	3%	4	19%
2,0-2,99	5	17%	1	5%
3,0-4,99	5	17%	1	5%
5,0-9,99	5	17%	6	29%
10,0-	7	24%	8	38%
Totalt	29	100%	21	100%

Tabell 50: Störningskostnad för projekt, anläggning

Sen syns där att våra skillnader mellan beställarens och platschefens värdering av största störningen kostnad.

Tabell 51 och 52 nedan ger exempel på största störningar och deras kostnader. Tabell 51 är enligt beställaren och tabell 52 är enligt platschefen. Beställaren rapporterar många markproblem och andra faktorer relaterade till arbete i tidigt skede. Beställaren tillfrågades om systematisk analys i tidigt skede av mark, geoteknik och miljö och om genomföring av riskanalys. Det finns få svar, men de indikerar att en kritisk värdering av tidigt skede arbetet och senare markstörningar hör ihop.

Även platschefen rapporterar markproblem och några projekteringsutmaningar som största störning. Den allra största störning här rör sig om ett trångt arbetsområde och omkring hälften av platscheferna pekar på detta som en utmaning, se diagram 50. Diagrammet visar också at hälften av platscheferna i undersökningen inte upplever mark som någon utmaning, vilket tyder på en polarisering i utmaningen, hälften har inte problem med mark.

I bilaga 2 finns en mer detaljerad uppgörelse av respondenternas inrapporterade största störningar. Också här är markstörningar en stor grupp tillsammans med störningar from projektering och från trafik.

Tabell 51: Största störningskostnad enligt beställaren, anläggning

Största störning rapporterad av beställaren	Störningskostnad (% av total byggkostnad)
Borrning i berg fungerade inte som det planerat. Berget hade större slag än förväntat.	30,4%
Markjuridik, markförhållanden svåra	22,7%
Mängd förorenade massor större än beräknat	20,0%
Markförhållanden	18,0%
Hög grundvattennivå vilket ledde till spontning och utökad pumpning.	12,7%
Miljöfrågor, föroreningar, berg dålig kalkyl	11,5%
Oenighet hos byggherren hur vägen skulle förläggas.	10,0%
1. Utformning av böljande räckan 2. Hantering och omprojektering av södra landfästet på grund av högspänningskabeln i kanalen.	9,5%
Geoteknik	7,1%
Ingen bra platschef, boende i område var svår hanterliga.	7,0%

Tabell 51: Största störning och Störningskostnad (% av total byggkostnad) enligt beställaren, anläggning

Tabell 52: Största störningskostnad enligt platschefen, anläggning

Största störningen rapporterad av platschefen	Störningskostnad (% av total byggkostnad)
Smalt arbetsområde, högt grundvatten, omprojektering, ej redovisade ledningar	40,0%
Förutsättningarna enligt förfrågningsunderlaget stämde inte med verkligheten.	28,6%
Berg	25,6%
Överklagad detaljplan	22,7%
Geotekniken.	17,1%
Urgrävningarna, större mängder än beräknat.	16,0%
Gammal sprängbotten, rester grån gammal grundläggning, grundmurar, betongfundament=>sämre kapacitet än vi räknat med	14,3%
Dåligt projekterade handlingar	12,9%
Felaktiga eller bristfälliga uppgifter i FFU.	8,7%
Teknik	8,6%

Tabell 52: Största störning och störningskostnad (% av total byggkostnad) enligt platschefer, anläggning

Det kan dessutom noteras att inga platschefer angav att deras projekt var störningsfria (i motsats till lokaler där 47 angav detta) och bara en beställare angav att projektet var störningsfritt.

I diagram 46 nedan sammanställas kostnader enligt platschef och beställare. Bilden är här inte som förväntad vart de mindre störningar skulle dominera, och några få stora skulle sticka ut. Här finns många högkostnadstörningar.

Diagram 46: Kostnaden för största störning, jämförd, anlägg

N= 29 beställare, 21 platschefer

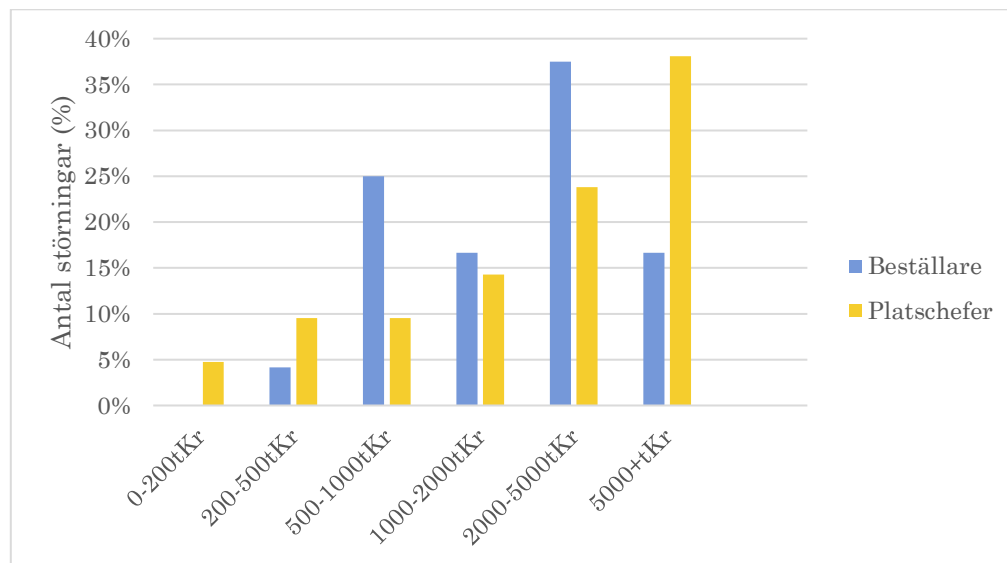


Diagram 45: kostnad för största störning i anläggning

Uppgjord i siffror ser det såhär ut:

Tabell 54: Antal största störningen, storleksgrupp, anläggning

	Beställare		Platschefer	
	Antal	Procent	Antal	Procent
0-200tKr	0	0%	1	5%
200-500tKr	1	4%	2	10%
500-1000tKr	6	25%	2	10%
1000-2000tKr	4	17%	3	14%
2000-5000tKr	9	38%	5	24%
5000+tKr	4	17%	8	38%
	24		21	

Tabell 53: Kostnad största störning, anläggning

Diagram och tabell ovan visar samma tendens som för lokaler; att kostnaden för största störning är hög, i 55% av projekten är kostnaden över 2 miljoner kronor enligt beställaren, och i 62% enligt platschefen. Och vikten ligger här.

Bilaga 2 ger en mer noggrann analys av största störningarna inom anläggning och lokalbyggnation.

Diagram 47 är uppgjord på störningsfrihet enligt beställaren i tre skeden och enligt platschef, bara produktion.

Diagram 47: Störningsfrihet och tidhållning enligt platschef och beställare, anläggning

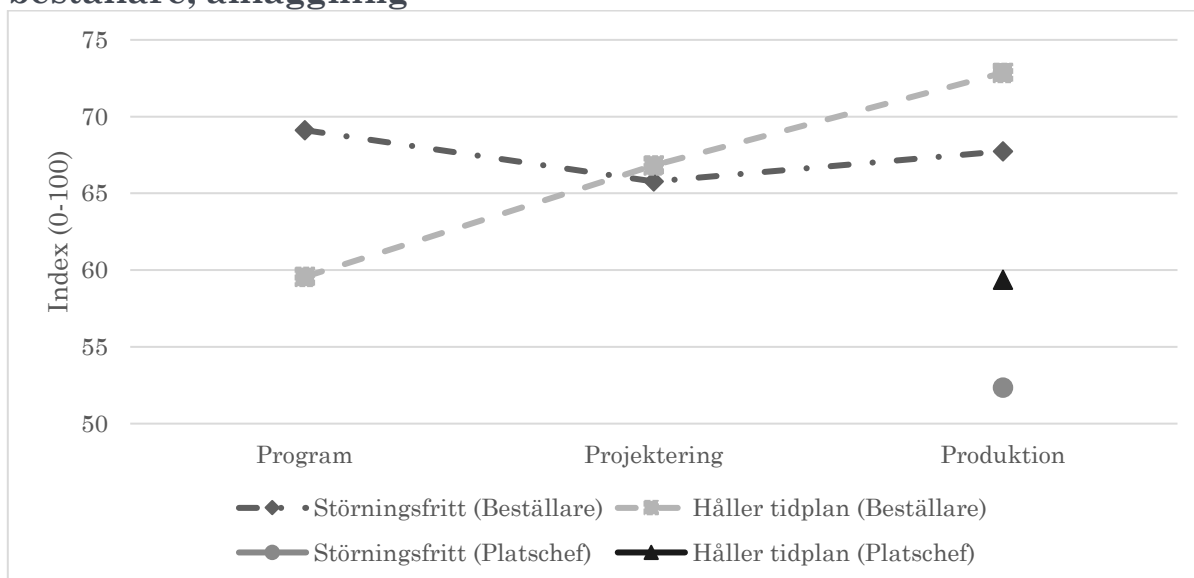


Diagram 46: Störningsfrihet och tidplanhållning (index 0-100), anläggning

Diagram 47 visar att störningar för beställaren upplevs som starkast under projektering, medan platschefen upplever betydligt fler störningar än beställaren under produktion. När det gäller tidplanen är beställarens erfarenhet att programskedet är mera stökigt än projektering och produktion, produktion ligger även högt i störningsfrihet. Jämfört med störningarna i lokalbyggnation är dessa på samma nivå i de tre skeden både när det gäller beställarens och platschefens värdering. Däremot är tidplanutmaningen under programskede ett särskilt anläggningskaraktärsdrag. Detta är även bekant ifrån andra sammanhang.

7.2 Projektorganisationens prestationer anläggning

Detta underkapitel fokuserar på anläggningsprojektorganisationens prestation som byggprocessen och produktiviteten är beroende av. Projektorganisationen tolkas här som dess aktörer; beställaren, huvudentreprenören och konsulterna. Detta underkapitel är alltså parallellt till kapitel 3.

Beställarens prestation värderas av huvudentreprenören i dimensionerna beslutsförmåga, tydliga mål, ger klara besked, god samverkan, välplanerat projekt och uppmuntring till innovation. Se diagram 48.

Diagram 48 beställarens förmåga enligt byggplatschefen, anlägg

N= 32

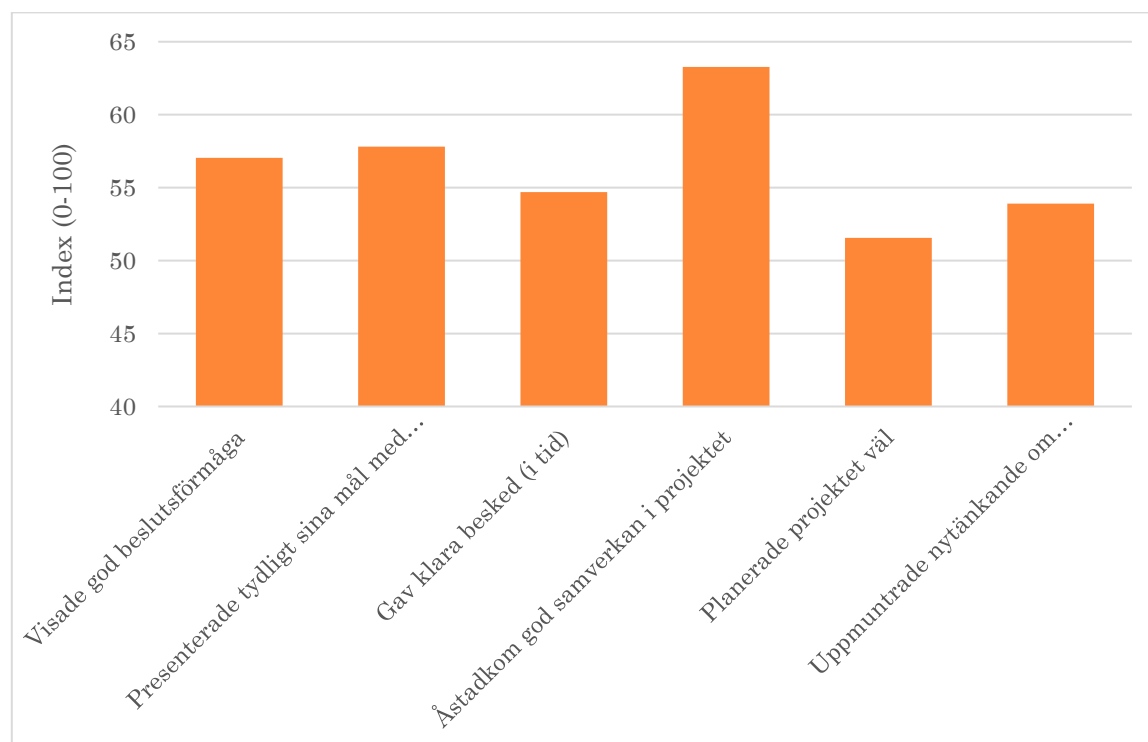


Diagram 47: Beställarens prestation enligt platscheferna (index0-100), anläggning

Platscheferna värderar att beställarna är bra på att förmedla samverkan, presentera sina mål och ta beslut. Jämfört med platschefernas värdering av beställaren i lokalbyggnation visar diagram 47 att läget är markant lägre när det gäller anläggningsbeställare än beställare av lokaler, även beställare av flerbostadshus enligt Josephson (2013).

Konsultkonstellationen inom anläggning är karakteristisk för de specialiserade projektörer inom väg, järnväg etc. Diagram 49 visar beställarens och platschefens värdering av konsulterna. Diagrammet visar att beställaren värderar konsulternas prestationer markant mer positivt än platscheferna, med undantag av installatörskonsulten, där det är tvärtom. När det bortses ifrån installatörskonsulten är värdering av konsulten i stort den samma som vid lokalbyggnation (diagram 21).

