

FOU-FONDEN FÖR FASTIGHETSFRÅGOR

Produktionskostnad för skolor

UTVECKLING OCH FAKTORER



Sveriges
Kommuner
och Landsting

Produktionskostnad för skolor

UTVECKLING OCH FAKTORER



Upplysningar om innehållet:
Felix Krause, felix.krause@skl.se

© Sveriges Kommuner och Landsting, 2016
ISBN: 978-91-7585-394-9
Text: Magnus Johansson och Jens Linderöth från Industrifakta
Foto: Thomas Henrikson, Rickard L. Eriksson, Daniel Hertzell,
Sisab, Folio, Maskot, Vince Reichardt,
Produktion: Advant Produktionsbyrå
Tryck: LTAB, 2016

Förord

Kommunernas investeringstakt har ökat avsevärt de senaste åren. En stor del av investeringarna görs i offentliga lokaler och då ofta i lokaler för förskola och skola. Ofta upplevs kostnaden för byggandet av lokaler som väldigt hög utan någon tydlig anledning. Skillnader i kostnader mellan olika projekt kan bero på flera faktorer som till exempel den lokala konkurrensen, valet av entreprenadform, konstruktionens utformning, beställarens erfarenheter och kunskapsnivå med mera.

Investeringskostnader är intressanta att undersöka och erfarenheterna viktiga att föra vidare i organisationen. Syftet med denna skrift är att belysa projektkostnader och erfarenheter från ett antal skolbyggnadsprojekt som ett led i att arbeta för kostnadseffektivt byggande med hög kvalitet i kommunal sektor. Målgruppen är byggprojektledare eller motsvarande samt centrala beslutsfattare.

Projektet har initierats och finansierats av Sveriges Kommuner och Landstings FoU-fond för kommunernas fastighetsfrågor. Skriften är författad av Magnus Johansson och Jens Linderoth från Industrifakta AB. Till sin hjälp har författarna haft en styrgrupp som bistått med material och lämnat värdefulla synpunkter. Styrgruppen har bestått av Marie Ungheden och Tero Danska, SISAB; Johan Gustavsson, Nynäshamns kommun; Karl Alexandersson, Skövde kommun; Per Hallin och Viktor Bromé, Motala kommun. Magnus Kristiansson och Felix Krause, Sveriges Kommuner och Landsting, har varit projektledare.

Stockholm i april 2016

Gunilla Glasare
Avdelningschef

Peter Haglund
Sektionschef

Avdelningen för tillväxt och samhällsbyggnad
Sveriges Kommuner och Landsting

Innehåll

- 6 **Sammanfattning**
- 9 **Kapitel 1. Inledning**
- 9 Lëshänvisning
- 11 **Kapitel 2. Byggnadskostnader och kostnadsdrivande faktorer**
- 11 Byggnadskostnader
- 11 Bygg- och produktionskostnadernas utveckling
- 15 Produktionsprocessens komponenter
- 18 Kostnadsdrivande faktorer
- 22 Aktörernas roll och betydelse
- 25 **Kapitel 3. Projektkostnader för grundskola F-6**
- 25 Projektkostnadens utveckling 2009-2014
- 29 Genomsnittlig projektkostnad i ett riksperspektiv
- 29 Jämförelse av tre geografiska regioner
- 31 Prefabricerat eller platsbyggt?
- 35 **Kapitel 4. Detaljstudie av nybyggnadsprojekt**
- 37 Hagaborgsskolan i Karlstad
- 42 Skårskolan i Göteborg
- 47 Pilbäckskolan i Tygelsjö, Malmö stad
- 51 Lugnets skola i Hammarby Sjöstad, Stockholm
- 56 Hackås skola, Bergs kommun
- 63 **Kapitel 5. Analys och slutsatser**
- 63 Kostnadsdrivande faktorer

Sammanfattning

Produktionskostnad eller projektkostnad är alla kostnader som ingår i ett husbyggnadsprojekt från idé till färdig byggnad. Projektkostnaden kan delas upp i byggnadskostnad och byggherrekostnad. Byggnadskostnad är alla kostnader som en entreprenör har för att uppföra en färdig byggnad. Byggherrekostnad avser främst projektering, byggledning och oförutsedda kostnader. 70–75 procent av projektkostnaden utgörs av byggnadskostnad där material samt bygg- och underentreprenader svarar för omkring hälften av byggnadskostnaden.

Byggnadskostnaderna har de senaste 20 åren ökat mer än Konsumentprisindex (KPI). Transporter, material och omkostnader är de kostnadsslag som ökat mest. Byggherren har stora möjligheter att påverka val av byggmaterial, som kan vara en tydligt kostnadsdrivande faktor.

Byggherren kan genom en kvalificerad och väl utförd projektledning inte bara påverka kostnaden för sin projektering, som ingår i byggherrekostnaden, utan även byggnadskostnaden som är den stora kostnaden i produktionen. Byggherren har stora möjligheter att sänka kostnader genom att anpassa sin ambitionsnivå och sina krav. God kommunikation och delaktighet i tidiga skeden samt tydlighet i beställning och målformulering är avgörande för resultatet.

Både projektkostnaden per kvm för nybyggda skolor F-6 (år 2014) och den genomsnittliga projektkostnaden per kvm för nybyggnad av skolor F-9 (under perioden 2009–2014) visar också på stora skillnader mellan objekten. Bakom variationerna ligger troligen stora individuella skillnader i utformning och ambitionsnivå. Hur väl processen fungerat spelar troligen också en avgörande roll.

TABELL 1. Projektkostnaden för fem nyligen genomförda skolbyggnadsprojekt

	Projekt- kostnad mkr	Kr/kvm BTA	Antal kvm per elev	Kvm BTA ca	Antal elever ca	Projekt- kostnad per elev
Hagaborgsskolan, Karlstad	97	24 250	17	4 000	240	404 167
Skårskolan, Göteborg	80	18 850	*	4 350	*	*
Pilbäckskolan, Malmö	182	19 675	18	9 250	500	364 000
Lugnets skola, Stockholm	210	31 800	11	6 600	600	350 000
Hackås skola, Berg	23	15 350	15	1 500	100	230 000

I de intervjuer som genomförts med byggherrar finns en tydlig medvetenhet om den förbättringspotential som kan finnas i den egna organisationen när det gäller agerande för att åstadkomma en så effektiv byggprocess som möjligt. Sammanfattningsvis är följande åtta områden viktiga att fokusera på:

- Tydlighet i målformulering och kravställning internt och externt.
- Vara en aktiv byggherre i hela processen.
- Ha en realistisk och balanserad tidsplanering.
- Arbeta med kommunikation, skapa en öppen dialog.
- Formulera kraven rätt under projekteringen.
- Ta fram tydliga upphandlingsunderlag med relevanta krav.
- Arbeta aktivt med erfarenhetsåterföring från genomförda projekt.
- Välj entreprenadform med omsorg.



Inledning

Syftet med denna skrift är att belysa projektkostnader och föra vidare kunskap och erfarenheter från kommunala byggherrar som nyligen byggt en skola. Detta är ett led i att arbeta för kostnadseffektivt byggande med hög kvalitet i kommunal sektor.

Skriften visar att det finns stora skillnader i projektkostnad vid nybyggnad. Det finns samtidigt en röd tråd när det gäller vad som är särskilt kritiskt och kostnadsdrivande i ett byggprojekt. Skriftens innehåll baseras dels på tillgänglig byggstatistik, som visar kostnadsutveckling och nyckeltal, dels på djupintervjuer med byggherrar och entreprenörer.

Du som läser rapporten kan vara byggprojektledare eller en central beslutsfattare med olika stor erfarenhet. Även om rapporten utgår från nyligen genomförda skolbyggnadsprojekt, finns det gott om goda erfarenheter och råd som kan vara värdefulla även för beställare av andra typer av byggprojekt.

Läshänvisning

I kapitel 3 redogörs för byggprocessens delar och hur de påverkar den slutgiltiga kostnaden. Här kan man studera byggkostnadsutvecklingen för flera ingående komponenter. I kapitlet sammanställs också vilka faktorer som enligt intervjuerna är mest kostnadsdrivande och vilka byggherren har stor möjlighet att påverka. I kapitel 4 sammanställs statistik över produktionskostnad för skolor. Kapitel 5 består av djupintervjuer med byggherrar och entreprenörer i fem nyligen genomförda skolbyggnadsprojekt. I kapitlet redogörs för deras erfarenheter av de aktuella projekten tillsammans med allmänna råd som kan öka kunskapen hos byggherren och medverka till ännu bättre byggprocesser i framtiden. Kapitel 6 sammanfattar resultaten i rapporten tillsammans med en analys av slutsatser och information.