Diagram 49: Konsulters prestation (anläggning)

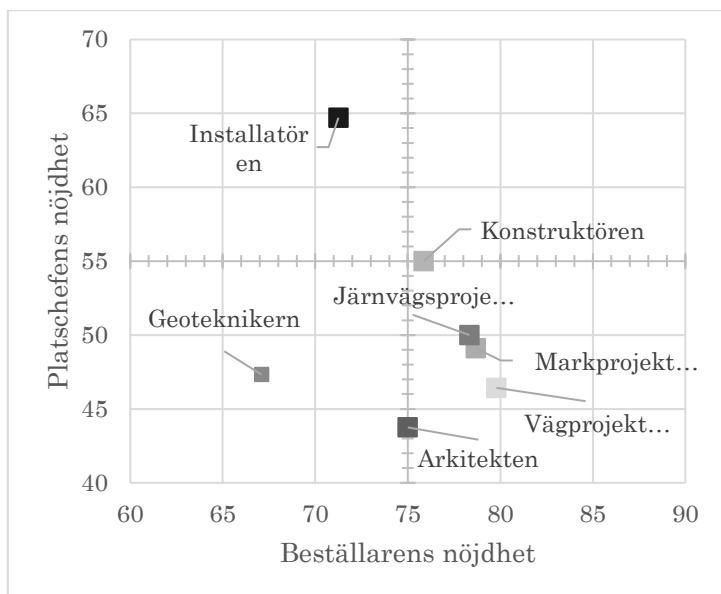


Diagram 48: Konsulternas prestation enligt beställare och platschef (index 0-100), anläggning

När det gäller byggentreprenörens prestation tillfrågades beställarens och resultat ses i diagram 48.

Diagram 50: Byggentreprenörens prestation, anläggning

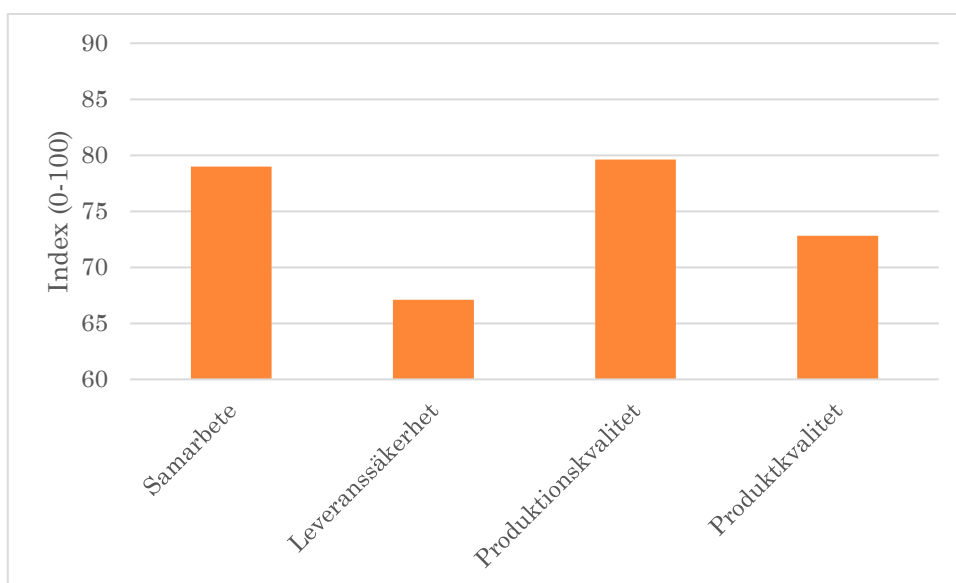


Diagram 49: Entreprenörens prestation enligt beställaren (index 0-100), anläggning

Beställaren värderar att samarbetet och produktionen gick bra, men var inte lika nöjd med resultatet (produktkvaliteten). Jämförd med lokalbyggnation är mönstret det samma men anläggningsbeställarna är generellt mindre nöjda med entreprenörens prestation än beställare av lokaler är.

Anläggningsuppdragen levererades som general/utförandeentreprenad (36), eller totalentreprenad (11). Där fanns dessutom olika mellanformer som till exempel samordnad generalentreprenad. 9 projekt genomförts i partnering se bilaga 4.

7.3 Produktionsförutsättningar anläggning

Produktiviteten inom anläggning är beroende på att en rad produktionsförutsättningar är på plats. Det gäller i huvudsak omgivningsfaktorer, men också produkt- och organisationsrelaterade förhållanden.

En rad omgivningsfaktorer har inte studerats systematiskt utan kommer fram som största störningar och i kommentarer. Detta omfattar till exempel trafikrelaterade förhållanden, och politiskt relaterade förhållanden som kommunala beslut.

Väderrelaterade förhållanden ingår nedan och omfattar inverkan av nederbörd, temperatur och vindförhållanden. Inom anläggning har bara ett projekts platschef angett att väderförhållanden orsakat den största störningen.

Andra förhållanden som har påtalats är konkurs, avtalsfrågor, lönekonflikter och stöder på byggplatsen.

Diagram 51: Störningsfaktorer anlägg

Enligt platschef N=32

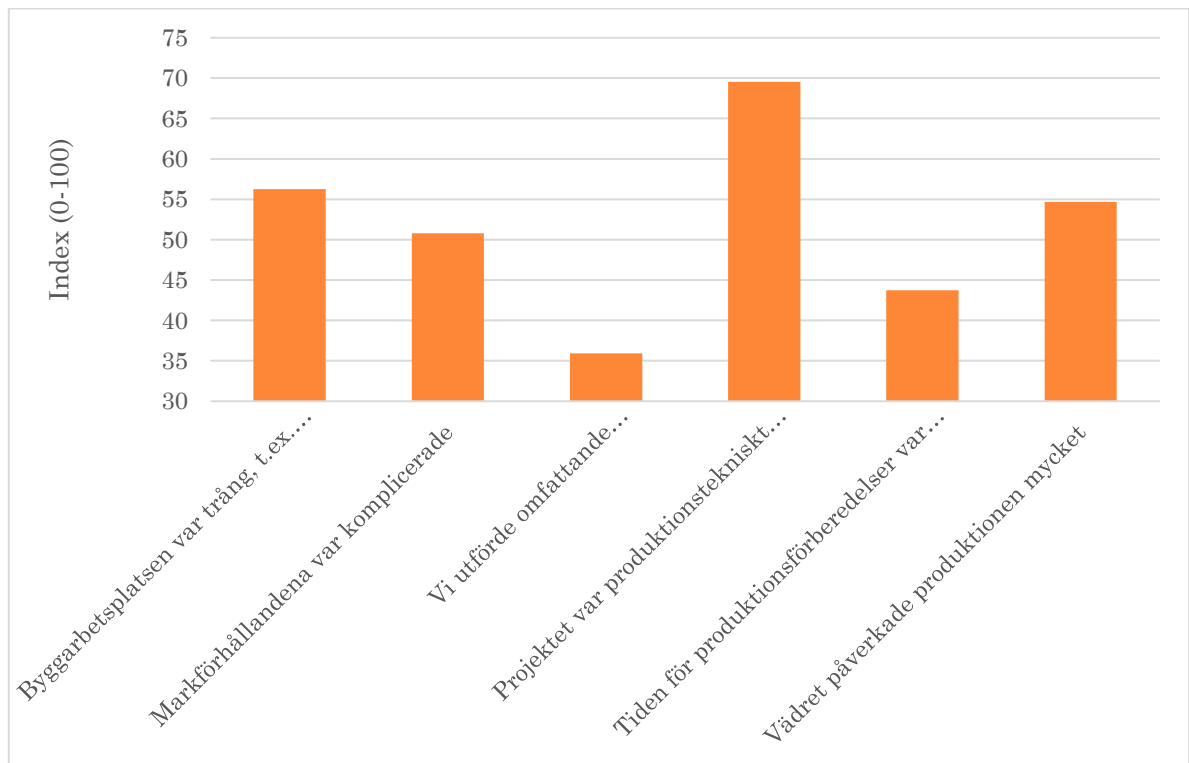


Diagram 50: produktionsrelaterade förutsättningar (index 0-100), anläggning

Resultatet av mätningen av störningsfaktorer enligt platschefer som tillfrågades är av det spridda slaget. Många tyckte att projektet var produktionstekniskt utmanande (index 70) och en del att byggarbetsplatsen var trång, t.ex. svårt med transporter/lagerutrymmen (index 56).

8 SLUTSATSER

Syftet med denna undersökning är att utveckla kunskap om vad som skapar produktivitet och vilka hinder och möjligheter där finns för högre produktivitet. Med rapporten är även tanken att stimulera förbättringsinsatser hos alla involverade aktörer.

På samtliga områden av undersökningen; lokaler, kontor, grupphus och anläggning syns en ganska stor variation i de dimensioner som tillsammans bestämmer produktiviteten och processiviteten. Även om en stor grupp av projekt har undersökts innebär variationen inom varje undergrupp i undersökningen att vi närmar oss en klassisk tes om det unika bygg- och anläggningsprojekt. Jämfört med undersökningens omfattning på 430 projekt finns mer än 22 undergrupper med intern variation mellan mindre än 20 projekt, vilket innebär att Sveriges 500 största projekt inom bygg och anläggning under hösten 2014 är väldigt differentierad i stort sett alla dimensioner: byggkostnad, hantverkararbetstid, byggplatsledningstid, ledtider, störningar m.m.

Många av den genomförda analys anvisar omedelbart vart förbättringar kan sättas in. Exempel är beställarens begränsade stöd av innovation och det stora antalet störningar som orsakas av vinterväder och fel i projekteringen.

Det är intressant att notera att på de uppställda kriterierna är Länsregion III, norra Sverige, mest attraktiv att bygga i. När man gör upp byggkostnad per region, är det inte norra Sverige med sina långa distanser och begränsade arbetsmarknad som är dyrast utan kostnaden är högst i Stor-Stockholm och Stor-Göteborg. Dessa områden är 31% dyrare än norra Sverige och 14% dyrare än Stor-Malmö och mittersta Sverige när det gäller lokalbyggnation. Det upplevs vara ett ganska tydligt tecken på att en utbud/efterfrågan-mekanism är i spel, mer än en enkel kostnadskalkyl. Det är sannolikt att storstadsområden har den mest effektiva logistiken och den mest effektiva konkurrensen både när det gäller anbuds företag, arbetskraft, och material. Storstäderna skulle kunna vara billigast, men är dyrast troligtvis eftersom det producerade värdet kan säljas dyrt. Fenomenet är naturligtvis inte enbart svenskt, utan globalt.

Metoderfarenheter

Undersökningen är ett försök på att förbättra klassisk produktivitetmätning, där fokus är på output/ input-relationen. Input/output-mätningen är här kompletterad med processivitet, organisationsprestation och produktionsförutsättningar.

Det rör sig om att komma överens hur man mäter. Även den kompletterade modell där används här gör en rad approximerande – proxy- för särskilt värdeproduktionen. Att produktens egenskaper mätts som kvadratmeter och stomme.

Därför också en central undersökningsdesignnyckel att göra en bra balans mellan undersökningens resursanvändning och djuphet. Därav omfattningen av frågor i enkäten, analys och rapportering. Den här gången har rapporten mer än 50 tabeller och 50 diagrammen. Detta är dubbelt så många som Josephson 2013 och beror primärt på högre ambitioner när det gäller täckningen av byggnadstyper, som 2013 bestod av två; kontor och flerbostadshus till tre (2014); lokaler, gruppbyggda småhus och anläggning. Detta är kanske även huvudförklaringen varför analys och rapportering har tagit tre månader i kalendertid för två man.

Undersökningsmodellen har producerat en rad väldigt användbara resultat. Men det finns också förbättringsmöjligheter som till exempel de olika delelementen i modellen vilka upplevts inte alltid klart åtskiljande och distinkta.

Fokus på de 500 största projekten i Sverige känns ha lett till att datainsamlingen har kunnat göras ganska effektivt av Sverige bygger. När det gäller analys och rapportering kan det kännas som att

till exempel en dubblering av antalet projekt skulle leda till en relativt mer effektiv undersökningsprocess var i resultat mer heltäckande. Det finns i denna undersökning några parameter var lågt antal svar inneburit att analys måste utgå.

REFERENSER

Koch C. och Brycker J. (2018): Produktivitetssläget i svensk VVS 2014. Chalmers Tekniska Högskola och Prolog. Göteborg

Josephson P. E. (2013) Produktivitetssläget i svenskt byggande 2013. Sveriges Byggindustrier. Göteborg

SB (2015): Fakta om Byggandet. Sveriges Byggindustrier.

BILAGOR

Bilaga 1: Geografiskt läge för byggprojekt

Här sammanställs tidigare mätningar regionvis. Det rör sig om byggkostnader, ledtider, störningsfrihet, konsulenternas prestation och stödet till byggplatsen från huvudentreprenören. Lokaler och anläggning täcks i var sin tabell.

Tabell 55: Jämförelse av regioner: byggkostnader, ledtider, störningsfrihet och påverkande faktorer i rangordning (1 är bästa omdöme, 6 är lägst), lokaler

Region	Beställarens uppfattning					Platschefernas uppfattning			
	Byggkostnad	Ledtider	Störningsfritt	Konsulterna	Byggtreprenörens Produktkvalitet	Störningsfritt	Beställarna	Konsulterna	Stödet till byggplatsen
Länsregion I	2	2	4	4	5	5	5	1	6
Länsregion II	3	3	3	3	3	2	2	4	2
Länsregion III	1	1	2	2	1	4	3	2	5
Stor-Göteborg	5	6	5	5	1	1	1	4	1
Stor-Malmö	4	3	1	1	3	3	6	2	3
Stor-Stockholm	5	3	6	6	6	6	4	6	4

Tabell 54: Jämförelse mellan regioner, byggkostnader, ledtider, störningsfrihet och påverkande faktorer i rangordning (1-6), lokaler

Görs sen en summering av point ifrån tabell 55 är mellersta Sverige mest attraktiv (Länsregion II). Stor-Malmö är nummer 2, Stor-Göteborg nummer 3, Nordsverige (Länsregion I) nummer 4, Stor-Stockholm 5, och Sydsverige (Länsregion III) nummer 6 och minst attraktiv för lokalbyggnation utifrån de utvalda kriterier och beställare och platschef uppfattning av dessa.

Nedan ses i tabell 55 motsvarande för anläggning. Här är Stor-Göteborg mest attraktiv, följd av Stor-Malmö, mellersta Sverige (länsregion II), Nordsverige (länsregion I) och Stor-Stockholm. Sydsverige (Länsregion III) är åter igen den minst attraktiva region.

I båda rankingar finns ganska stora skillnaden mellan topp och botten. Närmare bestämt 130% och 210 % mätt på summeringen av poäng.

Tabell 56: Jämförelse av regioner: byggkostnader, ledtider, störningsfrihet och påverkande faktorer i rangordning (1 är bästa omdöme, 6 är lägst), anläggning

	Ledtider	Beställarens uppfattning			Platschefens uppfattning			
		Störningsfritt	Konsulterna	Byggtreprenörens Produktkvalitet	Störningsfritt	Beställaren	konsulterna	Stöd till byggplatsen
Länsregion I	6	4	4	6	4	5	5	3
Länsregion II	5	5	2	1	3	2	2	2
Länsregion III	2	6	6	5	5	4	3	4
Stor-Göteborg	2	1	5	2	1	1	6	1
Stor-Malmö	2	2	3	2	2	3	1	5
Stor-Stockholm	1	3	1	2	6	6	4	6

Tabell 55: Jämförelse mellan regioner, byggkostnader, ledtider, störningsfrihet och påverkande faktorer i rangordning (1-6), anläggning

Notera att byggkostnader för anläggning frånfallit i jämförelsen för anläggning då kostnad per längd inte är applicerbart på samtliga anläggningsprojekt

Bilaga 2: Störningar; typer och orsaker

Tabell 57 Störningstyp största störning överblick, lokaler

Typ av störning	Beställare	Platschefer	Summa
Beställar-	55	42	97
Projekterings	22	34	56
Byggentreprenörs	8	10	18
UE	13	21	34
Materialleverans	5	10	15
Maskin	0	0	0
Väderstörningar	18	52	70
Kommuners beslut	10	2	12
Övriga	11	12	23
Svärdefinierat	6	1	7
Totalt antal störningar	148	184	332
Inga störningar	47	0	47

Tabell 56: Överblick största störning (antal), kategoriserat, lokaler

Värt att uppmärksamma är att 47 projekt, 24% av projekten är störningsfria enligt beställaren, medan ingen av platscheferna upplevde detsamma.

Det är även intressant att beställaren pekar på relativt många egna fel (55), enligt vår kategorisering, medan platschefen inte alls pekar på många egna fel (10), som skulle vara förväntat.

Det är sannolikt att det förekommer dubbla svar, vart i båda beställare och platschef är från samma projekt och även pekar på samma största störning.

Som det ses nedan i tabell 58 är där ganska många beställarrelaterade störningar ifrån mark eller berg arbetat (45). Väder störningarna är dessutom den mest förekommande störning (50 fall) och det rör sig om vinterförhållendan och nästen inte om regn, fukt eller uttorkningsstörningar. Projekteringsstörningar omfattar om man summerar projekteringsfel, konstruktionsfel och ofullständiga handlingar i 34 fall, medan bygglov och försening är mindre förekommande än man skulle kunna förvänta sig.

Tabell 58: Detaljerad störningstyp för största störningen i byggprojekt enligt beställare och platschef

Störningstyp	Beställare	Platschef	Summa
Beställare			
Berg	4	2	6
Mark	24	13	37
Förundersökning	4	2	6
Trafik	1	0	1
Ändringar	9	6	15
Anbud och kontrakt	4	4	8
Försening	1	3	4
Felaktig information	2	3	5
Tekniska förhållanden	4	2	6
Sanering befintliga byggnad	0	4	4
Byggherres oförmåga	0	1	1
Annan	2	2	4
Delsumma	55	42	97
Projektering			
Projekteringsfel	4	13	17
Konstruktionsfel	4		4
Ofullständiga handlingar	3	10	13
Sen levererad handling	1	2	3
Ändringar		3	3
Tekniska Förhållanden	5	1	6
Bygglov	2	1	3
Bristande samordning	1	1	2
Försening		1	1
Planering	1		1
Annan	1		1
Delsumma	22	32	54
Byggentreprenör			
Betongarbete		4	4
Planering	2	1	3
Samordning	2	3	5
Utförandefel	1	2	3
Entreprenören oprofessionell	1		1
Mark	1		1
Annan	1		1
Delsumma	8	10	18

Störningstyp	Beställare	Platschef	Summa
Underentreprenörer			
Utförandefel	4	8	12
Försening	1	2	3
Planering		1	1
Leveransfel		1	1
Konsulter	2	3	5
El-entreprenör	1	2	3
Sidoentreprenör		1	1
Entreprenör konkurs	1		1
Annan	3	2	5
Delsumma	12	20	32
Material-leverans			
Sen leverans	1	6	7
Defekt leverans			0
Logistik		3	3
Leverans (generellt)	3	1	4
Annan	1	1	2
Delsumma	5	11	16
Väder			
Vinter	15	35	50
Väder		9	9
Regn		2	2
Fukt	1		1
Uttorkning	1	4	5
Storm		2	2
Annan	1		1
Delsumma	18	52	70
Kommunbeslut			
Kommunen	1		1
Bygglov tillstånd		1	1
Överklagan	6		6
Kommunal infrastruktur	2	1	3
Tillfällig byggnad	1		1
Delsumma	10	2	12
Övriga			
Arbetsmarknad	1	1	2
Konkurs	1	5	6
Hysesgäster	3	1	4
Efter slutbesiktning		1	1
Annan	6	2	8
Trång arbetsplats	1	2	3
Delsumma	11	11	22

Tabell 57: Detaljerad störningstyp för största störningen i byggprojekt enligt beställare och platschef

När det gäller största störningar inom anläggning är svaren mycket färre. Berg, mark och projektering är de oftast förekommande. Dessutom finns många fall av problem med förundersökning.

Tabell 59 Största störning, typ, anläggning

Störningstyp	Beställare	Platschefer	
Beställare			
Berg	3	1	
Mark	7	4	
Förundersökning	7	4	
Trafik	1	4	
Ändringar	1	0	
Anbud och kontrakt	1	1	
Försening	0	0	
Felaktig information	0	0	
Tekniska förhållanden	0	2	
Sanering befintlig byggnad	0	0	
Byggherrens oförmåga	1	0	
Annan	0	1	
Delsumma	21	17	38
Projektering			
Projekteringsfel	2	2	
Konstruktionsfel	1	0	
Ofullständiga handlingar	0	2	
Sent levererad handling	0	0	
Ändringar	3	0	
Tekniska förhållanden	0	0	
Bygglov	0	0	
Bristande samordning	0	0	
Försening	0	0	
Planering	0	0	
Annan	0	0	
Delsumma	6	4	10
Byggentreprenörsstörningar			
Betongarbete	0	0	
Planering	0	0	
Samordning	0	1	
Utförandefel	0	0	
Entreprenören oprofessionell	1	0	
Mark	2	0	
Annan	2	0	
Delsumma	5	1	6

Forts. nästa sida

Störningstyp	Beställare	Platschefer	
UE-störningar			
Utförandefel	1	0	
Försening	0	0	
Planering	0	0	
Leveransfel	0	0	
Konsulter	0	0	
El-entreprenör	0	0	
Sidoentreprenör	0	0	
Entreprenör i konkurs	0	0	
Annan	0	0	
Delsumma	1	0	1
Material-leverans			
Sen leverans	0	1	
Defekt leverans	0	0	
Logistik	0	0	
Leverans (generellt)	0	0	
Annan	0	0	
Delsumma	0	1	1
Väder			
Vinter	0	1	
Väder	1	0	
Delsumma	1	1	2
Kommunbeslut			
Kommunen	0	0	
Bygglov tillstånd	1	2	
Överklagan	0	1	
Kommunal infrastruktur	0	0	
Tillfällig byggnad	0	0	
Delsumma	1	3	4
Övriga			
Efter slutbesiktning	1	0	
Annan	0	1	
Trång arbetsplats	0	0	
Delsumma	1	1	2
Svårdefinierade			
-	1	0	
Delsumma	1	0	1
Totalt antal störningar			65
Inga störningar	1	0	1
Totalt Antal Svar			66

Tabell 58: Största störning, typ, anlägg

Tabell 60 nedan är de 28 största rapporterade störningar efter typ inom anläggning (enligt platschefen). Också här är det mark och projektering som sticker ut, men däremot inte vinter som för lokaler:

Tabell 60 Detaljerad störningstyp för största störning enligt platschef, anläggning

Typ och antal	Beskrivning
Beställare (8)	Dålig mark Inga ledningar i mark. Befintliga ledningar Geotekniken. Berg Mark avtal. Miljöfarligt avfall. Befintliga kablar i mark. Gammal sprängbotten, rester grån gammal grundläggning, grundmurar, betongfundament=>sämre kapacitet än vi räknat med
Projektering (8)	Projekteringsfel Dåligt projekterade handlingar Usel projektering. För dåliga handlingar. Ej kvalitetssäkrade handlingar hos beställarens projektörer Förutsättningarna enligt förfrågningsunderlaget stämde inte med verkligheten. Felaktiga eller bristfälliga uppgifter i FFU. Överklagad detaljplan Tillstånd som inte kom fram, beslut från trafikverket
Vädret (1)	Vinter
Trafik (6)	Närheten till järnvägsspår, broarna gick över spåret. Trafiken. Trafiken, gissar på en 10-15% billigare Granne med mycket trafik. Trafiken. Mängden cyklister ca 10 000st per dygn
Entreprenör (1)	Urgrävningarna, större mängder än beräknat.
UE (1)	Samordning med sidoentreprenörer
Material-leverans (2)	Försenad leverans av tegel till innerväggar. Leverantören misslyckades med bränningen av teglet två ggr på raken och leveransen kom åtta veckor för sent. Vi jobbade in fyra av dessa veckor. Smalt arbetsområde, högt grundvatten, omprojektering, ej redovisade ledningar
Annat (1)	Teknik

Tabell 59: Detaljerad störningstyp för största störning enligt platschef, anläggning

Bilaga 3: Upphandlingskriterier

Beställaren tillfrågades om kriterier i upphandlingen av entreprenörtjänsten. Svaren visas nedan i diagram 52:

Diagram 52: Beställarens kriterier vid upphandling av entreprenör, bygg

N= 231

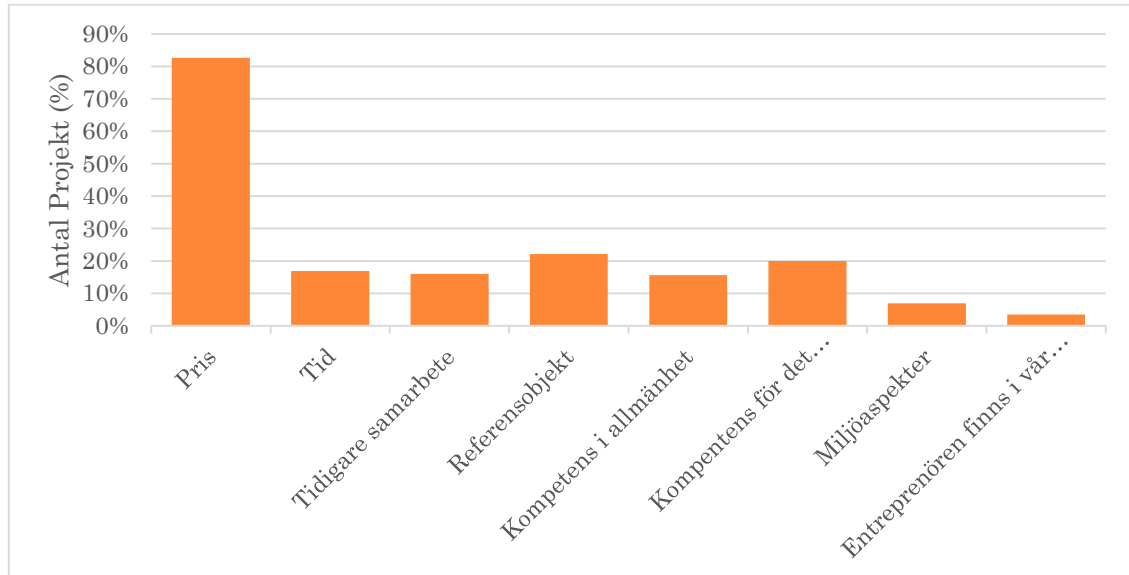


Diagram 51: Beställarens kriterier vid upphandling, antal "ja"-svar per totalt antal svar, lokaler

Det är tydligt att pris är dominerande. Det används som kriterium i runt 80% av projekten, medan miljöaspekter används i runt 5% av projekten. Josephson (2013) fann en bredare kriterieanvändning i båda flerbostads- och kontorsbyggnation.

Nedan visas kriterier använda vid upphandling av gruppbyggda småhus:

Diagram 53: Beställarens kriterier vid upphandling av gruppshus.