Byggnadskostnader och kostnadsdrivande faktorer

Byggnadskostnader

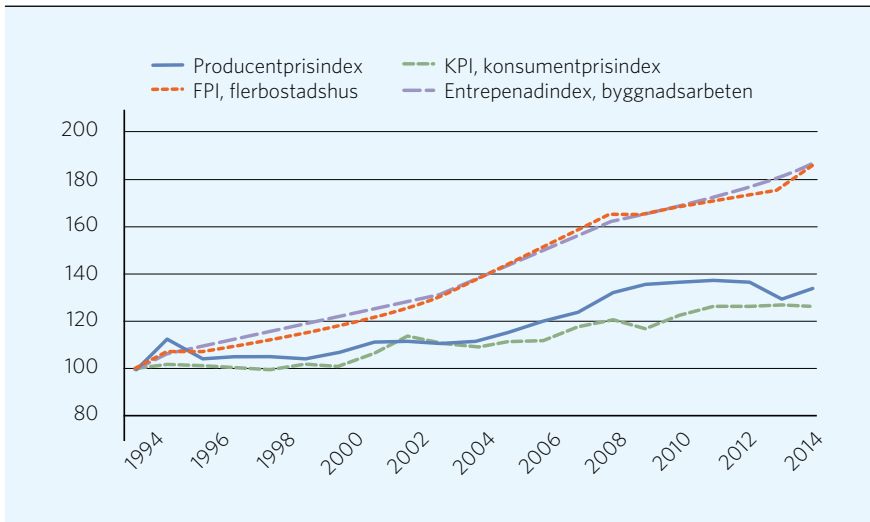
I detta kapitel presenteras byggprocessens delar och hur de kan inverka på den slutgiltiga kostnaden. Här kan man också studera byggkostnadsutvecklingen för flera ingående komponenter. Baserat på de intervjuer som genomförts sammanställs de faktorer som anses vara mest kostnadsdrivande samt vilka av dessa som byggherren har stor möjlighet att påverka. I beskrivningen ser man tydligt att den kostnadstunga delen i en produktionskostnad är själva utförandedelen. Även om utförandedelen i första hand är en extern aktörs ansvar, kan byggherren genom sitt agerande inom projektering, projektledning och byggledning påverka den slutgiltiga byggnadskostnaden. I kapitlet redogörs för hur den kommunala byggherren kan påverka den slutgiltiga kostnaden för byggnaden. Av de resonemang som förs i rapporten och som baseras på erfarenheter från skolbyggnadsprojekt, kan man dra slutsatsen att byggherren inte bara är ansvarig för de rena byggherrekostnaderna, utan även att dennes agerande påverkar flera av de ingående kostnadsslagen vilka också haft en kraftig prisutveckling. Det gäller till exempel användningen av material och entreprenörens kostnad.

Bygg- och produktionskostnadernas utveckling

Det påstås ofta att byggnadskostnaderna har stigit kraftigt i jämförelse med andra produkter och tjänster. Det kan vara intressant att titta närmare på hur utvecklingen har sett ut de senaste tjugo åren och även att studera om samtliga delar i en byggkostnad har ökat eller om utvecklingen skiljer sig åt.

I figuren nedan görs en jämförelse av byggnadskostnadernas utveckling och den generella prisökningstakten i konsument- och producentprisledet. Under den redovisade 20-årsperioden har byggnadskostnaderna haft en betydligt starkare tillväxt än generella kostnadsökningar. De senaste fem åren har skillnaderna eskalerat. Man kan notera att allmänna konjunktursvängningar har påverkat prisutvecklingen under perioden. Det senaste exemplet på detta är utplaningen under perioden 2008–2012 då den internationella finans- och kreditkrisen slog till. Sverige upplevde under den perioden flera år av negativ ekonomisk tillväxt. Trots detta påverkades byggnadskostnaderna endast marginellt. Konsumentpriserna har ökat i betydligt mindre utsträckning. Sedan krisen inleddes 2008 har priserna stigit med knappt 4,5 procent och i producentledet med knappt 0,5 procent. FPI och entreprenadindex har under samma period stigit med cirka 15 procent.

DIAGRAM 1. Prisförändringar 1994–2014. Index 1994 = 100



Källa: SCB, Industrifakta AB.

Diagramförklaring

Faktorprisindex (FPI) redovisar den procentuella prisutvecklingen för de produktionsfaktorer som används i byggbranschen. Förändringen av kostnadsslagen vägs samman till ett totalindex. Beräkningen görs inte för lokalbyggnader, utan den beskrivning som närmast förklarar utvecklingen för skolbyggnader är FPI för nybyggnad av flerbostadshus. De kostnadsslag som ingår i mätningen är material, arbetslön, maskiner, transporter, om-

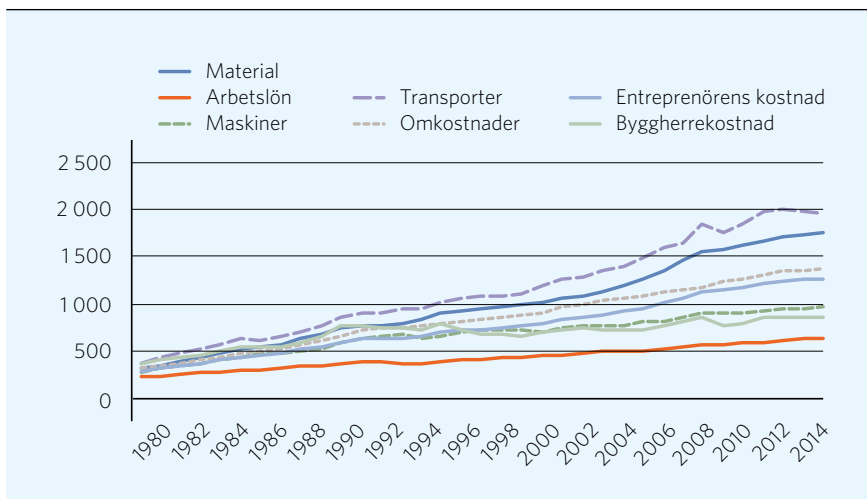
kostnader, entreprenörens kostnad och byggherrekostnad. I entreprenad-index för byggnadsarbeten sammanvägs kostnader för flerbostadshus respektive förvaltningsbyggnader med stomme av antingen platsgjuten betong, prefabricerade betongelement eller trä.

Konsumentprisindex visar hur konsumentpriserna i genomsnitt utvecklas för hela den privata inhemska konsumtionen, dvs. de priser konsumenterna faktiskt betalar.

Producentprisindex avser prisutvecklingen för att producera varor från jordbruk, utvinning av mineraler, industriprodukter, el och gas.

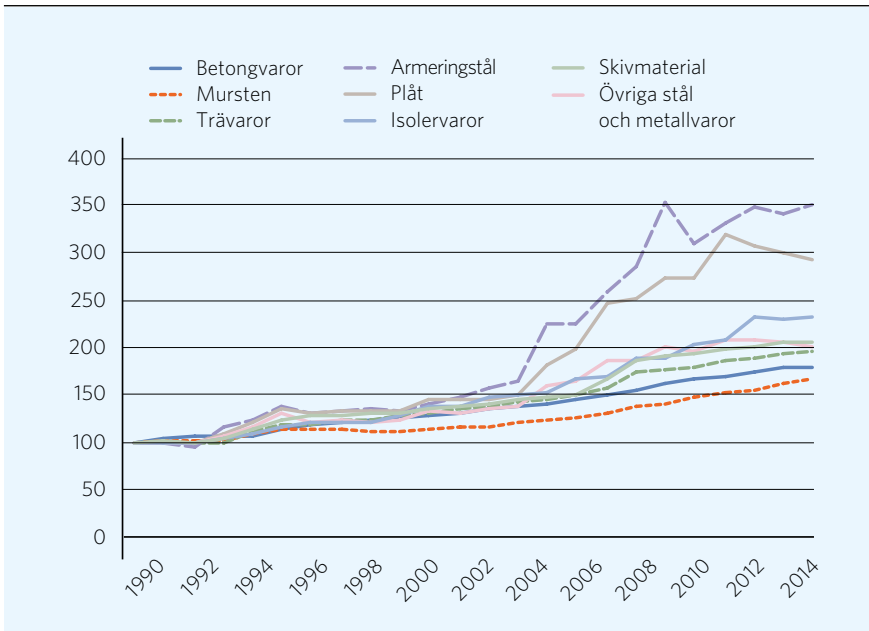
Diagrammet nedan visar prisutvecklingen för respektive ingående kostnadsslag. Jämförelsen beskriver inte om fördelningen eller användningen förändras sinsemellan i ett byggprojekt. En del av prisförändringarna går att förklara med hjälp av en allmän konjunkturutveckling och förhållandet mellan tillgång och efterfrågan. Till exempel har arbetslöner haft en mer stabil utveckling än material och transporter, som är de kostnadsslag som stigit mest och också utvecklats ryckigare. Som fördjupning redovisas prisförändringar för ett antal olika byggnadsmaterial. I rubriken omkostnader ingår tjänstemannalöner och allmänna omkostnader.

DIAGRAM 2. Prisförändringar för olika kostnadsslag 1980–2014. Index 1968 = 100



Källa: SCB.

DIAGRAM 3. Prisförändringar för olika materialgrupper. Index 1990 = 100



Källa: SCB.