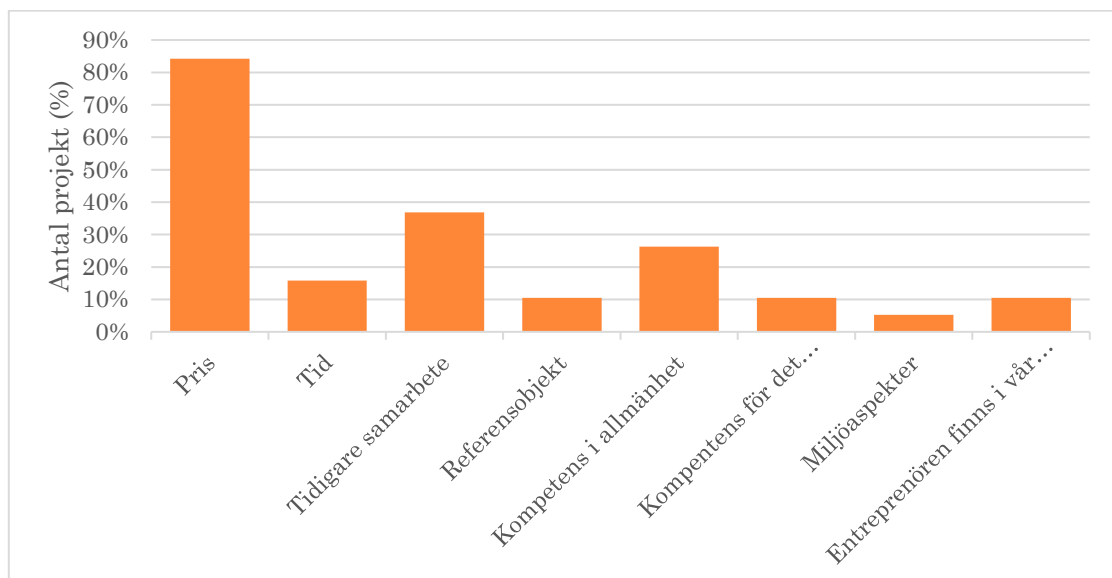


Diagram 52: Beställarens kriterier vid upphandling, antal "ja"-svar per totalt antal svar, gruppshus

Denna kriterieprofil är mer lik Josephsons (2013) resultat, varför tidigare samarbete och kompetens tillskrivits mer vikt. Miljöaspekten ligger fortfarande lågt. Beställarkriterier för anläggning redovisas i diagram 56.

Beställaren tillfrågades om en värdering av marknadssituationen vid upphandling som sannolikt genomförda under 2013 - 2014. Beställarna värderar att marknaden var ljummen, de fick ett godtagbart antal anbud, kanske lite mindre än normalnivå. Sett retrospektivt är det sannolikt att värderingen har flyttats sig emot en het marknad.

Diagram 54 Marknadssituation vid upphandling, lokaler

N= 229

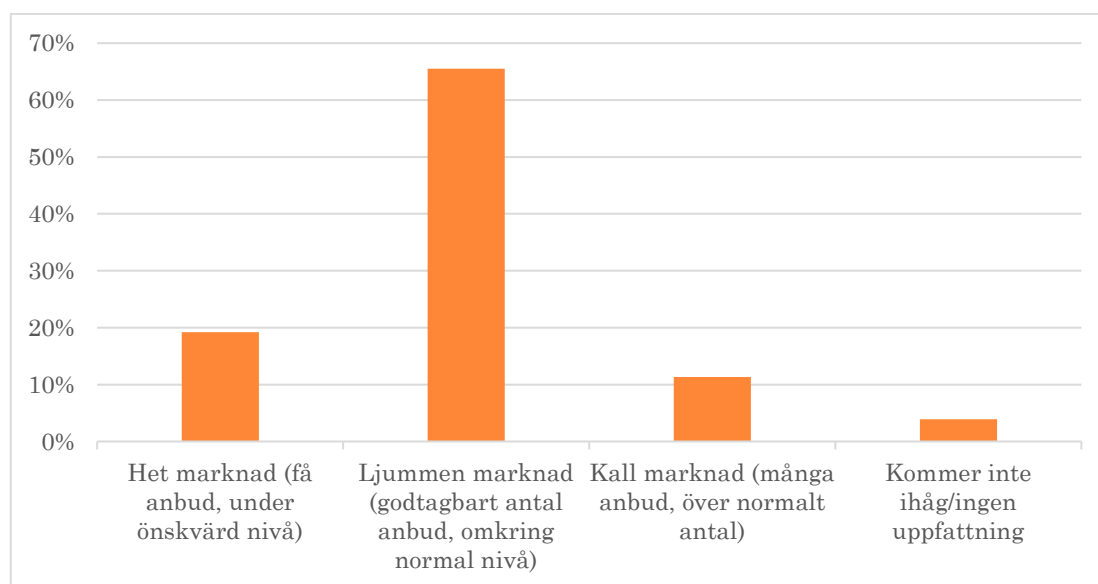


Diagram 53: Beställarens värdering av marknaden (% av svar), Lokaler

Tabell 61 och Diagram 54 visar att läget för gruppbyggda småhus var i stort det samma som vid lokal.

Tabell 61 Marknadssituation vid upphandling, gruppbyggda småhus

N=18

Het marknad (få anbud, under önskvärd nivå)	5	28%
Ljummen marknad (godtagbart antal anbud, omkring normal nivå)	13	72%
Kall marknad (många anbud, över normalt antal)	0	0%
Kommer inte ihåg/ingen uppfattning	0	0%
Antal svar (st)	18	

Tabell 60: Marknadssituation vid upphandling, gruppbyggda småhus

Diagram 55 Marknadssituation vid upphandling, gruppbyggda småhus

N= 18

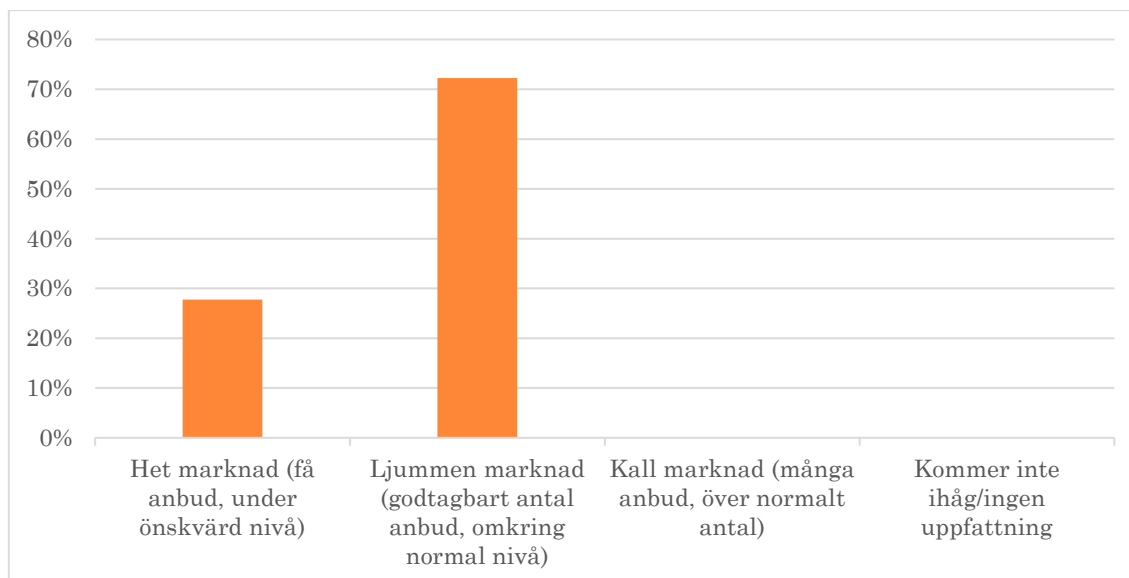


Diagram 54: Beställaren värdering av marknaden (% av svar), grupphus

Beställarens kriterier för anläggning visas i diagram 56. Här visas, som vid grupphus, lite mer vikt på andra kriterier än pris. Samtidig använder mer än 90% av anläggningsprojekten pris som kriterium. Men referensprojekt och kompetens har också en vis vikt. Även miljö ligger lite högre, ca 10% (jämförd med lokaler och grupphus). Då anläggningsprojekt köps av offentliga byggherrar skulle det kanske förväntas att ett högre antal projekt använde miljö som kriterium.

Diagram 56 Beställarens kriterier, anläggning

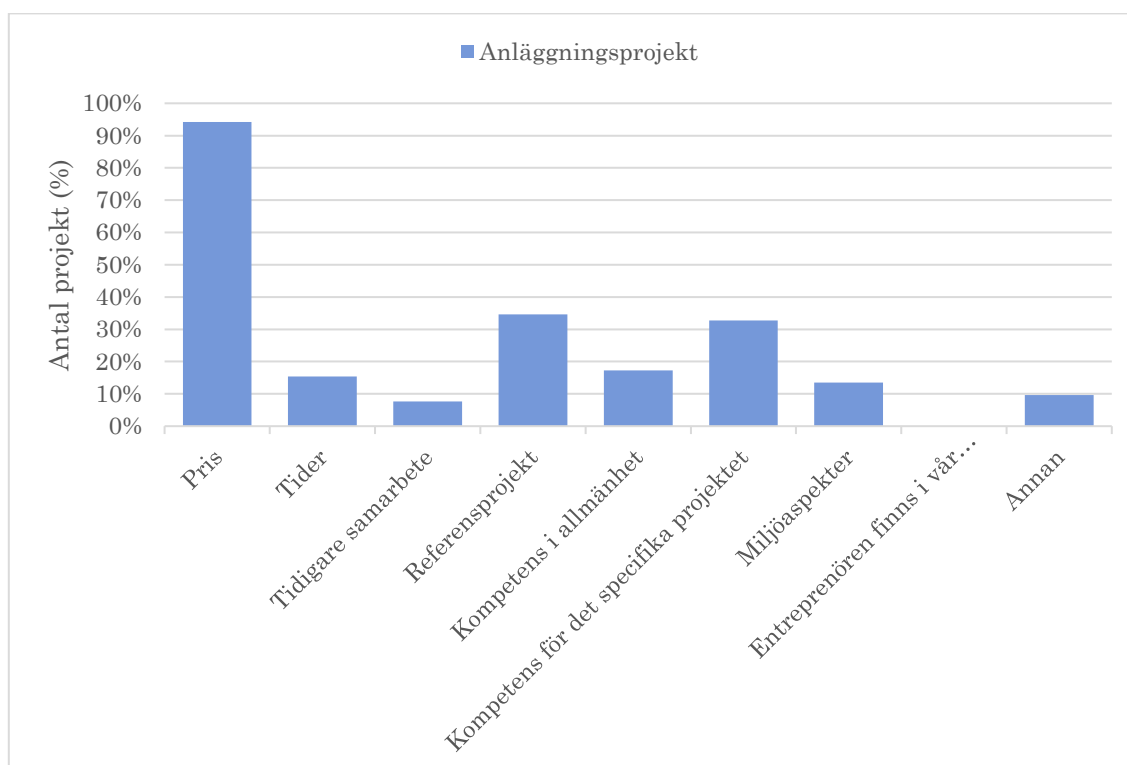


Diagram 55: Beställarens upphandlingskriterier, anläggning

I diagram 57 undersöks sambandet mellan upphandlingskriterier och centrala processgenskaper; tidplan och störningar. Kriterier där pris kombineras med andra kriterier presterar bättre när det gäller tid och störningsfrihet. Samtidigt presterar även upphandling helt utan pris sämre.

Diagram 57: Upphandlingskriterier, tidplan och störningsfrihet, lokaler

N=104

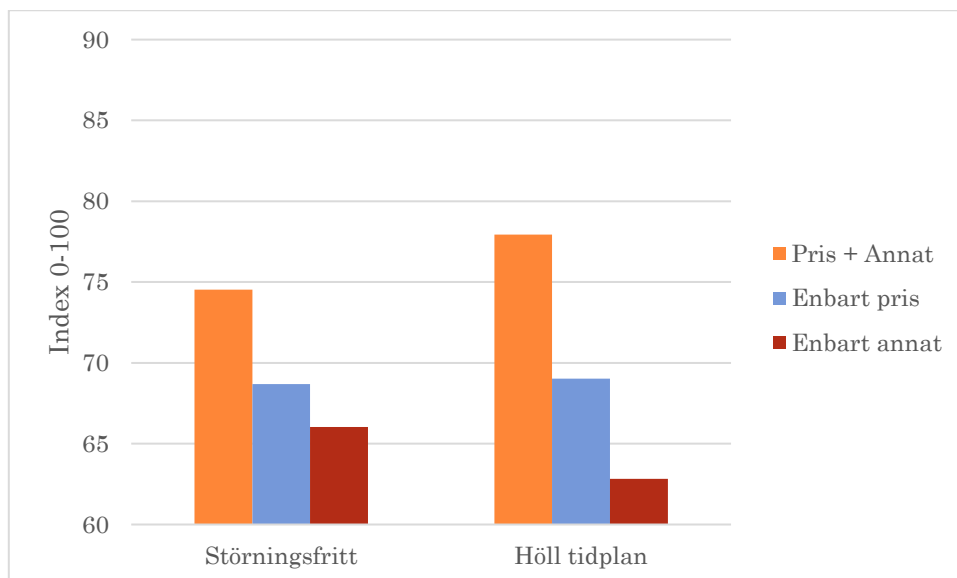


Diagram 56: Upphandlingskriterier mot störningsfrihet och tidplanhållning, lokaler

Diagram 58 jämför kriterier och huvudentreprenörens prestation enligt beställaren. Här upplevs entreprenörens prestation som bättre i alla dimensioner om pris och annat kombineras. Det är kanske mer överraskande att projekt med andra upphandlingskriterier än pris i nästan lika hög grad upplever att projektet blev lyckat och att produktionskvaliteten var bra, något som karakteriserar både slutprodukt och process.

Diagram 58 upphandlingskriterier och beställarens nöjdhet, lokaler

N=103

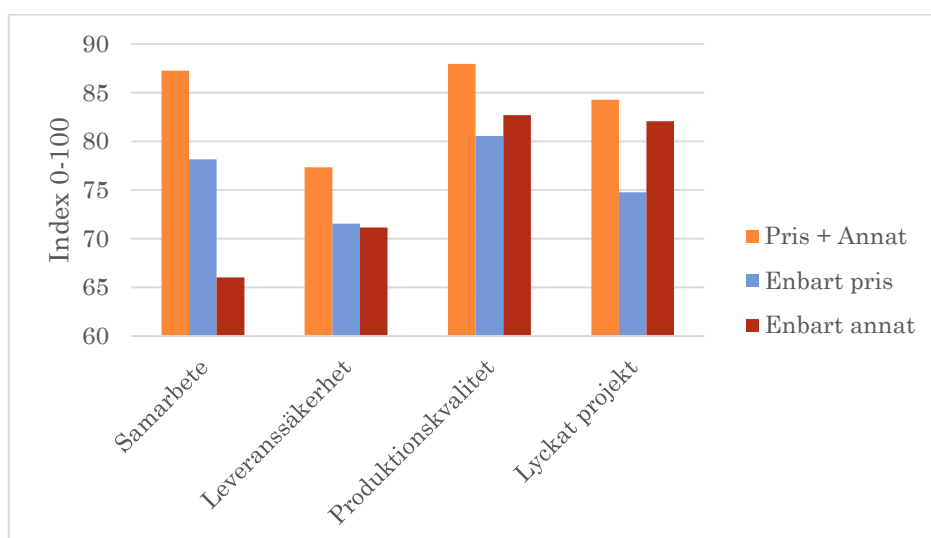


Diagram 57: Upphandlingskriterier och beställarens nöjdhet (index 0-100), Lokaler

Bilaga 4: Partneringprojekt

I detta avsnitt fokuseras på användning av partnering. Partnering är en samarbetsform som anses kunna åtgärda koordinations-och samverkansutmaningar i bygg- och anläggningsprojekt.

I enkäten presenterades beställarens projektledare för denna definition av partnering:

”Partnering= samverkansform baserad på strukturerat och förtroendefullt samarbete, ofta med gemensamma mål, gemensamma aktiviteter och gemensam/öppen ekonomi.”

Här anger 24% av beställarna inom bygg att de har tillämpat partnering i deras projekt (se tabell 27). För lokaler var andelen partneringprojekt 24% och för grupphus var andelen partneringprojekt 35%.

Inom anläggning var andelen partneringprojekt 17%.

Beställaren har i 61 projekt angiven att man har tillämpat partnering. Byggekostnaden ligger i genomsnitt en aning högre än vanlig upphandling; 26 369 kr /kvm BTA gentemot 25 377 kr /kvm BTA. Sen är variationen i byggekostnaden också i partneringprojekt ganska stor.

Dessa projekt har följande deltagare (Tabell 62)

Tabell 62 Deltagande i partnering, lokal och grupphus

N= 61 projekt

Vilka deltog i partnering-uppgörelsen?	Gruppsybyggda småhus	Procent av partneringprojekt	Lokal	Procent av partneringprojekt
En eller flera beställare	2	12%	33	15%
En eller flera entreprenörer	6	35%	41	18%
En eller flera konsulter	0	0%	8	4%
En eller flera installationsentrepren.	0	0%	7	3%
En eller flera materialleverantörer	0	0%	0	0%

Tabell 61: Deltagande i partnering, lokaler och grupphus

Baserat på tabell 62 partneringprojekt känns det som att praktiken i bygg (79%) är att göra partnering mellan en eller flera entreprenörer och i många fall (60%) med beställare. Men alltså inte alltid. Det är *inte* vanligt att ta med konsulter, installationsentreprenörer eller materialleverantörer. Partnering används alltså i hög grad som ett produktionsverktyg.

Tabell 63 Deltagande i partnering, anläggning

N=9

Projekt	En eller flera beställare	En eller flera entreprenörer	En eller flera konsulter	En eller flera installations-entreprenörer	En eller flera material-leverantörer
1	Ja	Ja	Nej	Nej	Nej
2	Ja	Ja	Nej	Nej	Nej
3	Ja	Nej	Nej	Nej	Nej
4	Ja	Ja	Nej	Nej	Nej
5	Nej	Ja	Nej	Nej	Nej
6	Ja	Ja	Nej	Nej	Nej
7	Ja	Ja	Nej	Nej	Nej
8	Ja	Ja	Ja	Nej	Nej
9	Ja	Ja	Ja	Nej	Nej

Tabell 62: Deltagande i partnering, anläggning

På den begränsade grunden (bara 9 projekt) känns det som att praktiken inom anläggning är att tillämpa partnering mellan beställaren och- en eller flera entreprenörer. Det är *inte* vanligt att ta med konsulter, installationsentreprenörer eller materialleverantörer.

I diagram 59 nedan uppgörs byggentreprenörens prestation i partnering projekt enligt beställaren

Diagram 59 Byggentreprenörens prestationer, lokaler

N=57

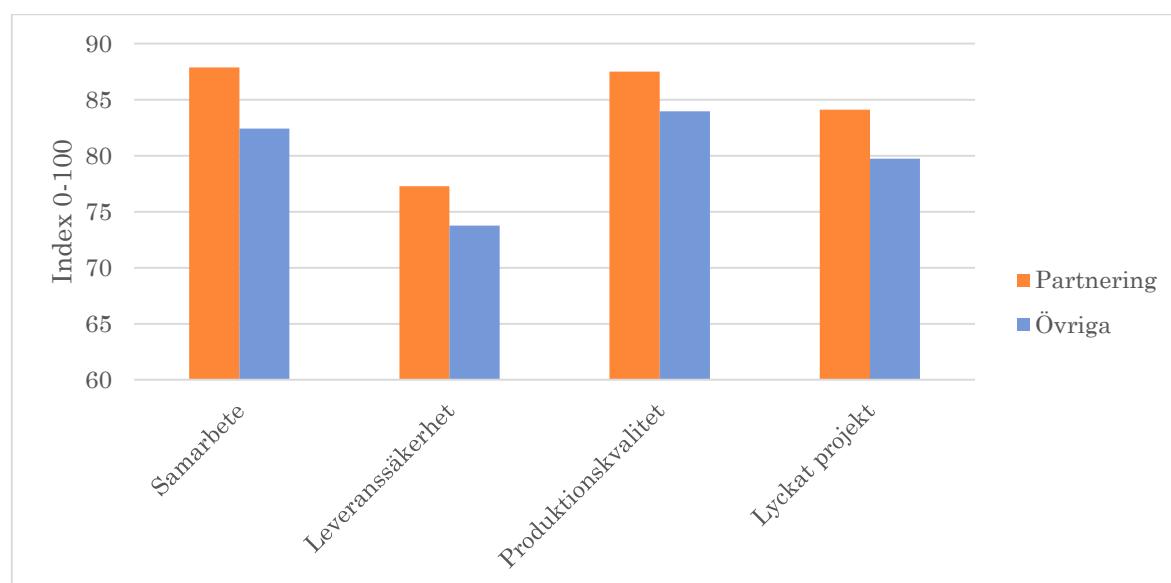


Diagram 58: Entreprenörens prestation i partnering mot övriga projekt, lokaler

Dessa värden ligger en bra bit bättre än motsvarande index för andra upphandlingsformer (se diagram 17)

Diagram 60 Byggentreprenörens prestationer, kontor

N= 9 projekt

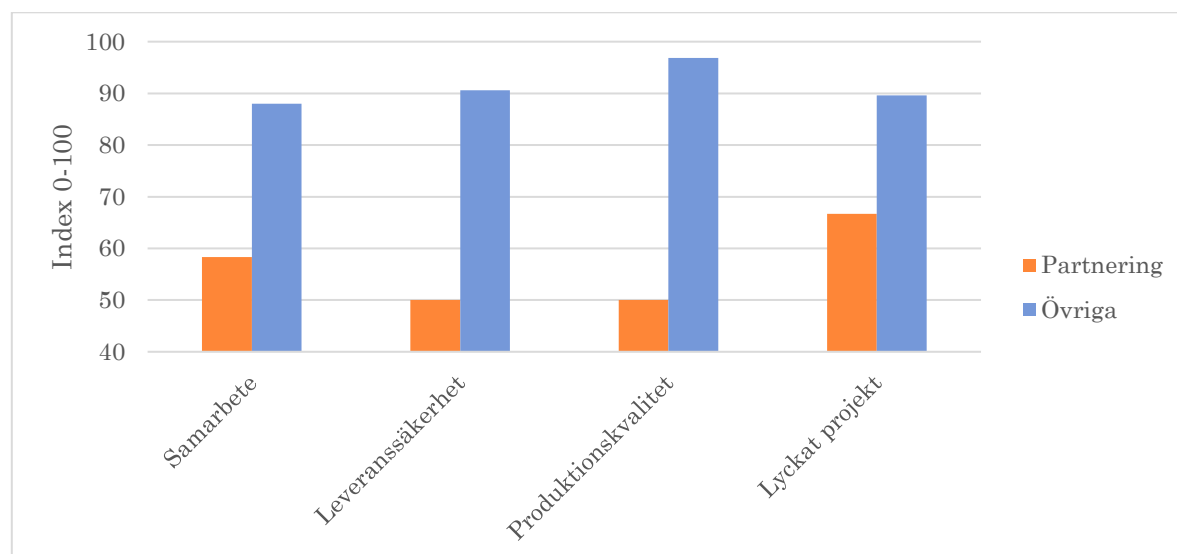


Diagram 59: Entreprenörens prestationer, partnering mot övriga, kontor

Tabell 61 störningsfrihet och tidplanhållning i partnering projekt skeden, lokaler

N=107

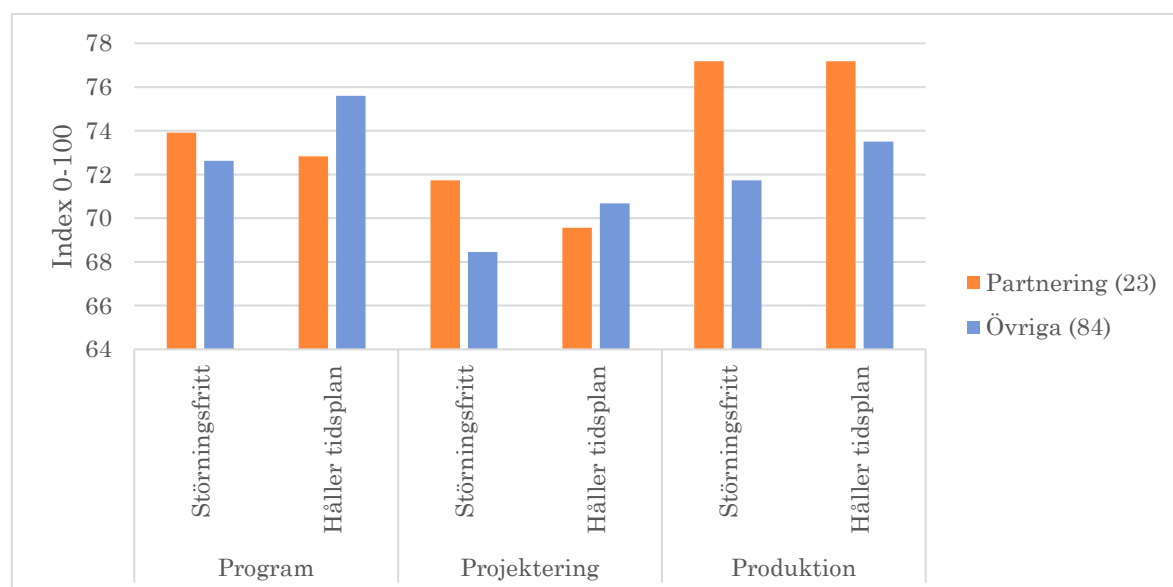


Diagram 60: Jämförelse partnering och övriga, Störningsfrihet och tidplanhållning (index 0-100), lokaler

Tabell 64 störningsfrihet och tidsplanhållning i partnering projekt skeden (kontor)

N=10 projekt

Kontor	Program		Projektering		Produktion	
	Störningsfritt	Håller tidsplan	Störningsfritt	Håller tidsplan	Störningsfritt	Håller tidsplan
Partnering (1)	50	50	25	25	50	50

Övriga (9)	78	75	72	72	88	91
------------	----	----	----	----	----	----

Tabell 63: Sammanställning störningsfritt och håller tidplan, partnering, kontor

Bilaga 5: Lärdomar

Tabell 65: antalet beställare och platschefer som gjort något annat, grupphus och lokaler

Ja, vi skulle gjort något annorlunda (antals svar)	Beställare	Platschefer
Gruppbyggda småhus (15)	33%	64%
Lokaler (219)	56%	58%

Tabell 64: Ja vi skulle gjort något annorlunda, grupphus och lokaler

Tabell 66: antalet beställare och platschefer som gjort något annat, anläggning

Ja, vi skulle gjort något annorlunda	Beställare (38)	Platschefer (32)
Anläggning	55%	63%

Tabell 65: Ja vi skulle gjort något annorlunda, anläggning

B5.1 Beställarens lärdomar, lokaler

Produktens utformning

- Husets position, bättre förberedelse för fjärrvärme.
- Bättre styrning på ventilation och värmeprojektering.
- Ändrat höjdsättningen på huset.
- Annat tekniskt utförande.
- Vi skulle ha genomarbetat lekplatsen behov utifrån tomtens förutsättningar.
- Huset är ett så kallat nollenergihus och klimatet fungerar inte som de ska, kan bero på en vattenläcka som resulterade i en avstängning av ventilationen.
- Ej så plan mark samt mer lutande mark
- Enligt några andra förskolechefer så vill de ha en liten annan utformning av lokalerna.
- Val av tomt. Lite förändringar när det gäller material och kulörer markåtgärder och planeringen av lekytorna.
- Byggt något större.
- Mindre avancerade VVS-system.
- Ännu fler flexibla lösningar på lokalerna.
- Förberedelser med portar och lås för stängning i förhand istället för i efterhand när projektet var klart.
- Detaljlösningar.
- Systemlösningar avseende installationer
- Bättre tomt.
- Hade haft högre våningshöjd, dålig plats för installationer. Noggrannare genomgång av handlingar.

Produktionsmetod mm

- En rad saker, bättre kommunikation med hyresgäster så att det arbetet var i fas med produktion
- Val av konstruktionsmetod.
- Detaljstudier på byggsidan
- Förbättrat i produktions-och konstruktionsledet
- Teleskopläktare halvautomatiskt så räckena kunde inte utföras, så dom fick göras om.
- Tidsplaner
- Mer tid för systemhandlingar. Mer tid till granskning handlingar under projektering. Mer resurser för samordning installationer

Organisationsform

- Samarbetet skulle kunna förbättras mellan beställare och entreprenören
- Större uppföljning under produktionstiden,
- Annat upplägg
- Genomfört det i samverkansentreprenad
- Utvärdera arbetssätt
- Ställt större krav på projekteringsledning, bättre avstämning av återstående arbeten inför slutskedet.
- Lagt ned mer tid på att främja samarbetsklimatet under produktionsskedet.
- Ta in en professionell projektledare och projekteringsledare från början.
- Mer kraftfullt ifrågasatt entreprenörens planering och bemanning i tidigt skede
- Tuffare mot konsulterna under projekteringen
- Skulle krävt en projektorganisation från hyresgästen som skulle ha tagit snabbare beslut.
- Totalentreprenad fast pris hade ändrats till Totalentreprenad samverkan/partnering med incitament och bonus. Detta för bättre påverkan och insyn från Beställaren
- Tydligare styrning av slutkundens egna arbete. Överlämnande till förvaltning.
- Skulle ha varit tuffare mot entreprenörerna.
- Ställt högre krav på sidoentreprenörens engagemang.
- Tiden från första mötet med blankt papper till byggstart, 3,5 månader, var lite väl kort. Kanske hade lite med funderingar och värderingar behövts.
- Samarbetsformen med beställaren skulle ha tagits upp på ett annat sätt.
- Hanterat frågor i tidigare skede, Hyresgästen var sen i processen
- Större organisation
- Skulle ha varit mer insatta i projektet.
- Styrt hyresgästens entreprenörer och deras styrgrupp hårdare.