Diagramförklaring

Följande material ingår i de olika grupperna:

- › **Betongvaror:** cement, fabriksbetong, betongvaror.
- › **Mursten:** mursten av tegel och kalksandsten, mursten av lättklinkerbetong, bruk.
- › **Trävaror:** trävirke, formplywood, inredningssnickerier, dörrar, fönster, garageportar, trappor, behandlad list.
- › **Armeringsstål:** armeringsstål, stål balk, rörprofiler av RHS-typ, stångstål, stålspond, stolpar och linor (vägbyggnad).
- › **Plåt:** stålplåt, plåtreglar, förzinkad tunnplåt, profilerad plåt, kopparplåt
- › **Isolervaror:** bitumen (f.d. asfalt), papp, tätningsmassor, värmeisolering, cellplast.
- › **Skivmaterial:** gipsskivor och träskivor.
- › **Övriga stål och metallvaror:** hårdmetallborr, järnhandelsvaror, stängsel, ståldörrar, verkstadsvaor, metallvaror, handelsfärdigt stål, järn-, stål- och ferrolegeringar, rostfrittstål.



Produktionsprocessens komponenter

Den totala kostnaden för att bygga ett hus kallas vanligtvis produktionskostnad eller projektkostnad. Denna kostnad utgör byggherrens/fastighetsägarens totala kostnad från idé till färdig husbyggnad. I projektkostnaden ingår dels byggnadskostnaden, dels byggherrekostnader och moms. I denna skrift används beteckningen projektkostnad.

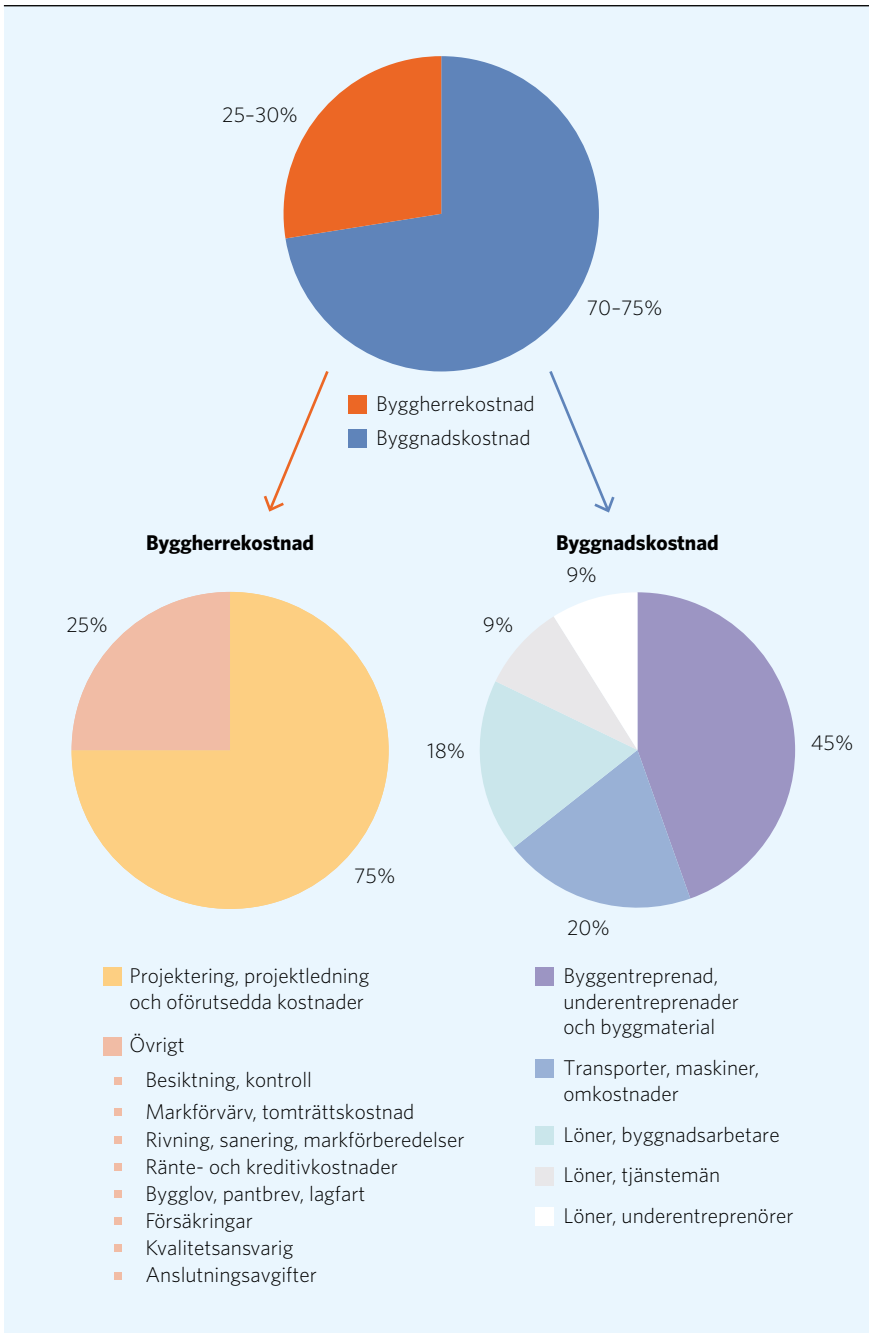
Nedan redovisas de huvudsakliga poster som ingår i byggnadskostnad respektive byggherrekostnad. Man kan definiera innehållet i byggherrekostnader på olika sätt. Markkostnad ingår vanligtvis i begreppet byggherrekostnad. Kostnadsandelen varierar emellertid med hänsyn till ort och hur man i respektive projekt hanterar marklösen. Avsikten med denna skrift är att beskriva påverkbara och kostnadsdrivande faktorer samt ge förslag till åtgärder för att minska dessa. Varken markkostnad eller moms tas därför upp till diskussion. Momsen tas inte upp på grund av att den ligger utanför byggherrens kontroll. Markkostnaden tas inte upp dels för att den hanteras olika i olika kommuner, dels för att den är svår för byggherren att påverka.

TABELL 2. Projektkostnad per kostnadsslag, exklusive moms

Kostnadsslag	Andel, procent
Byggnadskostnad (byggmaterial, byggtreprenader, transporter, löner)	70–75
Byggherrekostnad (markförvärv, markförberedelser, projektering, projektledning, administrativa avgifter, ändring och tillägsarbeten och oförutsedda kostnader)	25–30

Källa: Sveriges Byggindustrier, Industrifakta AB.

DIAGRAM 4. Projektkostnad



Ovanstående kostnaders andel av byggherrekostnaden varierar betydligt mellan projekt och beräkningen ska därför ses som ett genomsnitt. Det är svårt att hitta jämförbar statistik eftersom byggherrar väljer att redovisa kostnadsposterna på olika sätt och med olika indelningar och benämningar. Det är emellertid tydligt att den stora kostnadsposten i byggherrekostnader utgörs av projektering, projektledning och oförutsedda kostnader. Andelen kan uppgå till närmare 75 procent. Det är därför av särskild vikt att man har en stark byggherre. Intervjuerna visar att byggherrens roll, särskilt i den inledande fasen men också under själva byggprocessen, har stor inverkan på slutresultatet. De positiva effekter som kan nås är i huvudsak minskad risk för fel och missförstånd, minskad risk för tidsförskjutningar och förseningar vilka kan innebära att moment som till exempel anbudsförfarandet och byggskedet ges för lite tid. Att slutresultatet motsvarar målet säkerställs genom en väl genomtänkt och tydligt formulerad kravbild för byggnaden.

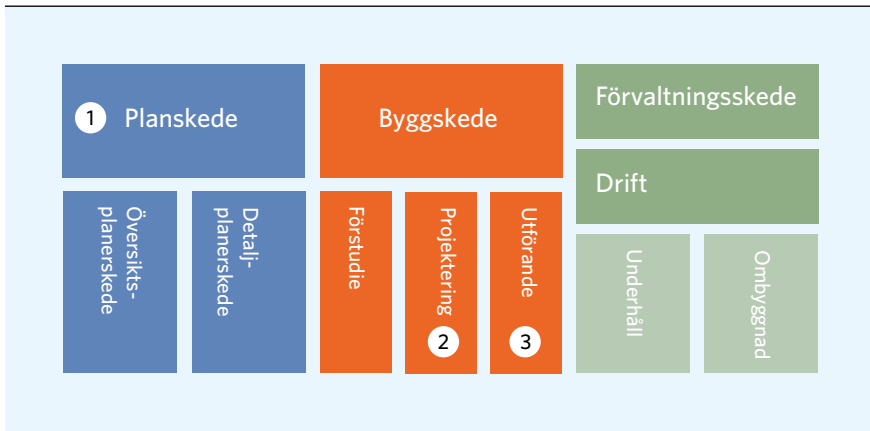


Kostnadsdrivande faktorer

På följande sidor redovisas en översikt av ett antal viktiga moment i byggprocessen där byggherren kan påverka produktionskostnaden. Specifikt tas tre olika skeden upp:

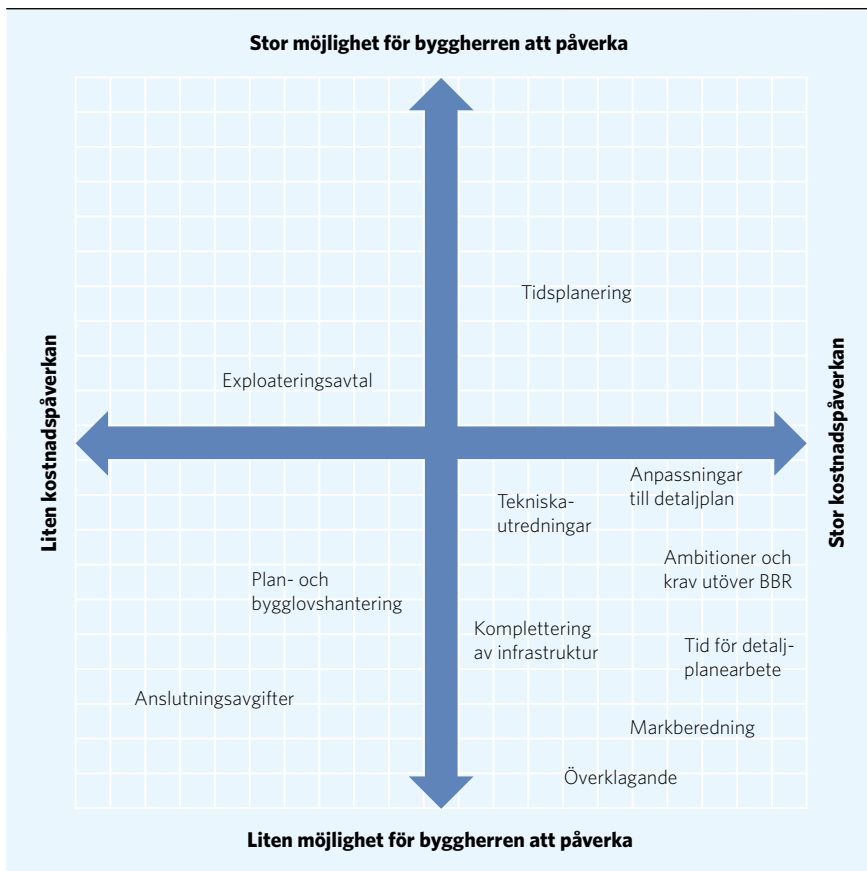
1. Planskede
2. Projektering
3. Utförande

FIGUR 1. Generell bild av byggprocessen



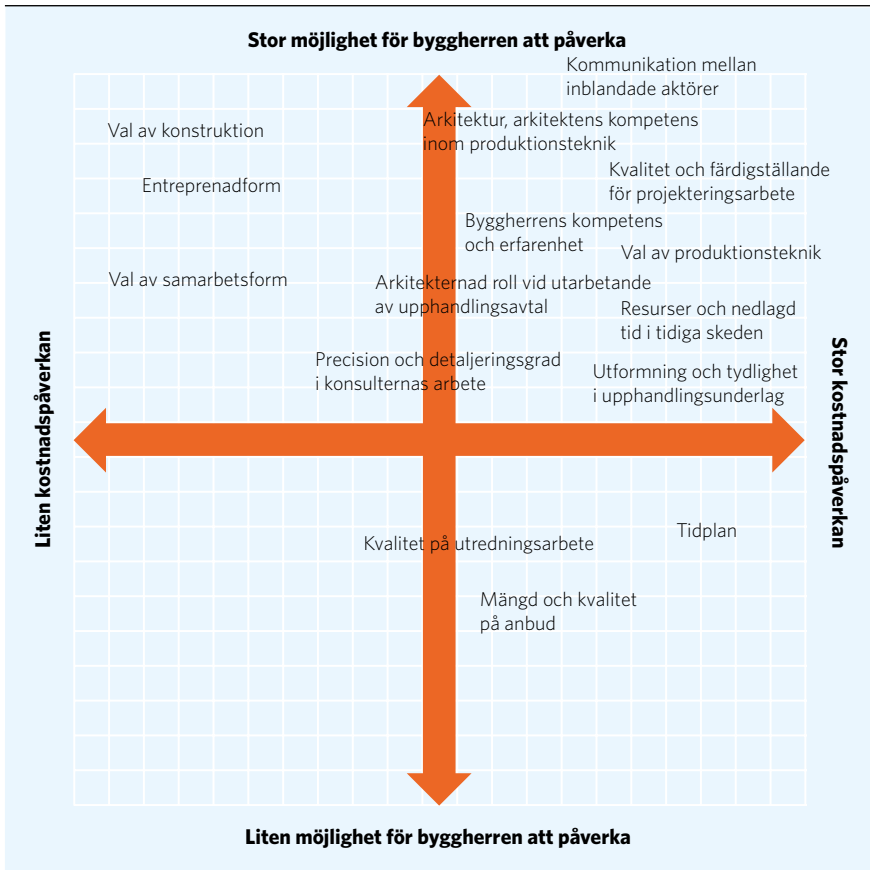
Inom varje skede redovisas de faktorer som anses ha störst inverkan på produktionskostnaden och hur stor möjlighet byggherren har att påverka dessa. Analysen är baserad på de intervjuer som gjorts med byggherrar och byggtreprenörer, där den intervjuade har fått ta ställning till ett antal förutbestämda faktorer inverkan på projektkostnaden och byggherrens möjlighet att påverka. När man läser figurerna 2–4, ska man således tänka på att de faktorer som hamnar i den övre högra hörnan i matriserna, innebär både stor kostnadspåverkan och en stor möjlighet för byggherren att påverka.

FIGUR 2. Planskedet



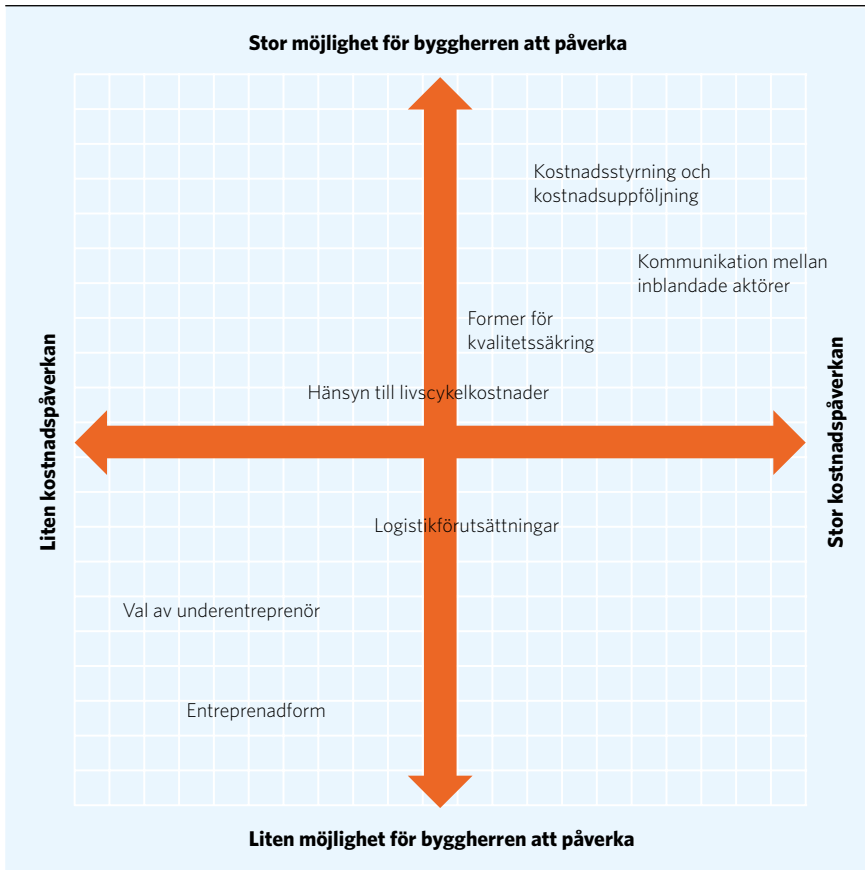
Figuren ovan visar att det finns en hel del faktorer som har stor kostnads-påverkan, men ett fåtal som byggherren har någon större möjlighet att påverka. Ambitioner och krav utöver BBR och anpassning till detaljplan ligger till stor del utanför byggherrens kontroll. Ju mer som låses fast i en byggnad i planskedet desto mindre möjlighet har man att påverka i projekteringskedet. För byggherren är det en fördel att vara så flexibel som möjligt i inledningskedet. I tekniska utredningar ingår geoteknik och marksanering, två moment som kan ha stor kostnadspåverkan, men som varierar mellan olika projekt. De ambitioner som finns för byggnaden kan bero på politiska beslut eller påverkas av brukarens önskemål och krav. Tidsplanering nämns i många sammanhang som en viktig faktor. En dåligt utförd sådan kan skapa forcerade delmoment i processen, något som inverkar negativt på slutresultatets kvalitet. Detaljplanearbetet är ofta starkt kostnadsdrivande men det finns viss möjlighet för byggherren att påverka detta moment.