Organisation, val av andra företag och individer

- Bemannat annorlunda
- Ev. valt en annan entreprenör.
- När vår byggledare skadade sig skulle vi hanterat den nya byggledaren på ett annorlunda sätt bland annat. Vissa tekniska detaljer skulle förändrats. Vi skulle mött upp en besvärlig granne på ett annat sätt.
- Sett till att vid upphandlingen av E givit beställaren möjlighet att byta ut vissa individer, som inte fungerat hos motparten (E) i partneringen
- Några UE blev tidigt låsta av generalentreprenören. Sker inte nästa gång. En mer rutinerad projekteringsledare.
- Fått påverkat mer själva för att kunnat fått en billigare kostnad.
- Projektet ritades och den personen kom inte in i byggskedet
- Djupare analys av underentreprenörer
- Bestämt samsyn på Partnering och dess små detaljer. TE istället för GE

Planering och projektledning

- Utvärderat lite mer av verksamheten och skulle väntat 6 månader för bygget.
- mer konkreta tidsplanering
- Noggrannare genomgång av handlingar.
- Haft bättre planprocess
- Fokusera mer på projektering
- säkrat upp kommunens tidsplan
- hade lite mer krav på detaljerad slutfas
- Skulle haft mera koll på handlingarna, Stommen blev en totalentreprenad men var beskriven att den inte gick att genomföra.
- Längre planeringsfas, men tid fanns ej... Entreprenörens systerbolag dvs u-lev skulle konkurrensutsatts på ett bättre sätt

- Kollat bättre förutsättningarna för tillträde till fastigheten. Blev vilseledd av upphandlande myndighet och kommunen.
- När etapp 1 slutfördes så visste man inte hur etapp 2 skulle se ut, slutprodukten ej färdig.
- Kravställt samordning mellan teknikkonsult och arkitekt så inte för lite teknikutrymme ritas
- Senarelagt datum för projektet.
- Stridit för en längre tidplan, haft tid att kalkylsäkra innan framskrivning.

Projektering, inklusive geoteknisk undersökning

- Bättre budgetering av markförhållanden
- Skulle ha gjort en djupare utredning av mark och kommunala ledningar i området.
- Projekteringen skulle utförts annorlunda
- Noggrannare markundersökning
- Markplanering, lekområde, utförande av material på fasad, placering av undercentral
- Ordentlig mark o husundersökning innan vi påbörjade projektet.
- Behandlat våtrumsfrågor lite annorlunda, gjort säkerhetsprojekteringen på ett annat sätt
- Projekterat till GE handlingar
- Lite noggrannare med projekteringen, utformningen av glasparti och mark.
- Hade ritat om bygget, enbart för sakens skull
- Skulle ha tänkt annorlunda gällande ventilationsbiten.
- Styrt projekteringen hårdare och nyttjat kända kunniga projektörer, inte de vi blev tilldelade i och med ramavtalet.
- Bättre grundundersökningar
- Projektering göras bättre samarbete slutfasen utav produktionen
- Skulle ha varit mycket tydligare i projekteringsarbetet
- Mer utredning av energikrav och miljötänk.
- skulle ha genomfört en utförligare undersökning av den befintliga konstruktionen.
- Div. annan markplanering, annat inflyttningsdatum
- Mindre hänsyn till befintlig pålning
- Noggrannare markundersökning och en tredjepartgranskning av konstruktionshandlingarna.

Upphandlingen

- Vi ska ställa högre krav på entreprenörens organisation.
- Handlat upp som en utförandeentreprenad
- Valt arkitekt med större omsorg
- Ej upphandlat på lägsta pris utan mer styrt mot tidigare bra utförda projekt
- Anlitat en annan byggare en den vi anlidade till detta projekt.
- Ett övervägande gällande entreprenören
- Vissa upphandlingar samt annan Arkitekt, Konstruktör och VVS konsult
- Annan upphandlingsform, använda partnering
- Skulle ha tillämpat partnering, skulle ha varit mer bestämda, skulle ha gått upp till vd och sagt som de var, att detta inte skulle gå att genomföra som planerat.
- Ej TE på stomme. GE inkl. stomkomp hade nog gett en bättre resa och en större tydlighet i garantiåtaganden
- Annan entreprenadform
- Vi borde haft bättre kontroll över den rivning som genomfördes i ett tidigare skede. Provgropar skulle ha grävts
- Vi skulle ha tänkt in Miljöbyggnad Guld tidigare och inte gått så långt i en planlösning för e upphandling av entreprenör.
- Gjort en bättre geoteknisk undersökning. Ändrat delar av planlösningen.
- Samordnat med brukaren mer i framtagande av FFU
- Upphandlingen av arkitekter

- Noggrannare geoteknik
- Ha maskin/rör/vent/el entreprenörer med i partneringsprojektet. Bättre kontroll över driftsättningen (el/styr), nu försvann tiden för snabbt. Tidplanen kunde inte hållas.

Övrigt

- Inget större, men det är alltid många små justeringar som behöver göras.
- Finns alltid något att göra annorlunda, har svårt att specificera.
- Det finns alltid saker man kan göra bättre.
- Små detaljer
- Kan inte komma på nu
- Inget specifikt
- Detaljer
- Diverse olika detaljer i utformningen
- Dom skulle driva omsättningen hade mycket folk

Tabell B5.3 Beställarens lärdomar, gruppbyggda småhus

Produktens utformning

- utformningen av produkten kan göras bättre

Organisationsform

- Styrt arkitekten noggrannare

Projektering, inklusive geoteknisk undersökning

- Projekteringen skulle ha varit tydligare, dom visste inte om dom skulle bygga bostadsrätter eller hyresrätter, nu blev de både och vilket resulterade i problem under byggets gång.

Övrigt

- Kan inte specificera, finns alltid små detaljer att göra annorlunda, man lär sig hela tiden

B5.6 Beställarens lärdomar, anläggning

Organisationsform

- Involverat kommunledningen och styrande politiker i tidigt skede och hela tiden hållit dem informerade.
- Fört in samverkan och tydlig avstämning av krav i OTB
- En tydligare av styrning av egenkontroll för att tidigt upptäckt kostsamma brister
- En tuffare styrning av projektör.

Planering och projektledning

- Vi skulle ha påbörjat marklösenfrågorna i tidigare skede.
- Planerat in ett större vind- och väderskydd för väntande resenärer.
- Noggrannare uppföljning och kvalitetssäkring av konsultens arbete
- Förskjutit projektet ett år för att få tid till genomtänkt projektering.
- Beställaren/byggherren krånglar ofta med sina beslut innan upphandling/byggstart, vilket tar tid. Sluttiden när projektet skall tas i drift ändras dock inte. Tidplanen för genomförande blir nästan orealistisk.
- Avsätta mer pengar för oförutsett/risker.

Projektering, inklusive geoteknisk undersökning

- Vi skulle ha undvikit små projekteringsmissar som upptäcktes för sent.
- Mer geoteknik.
- Markjuridiken och markförhållanden skulle ha varit bättre utredda.
- Gjort en mera noggrann utredning av geotekniken
- Bättre geotekniska undersökningar

- Bättre geoteknik. Bättre kontroll av brokonstruktionerna. Kollat av % satser för ÄTA arbetena.

Upphandlingen

- Upphandlingen av entreprenaden.
- Ställt markkonsulten mot väggen innan utskick av handling.
- Förfrågningsunderlaget skulle ha ställts annorlunda
- Avtalet mellan kommunen och Trafikverket

Övrigt

- Järnvägsfrågor

Tabell B5.7 Entreprenörens lärdomar, enligt platschefen, lokaler

Produktens utformning

- Presenterat mer och fler ändrings- och tilläggskostnader.
- Tak utformning.
- Andra funktionslösningar.
- Konstruktionen skulle vi gjort annorlunda.
- Annan takkonstruktion.
- Stommen.
- Föreslagit att få byta väggar.
- Vissa konstruktions förenklingar.
- Köpt huset Prefab, istället för platsbyggt. Köpt annan VS-entreprenör och Konstruktör. Köpt Prefab-betong tidigare.
- Kopplat in en separat styrentreprenad.
- Placerat huset på ett annat ställe inom tomten
- Produktionsmetod mm
- Ökad prefabricering
- Val av bjälklag
- kontrollerat våra UE:s beslut om plattan och valt andra UE
- Små detaljer i konstruktioner.
- Förenkla stommen.
- Gjort en annan lösning för grundarbetet.
- Arbetat dygnet runt i början med sprängningsarbeten så att vi kommit igång med betongjobben innan vintern kom.
- Begränsat tilläggsarbeten, skjutit på slutbesiktning allt eftersom det ökade tilläggsarbetena.
- Arbeta med fler prefabricerade byggnadsdelar
- Bemanning och produktionsmetod.
- Köpt svenska prefab leverantörer.
- Planering och logistiken.
- Bättre arbetsbelysning.
- En till tjänsteman och ett större kontor.
- Utförande på stommen skulle vi gjort annorlunda.
- Längre byggtid, undvikt stora putsytor
- Tydligare besiktninggång (ej så mycket förbesiktningar). Varit mer noga med att få in planerade timmar tidigare i projektet.
- Gjort en annan stomme.
- Mer fokus under stomresningen/takmontaget. Tätt hus snabbare.
- Bättre förutsättningar för snabbare uttorkning. Funderat mer på möjligheterna att tälta in hela bygget. Vad de kunde ha gett i mervärde osv.
- Vi skulle avvaktat ett par veckor med att starta stommontaget för att skapa större försprång för grundläggning och större arbetsyta för stommontaget. Stommontaget genomfördes helt som planerat, men vi bedömer alla att montaget skulle gått ännu fortare om arbetsytan varit större.
- Köpt några bitar till prefab.
- använt väderskydd
- använt en mer snabbtorkande betong.
- Använt en betong med lägre VCT för att slippa torktiden och förseningen som blev, sett över väderskydd betydligt bättre.

Organisationsform

- Trots att vi "bara" var generalentreprenörer, ändå se till helheten på ett bättre sätt.
- Styrentreprenör från början.
- Planera in samarbetet mellan betong och mark.
- Bättre ekonomiinfo till alla inblandade

- Bättre samarbete med beställaren samt UE
- Närmre samarbete och bättre samarbete med UE.
- Få beställaren att agera på ett annat sätt. De körde en mycket gammeldags metod.
- En arbetsledare på plats tillsammans med Pc för att få lite bättre styrning på UE
- Snabbare ekonomisk uppföljning mot beställare. Tidigare analys av komplexa montage av konstruktioner
- Styr uppg el-entreprenören hårdare
- Hårdare projektstyrning!
- Bemannat med mer tjänstemän från början. Väntat med gångsättnings-arbetarna
- Ställt krav på tidigare besked.
- Fler avstämningmöten med beställaren gällande Äta-arbeten.
- Skulle ha haft hårdare styrning under projekteringen.

Organisation, val av andra företag och individer

- Haft färre men mer engagerade med från beställaren. Bytt ut vissa konsulter och UE:n.
- Tillsatt mer personal på tjänstemannasidan
- Ställt tydligare krav på handlingar till handa hållna från polisen för mycket risk för feltolkningar och motstridigheter. Tidsamordning med sidoentreprenör upphandlad av [myndighet] de följde inte vår kontraktshandling.
- Sett till att beställaren var mera aktiv i byggskedet inte bara inne på kontoret, så hans handlingar kom fram i tid och kunde tydligas bara på ett sätt så allt strul och tvekan kunde ha utslutits
- Mer noga med vilka UE som används.
- Bemanning till viss del. rätt man på rätt plats och tillräcklig tid.
- Utvärdering av entreprenören och projektering för delad entreprenad.
- Kontroller av andra entreprenörer.
- Allt från egen personal till krav på UE på olika sätt.
- Lite tydligare besked från sidoentreprenörer
- Inte behållit alla konsulter från systemskedet
- Ställt tydligare krav på vår Beställare beträffande besked och beslut (gjort hinderanmälningar) men eftersom projektet var en partnering så förutsätter man tyvärr att alla deltagare jobbar för projektets bästa. Vägrat ta in hyresgäster för att utföra sina inredningsarbeten innan vi färdigställt och överlämnat de berörda ytorna. Vi skulle kastat ut A-projektören som upprättat systemhandlingarna och valt en annan för att ta fram Bygghandlingar, den som gjort SH gör allt han kan för att dölja sina egna misstag i BH skedet och rullar över kostnaden på E.
- Bättre konsulter och bättre UE.
- Styr Markentreprenören och Vent.entreprenören hårdare
- Mer tydlig från början mot beställaren.
- Valt en annan leverantör beträffande EL och Vent.entr.
- Ligga på styrentreprenaden i tidigare läge. Han ställde till det för oss.
- Val av vissa entreprenörer
- Valet av rörentreprenör gav en dålig samordning mellan installatörer
- En annan el entreprenör.
- Valt en annan väggforms entreprenör. Och en annan stålleverantör, den gick i kk.
- Valt en annan entreprenör.

Planering och projektledning

- Bättre planering.
- Stoppat produktionen tidigare och bett beställaren att utreda sina felaktigheter och återkomma med utförbara handlingar.
- Tagit en extra måndag och inte forcera.
- Bättre koll på utsättaren.