FIGUR 3. Projektering



Det är betydligt fler faktorer som byggherren kan påverka i detta skede. Mycket handlar om en tydlig kommunikation med arkitekt, entreprenör och konstruktörer i tidiga skeden för att tillgodogöra sig deras erfarenhet och minska risken för framtida missförstånd. Arkitektens produktionskompetens är mycket viktig och byggherrens granskning av konsulternas arbete är också ett moment som anses ha stor inverkan på det fortsatta resultatet. Figuren åskådliggör hur avgörande de tidiga faserna under projekteringen innan upphandlingen är för ett kostnadseffektivt byggande. Det är viktigt att påpeka att bilden ovan redogör för situationen vid en totalentreprenad. Om byggherren själv handlar upp delentreprenader, är det viktigt att avsätta ordentligt med resurser för att utforma rätt funktionskrav.

FIGUR 4. Utförande



Byggherrens möjlighet att påverka finns tidigare i processen. Under själva utförandet återstår i stort sett bara för byggherren att övervaka produktionen. Figuren ovan påverkas emellertid till stor del av vilken entreprenadform man valt. I samband med partnering eller vid generalentreprenad ökar kraven på byggherrens delaktighet och beslutsförmåga. Detta förklaras närmare i rapportens analys och slutsatser.

Det är viktigt att betona att sammanhangen är komplexa och att betydelsen av de enskilda faktorerna kan påverkas av bland annat:

- › Ortsstorlek och geografiskt läge
- › Konjunkturläge
- › Projektstorlek

Ortsstorlek och geografiskt läge

Ortens storlek har inverkan på kostnaden när det gäller till exempel tillgång och efterfrågan på entreprenader och det lokala löneläget. Det geografiska läget påverkar transport- och etableringskostnader, transportavstånd samt materialhantering på byggplatsen.

Konjunkturläge

Konjunkturläget påverkar tillgång och efterfrågan och leveranstider i byggmaterialindustrin. Vanligtvis ökar konkurrensen i början av en lågkonjunktur och minskar sedan när mindre företag drar sig ur den lokala marknaden. Vid högkonjunktur är det genom en hög efterfrågan och kapacitetsbrist lättare för nya företag att träda in på lokala byggmarknader. Konkurrensen ökar däremot inte då alla aktörer efterfrågas.

Projektstorlek

Projektets storlek påverkar bland annat behovet av externa konsulter, omfattningen av tekniska utredningar samt även möjligheten för mindre firmor att lämna anbud.

Aktörernas roll och betydelse

Sammanställningen av ingående delkomponenter i bygg- och produktionsprocessen visar att det är flera aktörer som är ansvariga för produktionskostnadens storlek och utveckling:

- › Byggherre
- › Byggentreprenör
- › Materialtillverkare
- › Kommun
- › Stat



Tidigare studier har visat att de olika aktörernas erfarenhet, kunskap, planering, organisation, ledarskap, tydlighet i kommunikation och ansvarsfördelning är avgörande för projektets kvalitet och kostnad. Samtliga delaktiga parter i processen äger frågan och har möjlighet att utifrån sina förutsättningar och sitt ansvarsområde medverka till ett slutresultat med långsiktigt hållbar kvalitet till ett rimligt pris. Varje aktör har möjlighet att i större utsträckning återanvända framgångsrika koncept och organisationer för att minska risken för fel och skapa bättre förutsättningar för planering och framförhållning. Inom bostadsbyggandet är detta arbetssätt etablerat och borde även vara möjligt inom skolbyggandet i större utsträckning. Dels genom att dra lärdom av tidigare organisationsstrukturer, dels genom ökad standardisering av lokalkoncept. Detta skulle öka möjligheten till tekniska skalfördelar och lärandeprocesser.



Projektkostnader för grundskola F–6

I detta kapitel sammanställs statistik över produktionskostnad för skolor. Det är viktigt att ta hänsyn till att statistiken baseras på tillgänglig information och påverkas av hur väl uppgiftslämnaren har kunnat redovisa materialet. Statistiken visar att kostnaderna för skolor inte har ökat linjärt, utan snarare att det finns stora variationer mellan projektkostnader. Detta understryker rapportens huvudtes att det finns stora möjligheter till förbättringar.

OM STATISTIKEN

Uppgifterna om kostnaderna för skolorna i detta kapitel bygger på Byggfaktas databas. Den innehåller projektdata för den nordiska bygg- och anläggningsmarknaden och tas fram genom intervjuer med

bygggherrar, konsulter och entreprenörer. Kostnaderna är ett bedömt slutvärde som uppdateras initialt i projekten, de är inte de faktiska slutvärdena.

Projektkostnadens utveckling 2009–2014

Nedan redovisas utvecklingen för de senaste årens skolbyggnadsprojekt. Redovisningen avser nybyggnadsinvesteringar, exklusive ombyggnad och tillbyggnad. I kostnaden ingår projekterings- och entreprenadkostnad exklusive moms, tomtkostnad och inredning. Statistiken är ett utdrag ur en byggdatabas.

TABELL 3. Nybyggda Skolor F-6, 2014 års pris

År	Antal objekt	Kr/kvm (BTA)	Variation
2009	8	16 439	5 411-31 695
2010	7	21 304	15 416-26 978
2011	4	20 163	16 148-24 422
2012	7	22 622	15 362-29 871
2013	5	21 583	5 392-33 363
2014	6	22 194	11 563-35 000

Källa: Byggfakta AB, Industriefakta AB.

De senaste fem åren har projektkostnaderna för nybyggnad av F-6 skolor per kvm varierat ganska kraftigt mellan åren men ändå visat en stigande tendens. Det genomsnittliga kvadratmeterpriset 2012-2014 var jämfört med 2009-2011 15 procent högre. Som jämförelse steg under perioden 2009-2014 produktionskostnaderna generellt enligt FPI för flerbostadshus med cirka 11 procent.

Det är viktigt att påpeka att underlaget ganska litet. I det undersökta urvalet finns stora variationer i kvadratmeterkostnad trots att man valt att separera projekt med så lika förutsättningar som möjligt. Vad tabellen främst visar är att det med de variationer som redovisas bör finnas betydande potential för kostnadsminskning i både produktionsprocess och byggnadens utformning.

Även variationen mellan de lägsta och högsta kostnaderna per kvadratmeter uppdelat på olika år (den fjärde kolumnen i tabell 3 ovan) är anmärkningsvärd. Se även resonemanget under rubriken "Genomsnittlig projektkostnad i ett riksperspektiv" kring detta.

TABELL 4. Nybyggda skolor F-9, 2014 års pris

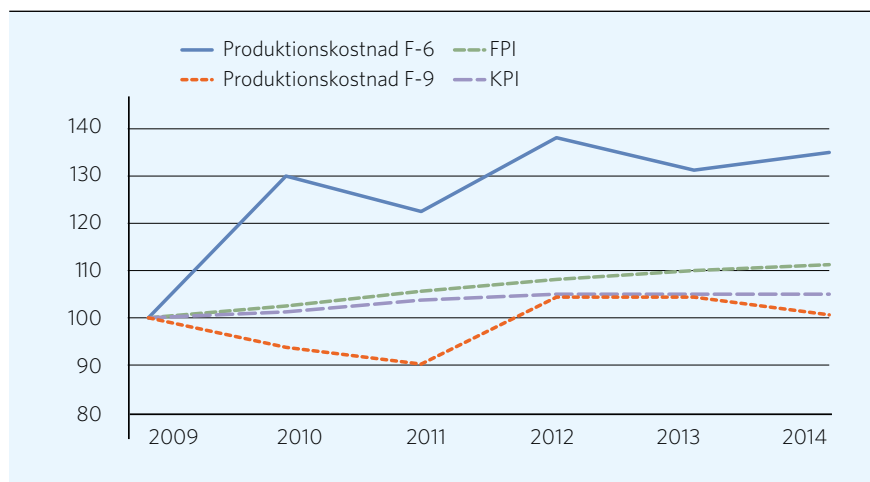
År	Antal objekt	Kr/kvm (BTA)
2009	94	21 518
2010	74	20 194
2011	79	19 472
2012	75	22 519
2013	85	22 475
2014	89	21 641

Källa: Byggfakta AB, Industriefakta AB.

Ett större underlag för att beräkna kostnadsutvecklingen får man om man studerar medelkostnaden för nybyggandet av F-9 skolor 2009–2014. Liksom för jämförelsen för F-6 noterar man stora skillnader i objektkostnad. Det finns också tydliga skillnader i kvadratmeterkostnad mellan enstaka år. Det genomsnittliga kvadratmeterpriset 2012–2014 var 19 procent högre jämfört med 2009–2011.

Diagrammet nedan redovisar kostnadsutvecklingen per kvm för skolor i detta kapitel med en jämförelse av FPI och KPI som hämtats från kapitel 2 (se sidan 12). Man ser tydligt att projektkostnaderna för skolor har varierat kraftigt mellan åren jämfört med FPI generellt. Med viss försiktighet, eftersom urvalet av objekt är begränsat, kan man ändå dra slutsatsen att det finns tydliga skillnader i projektkostnad mellan olika nybyggda skolor och att detta bör kunna förklaras av betydande individuella olikheter när det gäller utformning men också med hur effektivt byggprocessen har fungerat. Eftersom variationerna i projektkostnad inte främst kan förklaras av en allmänt stigande kostnadsnivå borde det därför finnas möjligheter till kostnadseffektiviseringar.

DIAGRAM 5. Produktionskostnader för skolor F-6 och F-9 2009–2014 jämfört med FPI och KPI. Index 2009 ≈ 100



Källa: SCB, Byggfakta, Industriefakta AB.



Genomsnittlig projektkostnad i ett riksperspektiv

Nedan redovisas ett avgränsat och jämförbart urval av nybyggda F-6 skolor 2014 i syfte att dels redovisa en genomsnittlig produktionskostnad per kvm och objekt, dels att visa på den variation som finns i kostnaden per kvm. Den faktiska produktionen av skolor är i verkligheten större. Urvalet nedan är hämtat ur Byggfaktas databas där huvudkategorin för projektet är kodad som skola F-6. Objekt som är kodad med annan huvudkod som till exempel förskola eller saknar tydlig kod ingår inte i urvalet.

TABELL 5. Nybyggda Skolor F-6, 2014 års pris

Antal undersökta objekt	Medelkostnad per objekt, mkr	Kr/kvm (BTA)	Variation kr/kvm (BTA)
6	71,5	22 194	11 563-35 000

Källa: Byggfakta AB, Industrifakta AB.

Spridningen när det gäller kostnad per kvm är intressant och tyder på stor variation i både utformning och ambitionsnivå, vilket understryker känslan av att varje projekt har ganska unika förutsättningar och utformning. När man räknar ut kostnad per kvm har byggnadens yta i förhållande till projektkostnad stor inverkan. Vid anläggning av en idrottshall ökar antalet kvm samtidigt som kostnaden är lägre än för en traditionell skolbyggnad. En mindre skola där kök och våtrum upptar en större andel av ytan kan ha en högre kostnad per kvm. Genom att bygga en högre byggnad med fler våningar kan kostnaden per kvm också minskas eftersom grundläggningens kostnaden slås ut på en större golvyta. Analysen tyder på att det finns stora möjligheter att påverka kostnaderna och mycket pekar på att varje projekt vill vara unikt.

Jämförelse av tre geografiska regioner

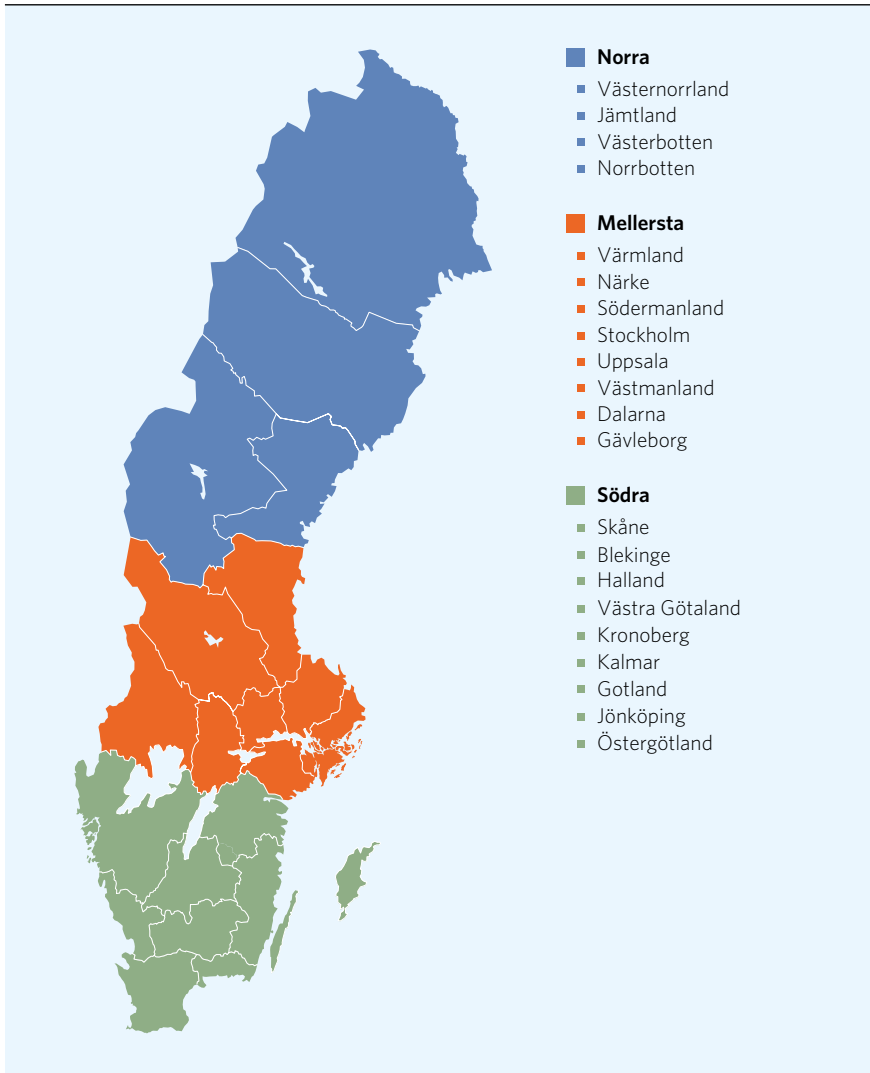
TABELL 6. Nybyggda skolor F-6, 2009-2014, 2014 års pris

Region	Antal objekt	Kr/kvm (BTA)
Södra	24	19 864
Mellersta	10	17 824
Norra	4	21 457

Källa: Byggfakta AB, Industrifakta AB.

Det statistiska materialet är starkt begränsat och avser nybyggnad av traditionella skolor F-6. I denna jämförelse visade det sig att norra Sverige hade den högsta kvadratmeterkostnaden per projekt. Jämförelsen är intressant eftersom den visar att byggnadskostnaden inte automatiskt är högre i södra och mellersta Sverige trots regioner med många tillväxtorter.

KARTA 1. Omfattar följande län



Jämförelse av projektkostnad i tre ortsstorlekar

TABELL 7. Nybyggda skolor F-9, 2012–2014, 2014 års pris

Ortsstorlek	Medelkostnad objekt, mkr	Antal objekt	Ca kr/kvm (BTA)
Storstäder	115	31	23 500
Mellanstora	45	26	20 500
Mindre	60	18	21 000

Källa: Byggfakta AB, Industrifakta AB.

Medorstäder avses Stockholm, Göteborg och Malmö. Mellanstora städer inbegriper orter med cirka 50 000–150 000 invånare.

Jämförelsen ovan gäller nybyggda skolor F-9 under perioden 2012–2014. Urvalet har gjorts för att få ett större statistiskt material att analysera.

Man kan notera att det inte finns några markanta skillnader i genomsnittlig projektkostnad per kvm när man jämför mellanstora städer och mindre orter. Det är däremot tydligt att projektkostnaderna är högre iorstäder. Samtliga tre ortsstorlekar uppvisar stora variationer mellan projekten vad gäller projektets storlek och kostnad.

Man kan således se en tendens till att projektkostnaderna för skolor generellt är något högre iorstäder än i övriga landet. Detta har i denna jämförelse ingen koppling till högre tomtpriser, då dessa inte räknas in i projektkostnaden. Skillnaderna bör istället bero på ett allmänt högre kostnadsläge för övriga komponenter som löner, entreprenader och omkostnader. Trots ett högre konkurrensläge och fler aktörer iorstäder verkar detta inte uppväga efterfrågan på entreprenader.

Prefabricerat eller platsbyggt?

Att ta ställning till vilket byggsystem, platsbyggt eller prefabricerat, som är billigast eller mest effektivt är vanskligt. Båda sätten att bygga har sina för- och nackdelar och påverkas bland annat av var man bygger, vad som ska byggas och byggnadens utformning. Den största fördelen med prefabricerat stomme är att själva byggtiden blir kortare. Samtidigt ökar kraven på förberedelser och planering i inledningsskedet och en del av flexibiliteten kan gå förlorad, särskilt om man vill göra ändringar under projektets gång. Detta förstärker kraven på tydlighet och kommunikation från byggherrens sida tidigt i projektet. Effekten av bristfälligheter i processens tidiga skeden får

större ekonomiska effekter i samband med prefab, då det är särskilt svårt att göra korrigeringar under byggskedet. För leverantören leveransproblem kan det vara svårt att hitta ersättningsprodukter. En del av syftet med prefabricerat byggande är att kapa kostnader vid produktion av större serier av likadana hus eller då huset har många våningar. Nedan redogörs för vilka faktorer som kan påverkas när man väljer grad av platsbyggt/prefabricerat byggnad:

- › Byggtid, tidsberoende kostnader
- › Projekteringstid och kostnader
- › Materialhantering på byggplats
- › Krankostnad
- › Formkostnad
- › Installationsarbete
- › Ändringsmöjligheter under byggtiden
- › Konjunktürkänslighet (pris, förseningar)
- › Enklare arkitektur
- › Komplicerad arkitektur
- › Storskalighet och serieproduktion
- › Tidsspill på byggarbetsplatsen
- › Torktid
- › Förberedelsetid

Källa: Industrifakta.