- Ökat på projekterings insatserna.
- Ställt högre krav på samordnade och korrekta handlingar
- Noggrannare dokumentation och mer tidsplanering.
- Ej godkänt tidplanen.
- Haft en längre tidplan.
- Längre planeringstid Fokusera mer på installations UE
- Sett till att beställaren var klar med vad han ville ha med i projektet, sedan projekterat färdigt.
- Stoppat arbetet när väderförhållandena var som sämst, skjutit fram slutbesiktningsdatumen ca 1månad
- Försökt ska mer tid för uttorkning av betongbjälklag
- Lite längre förberedelsetid
- längre byggtid.
- Mark skulle ha kommit längre innan husbyggnation påbörjades
- Velat ha en längre tidsplan.
- Tidigare beställningar av vissa delar
- Beställaren skulle ha varit involverad betydligt mer och tidplanen var en av de tuffaste vi har varit med om.
- Startat tidigare då vi fick en svår vinter
- Tydligare hantering med "Fråga&Svars"-hantering, tuffare mot byggherre vad gäller beslutshantering. Ändrat vissa metoder för formning och gjutning av betongväggar
- Personalplaneringen.
- Möjligtvis börjat 3 månader tidigare.
- Planeringen på etableringen.
- Varit noggrannare med utbetalningarna.

Projektering, inklusive geoteknisk undersökning

- Vissa omtag i projekteringen.
- Projekterat efter att nå målbudgeten i projektet
- Tuffare granskning av handlingar.
- Vi skulle inte ha projekterat färdigt Installationerna utan gjort dessa till en TE. Vi skulle ha projekterat marken billigare. Vi skulle projekterat yttertaket annorlunda.
- Haft längre byggtid, byta ut vissa UE och bättre ritningar, framför allt K-ritningar.
- mer kritiskt granskande innan startade.
- Då det var en GE skulle vi mycket tydligare satt stopp i produktionen tills de dåliga VVS-handlingarna var reviderade och byggbara.
- Förberett och åtgärdat de svåra markförhållandena i tidigare skede
- Granskat ritningar mer. Haft mer enskilda möten med beställare och arkitekt, samt med produktionspersonal och konstruktör
- Grundligare projektering, krävt tidigare svar av B och sidoentreprenörer.
- Ändrat i projekteringen en del. Inte ritat så mycket själv.
- Bättre projektering.
- Upphandlingen
- Det var lite för mycket missar i anbudskalkylen, ev. gjordes något metodval som inte blev så lyckat.
- inte gått med på att klara av den korta produktionstiden
- Skulle inte lämnat anbud!!!
- Föredragit en annan ekonomisk reglering med byggherren m.m.
- Vi missbedömde projektet och skulle behövt få mer pengar och då hade vi å andra sidan inte fått projektet och med facit i hand hade varit bättre för oss.
- Leverantören av betongelement skulle vi kollat upp noggrannare.
- Var styrda av beställaren som hade upphandlat entreprenaden som delad men ej lyckades planera och samordna på ett bra sätt.

- Ett bättre underlag för upphandling av Bygg och EL. Ställt hårdare krav på beställaren under utförandefasen och uppstartsfasen (uppstart av process då anläggningen avser en funktionsentreprenad med en komplex biogasprocess)
- Kommunicera kvalitet på handlingar och tider för projektets genomförande så tidigt som möjligt med hänsyn till LOU.
- Inte bara gått på priset för en del av UE typ partileverantör/mm
- Ställt högre krav på beställaren såsom snabbare beslut och att överenskomna avtal skall hållas samt att lyssna på våra förslag på användandet av produkter
- Ställt mer krav på beställaren.

Övrigt

- detta var skola nr 1 av 5, alla skulle hitta sina roller i projektet. Nu mycket bättre och alla hittar förbättringar
- Det finns alltid detaljer i utförande och planering som man kan förbättra
- Beställaren var knepig som person. Skulle varit tydligare från början.
- Det finns alltid saker att förbättra, exakt vad är svårt att säga.
- bli bättre
- Tryckt på mera för att få börja tidigare
- undvikit vinter
- Flera saker man kan göra bättre.
- Beställaren skulle inte släppt in brukaren förrän projektet var färdigställt

B5.8 Entreprenörens lärdomar, enligt platschefen, anläggning

Produktionsmetod mm

- Viss logistik, berget fanns inte med i handlingen.
- Vi skulle stoppat jobbet så fort hinder uppstod och inväntat på skriftligt besked från beställaren om hur vi skulle bedriva arbetet vidare.
- En annan lösning på konstruktionslösning.

Organisationsform

- Utförandeentreprenad.
- Säkerställt en tydligare och bättre dialog med kund.
- Organiserat upp produktionspersonalen på annorlunda sätt
- Bemanningen.
- Ändrat entreprenadformen.

Organisationen, val av andra företag och individer

- Vi skulle från början kommit överens om hur redovisning av mängder skulle presenteras. Vi skulle ha haft en platschef med erfarenhet genom hela projektet.
- Var mycket murning både fasad och innerväggar. Nästa gång ska jag använda mer erfarna murare.
- Valt en annan brokonstruktör.
- Fast organisation hela tiden, vi fick byta mitt i pga sjukdom.

Planering och projektledning

- Vi skulle ha varit tydligare mot beställaren angående de rubbade förutsättningar som framkom under projektet
- Skulle ha anmält hinder på bygget. Satt stopp för allt arbete i väntan på ny projektering.
- Planering
- Mer planeringstid med tanke på spårnära arbete.
- Bättre planering med beställaren och snabbare besked. Bättre ekonomiskt hanterande av beställaren.

Upphandlingen

- Hårdare mot beställaren gällande mark avtal.

B5.9 Entreprenörens lärdomar, enligt platschefen, gruppbyggda småhus

Produktionsmetod mm

- Vara mer effektiva, mer prefabricering
- Vi jobbar hela tiden med att förfina våra produktionsmetoder.

Organisationsform

- Organisation, val av andra företag och individer
- Platsbyggda väggar, annan org. Bättre UE på små delarna. osv
- Bytt ut markfirman.
- Mer kostnadsmedveten platsledning.
- Vara med i ett tidigare skede och vara med och bestämma vilka som skulle göra markjobben.

Planering och projektledning

- Projektplanering.
- Lagt tätare intervall på stomleveranserna.
- Byggstart på våren i stället för på hösten
- Ändrat etappindelningen, allt markarbete innan byggnation.

Projektering, inklusive geoteknisk undersökning

- Upphandlingen

- Hårdare kravspecifikation. Hårdare styrning från våran sida från början.

Bilaga 6 Metod

Mätningen av produktivitet sker med den utvecklade undersökningsmodellen (figur 1) som bas.

Den tillämpade metoden innebär att mätning sker på grunderna:

- Praktikernas värdering av olika förhållande i byggprojekten registrerat som data och tolkningar.
- Utförarna av rapportens analyser tolkar sen systematisk de data som samlats ihop ifrån praktikerna.
- Kvalitet och värde av byggnation anges uteslutande i kvadratmeter BTA och för anläggning i passande metrik, till exempel meter konstruerad och byggd bro.

Produktivitetssläget i svenskt byggande och anläggning 2014 fokuserar på lokaler, gruppbyggda småhus och anläggning. Produktivitetssläget 2013 fokuserade på flerbostadshus och kontorslokaler. De två undersökningarna är därför delvis ömsesidigt kompletterande. Det görs dock jämförelser när detta underlättade analysen.

Urval av projekt och företag till enkäten togs från Sverige Bygger-s databas. Beställare och platschefer från huvudentreprenörer valdes från de 500 största byggprojekten i Sverige under 2014. Detta urvalsförfarandet påverkar tillförlitligheten. Det är därför urvalet inte är representativt för företagen i bygg- och anläggningsbranschen men lutar emot de största företagen som antagligen har de stora projekten.

Totalt har 580 svar mottagits för enkäten för Bygg. Härav är Beställare (256 st.) och Platschefer (324 st.) i offentligt respektive privat projekt enligt tabell nedan. Beställare och Platschefer (bygg)

Typ Projekt	Antal
Offentlig	334
Privat	246
Totalsumma	580

Av dessa är 475 st. svar att betrakta som fullständiga med svar på intervjufrågor baserat på att "completed time" angivits. Av fullständiga svar är 233 Beställare och 242 entreprenörer (platschefer). 369 unika projektnummer har angetts. Av 256 Beställare är 149 st. klassade som offentliga och 107st som privata

När det gäller anläggning har 86 aktörer svarat varav 52 beställare och 34 platschefen

	Anläggning
Antal Projekt varav...	61
...endast beställaren svarat	44
...endast platschefen svarat	34
...både best. och PC svarat	17

Den samlade svarprocent är 66,6% kalkylerad gentemot 500 möjliga svar ifrån beställare och 500 möjliga svar ifrån platschefer.

	Byggenkät	Anläggningsenkät	Total	Andel (%)
Beställare	256	52	308	61,6
Platschefer	324	34	358	71,6

Total	666	66,6
-------	-----	------

Svarsfrekvensen varierar för varje fråga. Därför anges även för varje resultat hur många svar det enskilda diagrammet eller tabellen bygger på. Där flera, till exempel ifrån byggplatsledningen, har svarat används simpelt genomsnitt. Det har beslutats att av olika skäl att inte inkludera några svar från enkäten i rapporten. Det gäller bland annat frågan om planering i tidigt skede, arbetsolycksfall och ÄTA. Detta på grund av olika metodutmaningar.

Undersökningsprocessen

Undersökningsdesign utarbetats som en modifikation av produktivitetssläget 2013 av Per Erik Josephson. Utformningen gjordes koordinerat med ett systerprojekt om VVS (Koch & Brycker 2018), utan att design dock är exakt det samma, varför anpassning till olika de branscherna gjordes. Detta gäller också undersökning av respektive lokaler, gruppbyggda småhus och anläggning.

Frågeformulär utarbetat av Per Erik Josephson mfl. under hösten 2014 i samarbete med Sverige Bygger.

500 bygg- och anläggningsprojekt valdes ut i hösten 2014 ur Sverige Bygger-s databas över genomförda byggprojekt ifrån oktober 2013 till oktober 2014.

Sverige Bygger har samlat in material med hjälp av egna grunddata och telefonintervju i oktober-november 2014.

Mailförfrågande med bifogad enkät till 500 utvalda projekts kontaktpersoner, båda beställare och platschefer. Sverige Bygger genomförde telefonintervju styrd av enkätformuläret. Telefonintervju tog allt ifrån några få minuter till över en timme. I några fall bröts intervjun för att senare återupptas och avslutas. Det genomfördes "telefonjakt" som uppföljning på de som Sverige Bygger inte fick tag på i första omgång.

Enkäten och intervjun om bygg besvarades av 256 Beställare och 324 platschefer. 52 Beställare och 34 platschefer har svarat på anläggningsenkäten. Detta ger en generell svarsprocent på 62% för beställare och 72 för platschefer (se ovan) vilket medför en bra säkerhet för resultatens validitet. Vidare är svar på olika frågor mer varierat varför antal svar ingår ständigt för varje analys i rapporten.

Svar sammanställdas av Sverige Bygger i fyra Excel-blad under november 2014. Ett för beställare bygg, ett för platschefer bygg, ett för beställare anläggning och ett för platschefer anlägger. Sen gjorde ett femte för systerprojektet om VVS (Koch & Brycker 2018). Analysen genomfördes av Prolog och Chalmers under november 2017-februari 2018. Det har fokuserats på deskriptiva förhållanden som storlek av projekt, byggkostnad, arbets- och ledtid m.m. Relevanta korrelationer mellan parameter har analyserats och framställs i de olika diagram och tabell.

Respondenterna är som beskrivet projektansvariga hos beställaren och platschefer hos huvudentreprenören. Några respondenter har angett andre yrkesroll i de respektive företag. Bland beställare finns representanter som är handläggare, inköpare och ombud. Bland platscheferna finns fler olika yrkesroller inklusive inköpare, arbetschef och projektchef.

Analysen stöds av en analysmanual, där det analys för analys beskrevs vilka data och parameter skulle ingå. Detta säkerställer en hög grad av reproducerbarhet i analysen. Reproducerbarhet av data däremot beroende av enkät- och intervjutillvägagångssätt. Även här finns stor transparens av material.

Rapporten skrevs från december 2017 till mars 2018. Rapporten skrivs på svenska för att säkerställa kommunikation till branschens aktörer. Det planeras att även kommunicera resultat på engelska via bidrag till vetenskapliga konferenser etc.

Metodval och reflektion om olika delar av enkäten

I kapitel 1 är byggkostnad och byggkategori taget ifrån Sverige Bygger-s databas. Det beslutades inte att validera denna information ytterligare. Undantaget är de ”extrema” projekt vars ovanligt höga värde för kostnader, timförbrukning, ledtider m.m. framkom. Här används andra källor, generellt från internet till valideringen.

I kapitel 2 användes termen ”byggplatsledning” för att täcka olika former för tjänstemän aktiva på plats i ledningen för byggprojektet. De kan vara platschefer, arbetsledare, produktionschefer, eller projektledare. I enkäten användes termen ”egna tjänstemän” i projektet.

Störningar

I kapitel 2 och bilaga 2 analyseras störningar. Fel och störningar finns i stort tal i byggprojekt. Då och då i tusental. Det har värderats att en full registrering av dessa skulle bli för komplicerad. Därför har det enbart att fråga om den största störning, i en öppen fråga, prioriterats. Svaren visar att platschefer och beställare har använt en bred definition av störningar, som även omfattar fel, brister och hinder.

Kostnadsvärderingen är också fokuserad på den största störning och gjord av beställare och platschefer. Att bara den största störningen värderats innebär att den faktiska störningskostnaden är långt högre. En detaljerad identifikation av de största störningar ses i tabell 57 (svar på fråga 11 i enkäten). Byggherren och platschef svarar på en öppen fråga varvid svaren sedan är ömsesidigt kategoriserade av de två författarna. Som oberoende av varandra har genomgått kategoriseringen. Trots denna validering måste kategoriseringen ses som en tolkande analys och är inte automatisk identisk med beställares och platschefs värdering av vad som är orsaken till eller den ansvariga till störningen. Dessutom är detta ett approximerat tillvägagångssätt, eftersom tidigare felanalys har påvisat att många interagerande orsaker är vanliga, och alltså att det vanligtvis finns fler orsaker bakom varje störning eller fel.