Prefabindustrin anses ibland vara mer konjunktürkänslig än byggsektorn generellt när det gäller till exempel leveransförseningar och stigande priser. Detta hänger samman med att en stor del av byggnationen sker i fabrik, med de följd effekter det får i form av flaskhalsar i produktionen. Prefab lönar sig särskilt i samband med större produktioner och vid mindre komplicerad arkitektur. I storstäder, med risk för störningar i trafik och då lagringsplatserna på marken är begränsade, underlättas materialhantering och distribution delvis av prefabricerat byggande. Dock kan det vara svårt med transport och hantering av stora byggelement i täta stadsmiljöer. Det finns undersökningar som pekar på att materialspillet blir lägre i samband med prefabricerat byggande. En prefableverantör kan genom dessa avgöra om prefab lönar sig eller inte. En tumregel är att en byggnad som är ritad och anpassad för prefab alltid går att bygga platsbyggt, medan det är svårare att anpassa en byggnad som är anpassad för platsbyggt till prefab. Byggherren bör undersöka den totala projektkostnaden från framtagning av ritningarna till en färdig byggnad. Transportkostnader av element är en viktig kostnad att ta hänsyn till.

Jämn och hög nyproduktionsvolym ökar de positiva effekterna av prefabricerat byggande.

Valet av produktionsmetod är en komplex fråga, som kräver en särskilt aktiv analys hos byggherren. För dennes vidkommande är det viktigt att peka på ett par faktorer när man väger samman hela kostnaden och gör en jämförelse mellan prefabricerat eller platsbyggt.

- Förberedelsetid, noggrannhet, delaktighet tidigt i projektet
- Arkitektur, formgivning
- Möjligheter att göra ändringar under projektet
- Kostnader och förseningar vid ändringar och fel
- Leveranssäkerhet, trygghet, flexibilitet
- Val av entreprenör och dennes erfarenheter

Byggherren kan med hänvisning till ovanstående ställa ett antal frågor:

- Har jag särskilda krav på formgivning, som kan vara svåra att tillgodose med prefab?
- Vilken roll spelar byggplatsen i sammanhanget?
- Har arkitekten i åtanke att huset ska byggas i prefab när han eller hon ritar?
- Har arkitekten erfarenhet av att rita för prefabricerat byggande?
- Har alla intressenter kommit till tals i inledningsskedet, så att vi kan undvika ändringar under processens gång? (projektledare, brukare, installatörer, entreprenör, prefableverantör)
- Vilken entreprenadform är mest lämplig för oss om vi ska bygga med prefab?



Detaljstudie av nybyggnadsprojekt

Underlaget för sammanfattning och analys i denna rapport är djupintervjuer med byggherre och entreprenör i fem nyligen genomförda skolbyggnadsprojekt på olika orter och i olika landsdelar. Intervjuerna syftar till att fånga upp hur byggherren och byggentreprenören har upplevt byggprocessen, vilka moment som anses ha varit de särskilt kritiska eller kostnadsdrivande punkterna och hur man ur respektive synvinkel anser att arbetet kan förbättras i framtiden. Vilken erfarenhet kan man föra vidare till kommande projekt och ansvariga?

De intervjuade har fritt fått redogöra för särskilt viktiga erfarenheter utifrån ett antal fasta frågor och moment som berör byggprocessen. I varje intervju har intervjuaren läst upp ett antal fasta alternativ, där den intervjuade har fått rangordna vilka som upplevts som mest kostnadsdrivande. Svaren ska tolkas på så sätt att dåligt utförda moment eller brister i de upplästa faktorerna får kostnadsdrivande effekter på projekten. Således har ramarna varit lika från intervju till intervju. Kommentarer redovisas och återges ur intervjuarens perspektiv i jagform för att bättre återge hur samtalen har förts. Även om intervjuerna med byggherre och entreprenör har utgått från ett specifikt och aktuellt projekt, kan det förekomma generella åsikter och erfarenheter som inte enbart rör det berörda projektet, men som man ändå har velat dela med sig av.

Hos byggherren har projektledare intervjuats, medan entreprenören representeras av projektledare/platschef. Det viktiga med intervjuerna är att få erfarenheter från personer som haft ett tydligt ansvar, varit med länge i respektive projekt samt haft en aktiv roll och dialog med sin motpart.

Projektkostnaden per kvm varierar kraftigt mellan de undersökta skolorna. Entreprenadform, upphandlingsförfarande och kriterier för dessa har tillsammans med ambitionsnivå när det gäller miljökrav varierat. De faktorer som lyfts fram när det gäller kritiska punkter i byggprocessen och kostnadsdrivande faktorer är till stor del gemensamma.

TABELL 8. Skolprojekt som ingick i studien

	Projekt- kostnad mkr	Kr/kvm BTA	Antal kvm per elev	Kvm BTA ca	Antal elever ca	Projekt- kostnad per elev
Hagaborgsskolan, Karlstad	97	24 250	17	4 000	240	404 167
Skårskolan, Göteborg	80	18 850	*	4 350	*	*
Pilbäckskolan, Malmö	182	19 675	18	9 250	500	364 000
Lugnets skola, Stockholm	210	31 800	11	6 600	600	350 000
Hackås skola, Berg	23	15 350	15	1 500	100	230 000

*Inte relevant eftersom uppgifterna avser tillbyggnad av befintlig skola och antalet elever avser hela skolan.

Hagaborgsskolan i Karlstad

FÖRUTSÄTTNINGAR

Storlek, kvm: ca 4 000, BTA.

Antal elever skolan är dimensionerad för: ca 240.

Antal personal skolan är dimensionerad för: ca 35.

Typ av konstruktion: Betong/stål konstruktion med träfasad och sedumtak. Konstruktionen är en kombination av prefab och platsbyggt.

Särskilda tekniska krav: Koldioxidstyrd ventilation, nyckelfri skola, automatiska

solskydd, LED-belysning, närvarostyrd belysning, solceller till el med möjlighet att sälja överskottsel.

Miljöklassning: Miljöbyggnad guld.

Anbudsförfarande: Totalentreprenad med p artnering. I jämförelsen av anbud värderades mjuka faktorer som erfarenhet, miljö och organisation till ca 85 procent, medan priset värderades till 15 procent.

Produktionsår: 2012–2014.

Miljöklassning

I projektet valdes Miljöbyggnad guld. Energiförbrukningen sattes till 65 kwh/kvm/år, vilket understiger Karlstad kommuns krav med 15 kwh/kvm/år. Andra alternativ som diskuterades var att bygga passivhus eller att bygga i massivt trä. Vi upplevde att passivhus endast fokuserade på energi och inte tog tillräcklig hänsyn till andra viktiga faktorer som ljud, ljus och radon. Vi klarade inte spännvidderna om vi skulle bygga i trä. En erfarenhet är att det är viktigt att dra nytta av andras kunskap från liknande projekt. Detta görs inte i tillräcklig utsträckning då man saknar tid.

Entreprenad

Vi valde partnering som entreprenadform. Vi hade ett mål att certifiera oss på något sätt, men visste inte hur. Genom partnering kunde vi ta hjälp av entreprenören. Om man som byggherre vet exakt vad man vill ha är utförandeentreprenad ett bra alternativ. En viktig erfarenhet är att vid partnering måste byggherren vara mycket tydlig med vad denne vill ha. Delaktigheten blir större genom att byggherren är med och tar beslut på detaljerad nivå under hela processen. Projekteringen tar längre tid och man är också med och handlar upp underentreprenad. Det blir en annan stämning i projektet. Man arbetar tillsammans och det blir inget revirtänkande.



Energi, livscykelkostnad

I detta projekt gjorde vi ovanligt många beräkningar och i verkligheten hamnade vi under de beräkningar som tagits fram. Att vi utgår från Karlstad kommuns riktlinjer innebär en tydlighet när det gäller krav, vilket uppskattas av konsulter och entreprenörer. Det är många beslut som ska tas i dessa frågor, det är viktigt att vara påläst och vi upplever att det är svårt att bli pricksäker i beräkningarna.

Många små beslut får tillsammans stor inverkan på livscykelkostnaden och vi tycker att det är viktigt att ta hjälp av en utomstående konsult.

En viktig kunskap vi tar med oss är att man måste välja miljöklass innan man börjar rita och designa huset. En annan är att vara noggrann med förfrågan och utvärdering av entreprenör. Vi värderar erfarenhet hos entreprenör högre än ett lågt pris. Ta reda på om de personer du ska arbeta med har erfarenhet av liknande projekt.

Anbud

På vår lokala marknad upplever vi att konkurrensen mellan byggentreprenörer inte blir tillräcklig, troligen handlar det mycket om att det saknas erfarenhet hos många utförare av att genomföra vissa typer av projekt och med särskilda

kravspecifikationer på en liten marknad. Vid hög byggaktivitet krävs det inte mycket förrän marknaden blir överhettad och entreprenörerna får svårt att hinna med. I samband med detta projekt fick vi in tre anbud, det händer att vi ibland bara får in ett enda anbud.