I kapitel 3 värderas projektorganisations prestation presenterats via en mätning av de olika aktörerna i projektet sett utifrån beställarens och platschefens (ifrån huvudentreprenörens) perspektiv. Här används i en rad frågor ett graderat svar utifrån skalan 1–5, en så kallad Likert skala. Beställaren och platschefen ombetts att värdera konsulter, leverantörer och eget företag. Dessa svar är indexerade som 0–100 : Likert 1–5 omvandlats till 1=0, 2=25, 3=50, 4=75, 5=100. Det gäller till exempel huvudentreprenörens förmåga inom

- Samarbete
- Leveranssäkerhet
- Produktionskvalitet
- Produktkvalitet

Varje av dessa index konstruerades utifrån en eller flera frågor. I vissa fall används så kallade ”proxy” värden; till exempel ingår en fråga om ”lyckat projekt” i produktkvalitet.

Beställaren och platschefen värderar alltså de andra aktörer, och härmed uppnås ett mått för hur bra projektorganisationen fungerar när det gäller att höja produktiviteten. Det skall dock understrykas att värderingarna och analyserna inte hindrar de övriga aktörernas uppfattning, utan bara fokuserar på platschefen och beställarens uppfattning.

Också i andra delar av kapitel 3, 4 och i bilaga 3 och 4 används index konstruerad på bas av enkätsvar. De indexerades på samma sätt som angett ovan.

Bilaga 7 Tabeller, Diagram och Figurer

Tabeller

Tabell 1: Antal byggprojekt och svarande, lokaler och gruppbyggda småhus	13
Tabell 2: Antal anläggningsprojekt och svarande, anläggning.....	13
Tabell 3: Byggprojektens storlek (m ² BTA), lokaler och gruppbyggda småhus	15
Tabell 4: Byggprojekt storlek i antal, gruppbyggda småhus och lokaler	15
Tabell 5: Anläggningsprojekt, typ av projekt	16
Tabell 6: Antal byggprojekt per länsregion och storstadsområde	16
Tabell 7: Byggkostnad lokaler (kr/ m ² BTA) och dess variation	18
Tabell 8: Byggkostnad kr/m ² BTA och projektets storlek, lokaler	21
Tabell 9: Typ av Beställare, byggkostnad och BTA, lokaler	22
Tabell 10: Byggkostnad och stomme, lokaler	22
Tabell 11: Byggkostnad regionvis (kr/m ² BTA, medianvärde), lokaler	23
Tabell 12: Beställares arbetstid i (timmar per m ² BTA, medianvärden), lokaler	25
Tabell 13 Typ av stomme och Hantverkarnas arbetstid (timmer/m ² BTA, medianvärde)	27
Tabell 14: Byggplatsledningstid (timmar/m ² BTA) för stomtyp, lokaler	29
Tabell 15: Byggplatsledningstäthet och typ av stomme(medianvärde), lokaler	30
Tabell 16: Ledtider (månader, median och medel) för produktframtagning, lokal.....	32
Tabell 17: Ledtider och BTA per region, entreprenadform och typ av beställare (månader(median), m ² BTA (median, medel), lokal	34
Tabell 18: Största störningskostnad som andel av total byggkostnad (%).....	35
Tabell 19: Största störning, enligt platschefer, andel av total byggkostnad (%).....	36
Tabell 20: Största störning, enligt beställare, andel av total byggkostnad (%).....	36
Tabell 21: Störningsfritt och tidplanshållning (index 0-100) för tre skeden under byggnationen, uppdelat på regioner, enligt beställare	39
Tabell 22: Beställarens prestation enligt platschefen (Index 0-100), regionvis och typ av beställare.....	41
Tabell 23: Konsulternas prestation enligt beställaren (index 0-100), regionvis och typ av beställare.....	46
Tabell 24:Konsulternas prestation enligt platschefen (index 0-100), regionvis och typ av beställare.....	46
Tabell 25: Entreprenörens prestation enligt beställaren (index 0-100) regionvis.....	48
Tabell 26: Leverantörprestationer (index 0-100), regionvis och leverantörsvi.....	50
Tabell 27: Kontraktform per projekt (%), regionvis.....	51
Tabell 28: Grad av produktionstekniska utmaningar enligt platschefen (index 0-100) ..	52
Tabell 29: Byggkostnad för kontor (kr/m ² BTA, percentiler)	53
Tabell 30: Ledtider för kontorsbyggnation (månader)	54
Tabell 31: Största störning och störningskostnad (% av total byggkostnad), kontorsbyggnation	55
Tabell 32: Byggkostnad (kr/m ² BTA, percentiler), gruppbyggda småhus och lokaler.....	60
Tabell 33: Byggkostnad (kr/m ² BTA) och projektens storlek (m ² BTA), grupphus.....	61
Tabell 34: Byggkostnad (kr/m ² BTA, median) och BTA (m ² , median), Typ av beställare, grupphus	61
Tabell 35: Typ av stomme och byggkostnad (kr/m ²), grupphus	62
Tabell 36: Byggkostnad per region (kr/m ² BTA, median), grupphus	62
Tabell 37: Jämförelse byggplatsledningstäthet I / II, grupphus lokal (andel, median) ...	62
Tabell 38: Största störning och störningskostnad (% av total byggkostnad), beställare, grupphus	64

Tabell 39: Största störning och störningskostnad (% av total byggkostnad), platschef, grupphus	64
Tabell 40: Antal projekt uppdelat på regioner och kategorier, anläggning.....	69
Tabell 41: Byggkostnad för anläggningsprojekt (kr / m, medelvärde), anläggning	69
Tabell 42: Byggkostnad för anläggningsprojekt (kr / m, medianvärde), anläggning	70
Tabell 43: Projektstorlek (m) efter typ av anläggningsprojekt.....	70
Tabell 44: Byggkostnad (kr/m, median) och längd (m, median) fördelat på typ av beställare, anläggning.....	72
Tabell 45: Byggkostnad (kr/m ²) och längd (m) i regioner, anlägg.....	73
Tabell 46: Arbetstid (timmar / m, median), rapporterad av platschef, anläggning	74
Tabell 47: Byggplatsledningstäthet I & II, anläggning	74
Tabell 48: Ledtid (månader, median) för olika typer av anläggningsprojekt.....	75
Tabell 49: Ledtider (månader, median och medel) för projekt beroende av geografiskt läge och val av kontraktsform	77
Tabell 50: Störningskostnad för projekt, anläggning.....	79
Tabell 51: Största störning och Störningskostnad (% av total byggkostnad) enligt beställaren, anläggning	80
Tabell 52: Största störning och störningskostnad (% av total byggkostnad) enligt platschefer, anläggning.....	80
Tabell 53: Kostnad största störning, anläggning	81
Tabell 54: Jämförelse mellan regioner, byggkostnader, ledtider, störningsfrihet och påverkande faktorer i rangordning (1-6), lokaler	89
Tabell 55: Jämförelse mellan regioner, byggkostnader, ledtider, störningsfrihet och påverkande faktorer i rangordning (1-6), anläggning.....	90
Tabell 56: Överblick största störning (antal), kategoriserat, lokaler	91
Tabell 57: Detaljerad störningstyp för största störningen i byggprojekt enligt beställare och platschef	93
Tabell 58: Största störning, typ, anlägg	95
Tabell 59: Detaljerad störningstyp för största störning enligt platschef, anläggning	96
Tabell 60: Marknadssituation vid upphandling, gruppbyggda småhus	98
Tabell 61: Deltagande i partnering, lokaler och grupphus	101
Tabell 62: Deltagande i partnering, anläggning	102
Tabell 63: Sammanställning störningsfritt och håller tidplan, partnering, kontor	104
Tabell 64: Ja vi skulle gjort något annorlunda, grupphus och lokaler	105
Tabell 65: Ja vi skulle gjort något annorlunda, anläggning	105

Diagram

Diagram 1: Byggkostnad (kr/m ² BTA) för lokaler för 272 projekt, rangordnade efter byggkostnad	19
Diagram 2: Byggkostnad (kr/m ² BTA) < 70 000 kr lokaler för 263 projekt rangordnad efter byggkostnad	19
Diagram 3 Byggkostnad (kr/m ² BTA) för lokal för 228 projekt rangordnade efter byggkostnad	21
Diagram 4: Beställarens arbetstid, timmar per m ² BTA, lokaler	24
Diagram 5: Beställarens arbetstid, (timmar per m ² BTA), lokaler.....	24
Diagram 6: Antal timmar per m ² BTA för hantverkare, inklusive UE. Rangordnade, lokal	26
Diagram 7: Byggplatsledning (timmar/m ² BTA), lokaler.....	27

Diagram 8: Byggplatsledningstid rangordnad efter timförbrukning (timmar/ m2 BTA), lokaler.....	28
Diagram 9: tid från start av programarbete till korrigerade slutbesiktningsanmärkningar (månader).....	31
Diagram 10: Intervall mellan rapporterad byggstart till byggslut (månader).....	32
Diagram 11: Ledtider (månader) rangordnade, Lokal, Stor-Stockholm.....	33
Diagram 12: Kostnad för största störning av totalt antal projekt (%).....	35
Diagram 13: Störningsfrihetsindex enligt beställare och platschef i byggprocessens olika skeden.....	37
Diagram 14: Störning och hållande av tidplan enligt platschefen vid byggnation av lokaler och grupphus (index 0-100).....	38
Diagram 15: störningsfrihet enligt beställaren, regionvis (index 0-100), lokal.....	38
Diagram 16: Beställarens förmåga enligt platschefen (Index 0-100).....	41
Diagram 17: Beställarens förmåga att samverka och ge klara besked (index 0-100).....	43
Diagram 18: Beställarens besluts- och planeringsförmåga enligt platschefen (index 0-100).....	43
Diagram 19: Platschefen och beställarens nöjdhet med konsulter (index 0-100).....	45
Diagram 20: Entreprenörens förmåga enligt beställaren (index 0-100).....	47
Diagram 21: Entreprenörens förmåga att samarbeta och upplevd produktkvalitet enligt beställaren (index 0-100).....	48
Diagram 22: Byggföretagets stöd till byggprojektet enligt platschefen (index 0-100).....	49
Diagram 23: Leverantörernas prestation enligt platschefer (index 0-100).....	50
Diagram 24: Byggekostnad för kontor (kr/m2 BTA).....	53
Diagram 25: jämförelse mellan planerad och verklig ledtid för byggnation av kontor (månader).....	54
Diagram 26: Störningskostnad (kr), grupperad, kontorsbyggnation.....	56
Diagram 27: Störningsfrihet och tidplanhållning under tre skeden av byggnationen enligt beställare och platschef (index 0-100).....	56
Diagram 28: Beställarens prestation enligt platschefen (index 0-100), kontorsbyggnation.....	57
Diagram 29: Konsulternas prestation enligt beställare och platschef (index 0-100), kontorsbyggnation.....	58
Diagram 30: Entreprenörens prestationer enligt beställaren (index 0-100), kontorsbyggnation.....	58
Diagram 31: Byggekostnad per projekt (kr/m2 BTA), rangordnad, grupphus.....	61
Diagram 32: Ledtider, planerad tid mot verklig tid och tiden för åtgärdande av anmärkningar vid slutbesiktning (månader).....	63
Diagram 33: Störningsfrihet och tidplanhållning enligt platschefen (index 0-100), grupphus.....	64
Diagram 34: Beställarens prestation enligt platschefen (index 0-100).....	65
Diagram 35: Konsulternas prestation enligt beställaren och platschefen (index 0-100), grupphus.....	66
Diagram 36: Beställarens nöjdhet (index 0-100), grupphus.....	66
Diagram 37: Leverantörernas prestation enligt platscheferna (index 0-100), grupphus.....	68
Diagram 38: Byggekostnad (kr/m) för vägprojekt, anläggning.....	70
Diagram 39: Byggekostnad (kr/m) för broprojekt, anläggning.....	71
Diagram 40: Byggekostnad (kr/m) för rörledningsprojekt, anläggning.....	72
Diagram 41: Ledtid från start till korrigeringar efter slutbesiktningsanmärkningar.....	75
Diagram 42: Ledtider redovisade för Stockholm (månader), anläggning.....	76
Diagram 43: Ledtider (månader), anläggning.....	78

Diagram 44: kostnad för största störning i anläggning	81
Diagram 45: Störningsfrihet och tidplanhållning (index 0-100), anläggning	82
Diagram 46: Beställarens prestation enligt platscheferna (index 0-100), anläggning	83
Diagram 47: Konsulternas prestation enligt beställare och platschef (index 0-100), anläggning.....	84
Diagram 48: Entreprenörens prestation enligt beställaren (index 0-100), anläggning ...	84
Diagram 49: produktionsrelaterade förutsättningar (index 0-100), anläggning.....	85
Diagram 50: Beställarens kriterier vid upphandling, antal "ja"-svar per totalt antal svar, lokaler.....	97
Diagram 51; Beställarens kriterier vid upphandling, antal "ja"-svar per totalt antal svar, grupphus	97
Diagram 52: Beställarens värdering av marknaden (% av svar), Lokaler	98
Diagram 53: Beställaren värdering av marknaden (% av svar), grupphus.....	99
Diagram 54: Beställarens upphandlingskriterier, anläggning.....	99
Diagram 55: Upphandlingskriterier mot störningsfrihet och tidplanhållning, lokaler ..	100
Diagram 56: Upphandlingskriterier och beställarens nöjdhet (index 0-100), Lokaler ..	100
Diagram 57: Entreprenörens prestation i partnering mot övriga projekt, lokaler	102
Diagram 58: Entreprenörens prestationer, partnering mot övriga, kontor	103
Diagram 59: Jämförelse partnering och övriga, Störningsfrihet och tidplanhållning (index 0-100), lokaler	103

Figurer

Figur 1 Produktivitetmätningens grundmodell	12
---	----