Erfarenheter

Viktigt att tänka på enligt byggherren:

- **Gestaltning och arkitektens påverkan.** Här finns det risk för att både tidsåtgång och kostnader ökar. Med många pågående projekt riskerar arkitekten att dra ut på tiden. Det är viktigt att ta reda på om arkitekten är van att jobba med den miljöklassning som projektet ska uppnå.
- **Förprojektering och projektering.** Det är viktigt att konsult och entreprenör har god kännedom om den miljöklassning som ska uppnås. Byggherren kan underlätta processen genom att vara påläst och samla in erfarenhet från andra projekt. Erfarenhet från andra projekt och projektledare när det gäller den miljöklassning man valt är särskilt värdefullt.
- **Val av byggteknik, strategi och kostnadsjämförelse.** I detta läge är det viktigt att byggherren är påläst och söker hjälp av personer med erfarenhet av liknande projekt. Vi valde partnering, vilket gjorde att vi kunde ta del av entreprenörens erfarenhet.
- **Produktion.** Tid, kostnader, kunskap och kommunikation är alla kritiska punkter i detta läge. I projektet hade vi en bra, öppen och löpande dialog med entreprenören. Genom att eleverna hade tillgång till lokaler under hela processen behövde vi inte forcera byggandet. Entreprenören informerade oss om bygget genom veckobrev där vi hela tiden fick veta vad som gjorts under veckan och vad som var på gång.
- **Kravspecifikation.** Det finns ett antal faktorer och uppställda krav där byggherren kan mäta måluppfyllelse t.ex. energikrav, ljudkrav, ljus och täthet. Andra saker kan vara svårare, som t.ex. det som byggs in i konstruktionen.
- **Erfarenheter.** Vi måste bli bättre på erfarenhetsåterföringen inom och mellan kommuner för att dra nytta av goda och dåliga exempel. En byggprojektledare har en ensam roll och många gånger dåligt med tid för att kommunicera under projektets gång. Vi tycker att det är viktigt att man avsätter ordentligt med tid till projekteringen. Entreprenören måste få tillräcklig tid att projektera. Byggherren måste ge snabba svar och ta snabba beslut. Skapa en god sammanhållning mellan byggherre och entreprenör. Se till att vara flera ansvariga hos byggherren som utvärderar anbud.

Kostnadsdrivande moment i produktionsprocessen. Utifrån ett antal fasta alternativ, som lästes upp:

- › Precision och detaljeringsgrad i konsulternas arbete
- › Kvalitet och färdigställande för projekteringsarbete
- › Kostnadsstyrning och kostnadsuppföljning
- › Kommunikation mellan inblandade aktörer
- › Byggherrens kompetens och erfarenhet
- › Mängd och kvalitet på inkommande anbud
- › Hänsyn till livscykelkostnader
- › Arkitektur och arkitektens kompetens inom produktionsteknik
- › Tekniska utredningar
- › Kvalitet på utredningsarbete
- › Val av samarbetsform
- › Resurser, nedlagd tid och detaljgrad i tidiga skeden
- › Tydlighet i dialog mellan beställare och utförare
- › Val av underentreprenör
- › Former för kvalitetssäkring

Kommentarer från intervju med entreprenör:

- › **Gestaltning och arkitektens påverkan.** I starten kan det vara svårt att få fram handlingar från arkitekten. I samband med miljöbyggnad blir det mer komplicerat att kombinera tekniska hänsyn med den utformning man önskar, vilket gör att det kan dra ut på tiden.
- › **Förprojektering och projektering.** Det är viktigt med en aktiv byggherre och det hade vi i detta projekt. Det måste finnas tid till kommunikation mellan deltagarna och det är av vikt att beslut och ställningstaganden som dyker upp efter hand inte förhålls av byggherren.
- › **Upphandling.** Ett färdigställdedatum flyttas inte. Om upphandlingen drar ut på tiden, blir det för kort tid till projektering. Måste man göra ändringar långt in i projektet blir det fördyrande. Byggherren bör lägga ner extra resurser tidigt i projektet genom att vara aktiv och vid behov ta hjälp.
- › **Val av entreprenadform.** Vi rekommenderar partnering. Samarbetet blir mer aktivt, kvalitet och ekonomi blir bättre. Ju mer aktiv man är som byggherre desto större chans är det att få det slutresultat man strävar efter.

- **Val av byggteknik, strategi och kostnadsjämförelse.** Det man alltid strävar efter är att få ett tätt hus så snabbt som möjligt, så att inomhusarbetena kan komma igång. Det finns en risk för att gestaltning krockar med viljan att prefabricera för att hålla nere kostnaderna.
- **Energikalkyl.** Även här kan gestaltning och andra önskemål krocka med energikrav. I detta fall var det önskemål om ljusinsläpp som var svåra att uppnå. Det är en fördel om arkitekten så tidigt som möjligt blir informerad om de energikrav som gäller.

Kostnadsdrivande moment i produktionsprocessen. Utifrån ett antal fasta alternativ, som lästes upp:

- Utformning av och tydlighet samt detaljeringsgrad i upphandlingsunderlag
- Arkitektur och arkitektens kompetens inom produktionsteknik
- Byggherrens tydlighet i kommunikation med arkitekt
- Kommunikation mellan inblandade aktörer
- Resurser, nedlagd tid och detaljgrad i tidiga skeden
- Kommunspecifika krav utöver BBR
- Tidsplanering
- Precision och detaljeringsgrad i konsulternas arbete
- Val av samarbetsform, t.ex. partnering
- Byggherrens kompetens och inflytande
- Val av produktionsteknik
- Mängd och kvalitet på inkommande anbud
- Entreprenadform
- Tydlighet i dialog mellan beställare och utförare
- Kvalitet och färdigställande för projekteringsarbete
- Entreprenadform
- Val av underentreprenör
- Former för kvalitetssäkring
- Kostnadsstyrning och kostnadsuppföljning

Skårskolan i Göteborg

FÖRUTSÄTTNINGAR

Storlek, kvm: ca 4 350,
BTA (avser tillbyggnad).

Antal elever skolan är dimensionerad för: ca 550 (avser hela skolan).

Antal personal skolan är dimensionerad för: ca 50 (avser hela skolan).

Typ av konstruktion: Pålade platta, stål-stomme, HDF bjälklag, utfackningsväggar med fasadmaterial i tegel och fasadskivor.

Projektkostnad: 62 miljoner.

Särskilda krav i gestaltning: Byggnaden är en tillbyggnad till en befintlig skola,

vilket kan minska investeringskostnaden. Den nya byggnaden är till viss del anpassad till 50-tals designen på den befintliga skolan.

Särskilda tekniska krav: Följer lokal-förvaltningens tekniska standard.

Miljöklassning: Ingen officiell, utan följer egna tekniska anvisningar.

Anbudsförfarande: Generalentreprenad. Öppet anbudsförfarande enligt LOU.

Produktionsår: 2012–2014.

Miljöklassning

I projektet följde vi Göteborgs stads tekniska anvisningar. Kostnadsjämförelser och alternativ hade redan diskuterats i samband med att de tekniska anvisningarna togs fram. Inga ytterligare beslutsunderlag eller kostnadsjämförelser gjordes i samband med projektet, vilket minskade tidsåtgången. Vi använde oss av byggvarubedömningar, vilket tar mycket tid. Många material är ännu inte bedömda och då kan vi inte använda dessa.

Entreprenad

Som entreprenadform valde vi generalentreprenad. Anledningen till valet var att vi i samband med nybyggnaden även gjorde en ombyggnad med hög detaljgrad. I det projektet valde vi generalentreprenad och entreprenadformen följde med i nybyggnadsprojektet. En viktig kunskap vi tar med oss är att det är viktigt att ha hög kvalitet på handlingarna när man arbetar med en generalentreprenad. Entreprenören måste kunna bygga problemfritt efter handlingarna annars riskerar projektet att stanna upp eller att det blir fel som måste korrigeras.

Energi, livscykelkostnad

Våra krav på energiförbrukning var 45 kwh/kvm/år med en lufttäthet som inte överstiger 0,2 liter/m²s. För att göra en rättvis jämförelse mellan olika installationslag är det viktigt att ha god insikt i hur lokalerna kommer att användas och vilka särskilda verksamhetskrav som finns. I detta projekt var det ett okomplicerat arbete. Genom att vi använder våra egna tekniska anvisningar har vi redan jämfört olika alternativ. Vi gör inte så omfattande livscykelkostnadsberäkningar, då det är svårt att beräkna avskrivningar och livslängd på material. Vi utgår snarare från en allmän kunskap om materialets beständighet.

En viktig kunskap vi tar med oss är att när det gäller materialval ur ett livslängdsperspektiv, måste man sätta sig in i hur lokalerna används och hur förslitningen sker i realiteten. Är det möjligt att på ett bra, kostnadseffektivt och estetiskt tilltalande sätt byta ut eller underhålla fasader, golv m.m. Det finns en risk för att livscykelkostnaden blir för teoretisk och verklighetsperspektivet saknas. Då byggherren även är förvaltare är det viktigt att denne aktivt deltar i valet av tekniska installationssystem för drift.

Anbud

Vi upplever att vi får in tillräckligt många anbud vid förfrågningar. I detta projekt kom det in cirka 5 stycken och dessa vara relativt likvärdiga. Konkurrenten är troligen generellt sett tillräcklig. I samband med konkurrens om större projekt kan det emellertid bli brist på vissa entreprenörer, vilket kan försena och fördyra projekten. Vid överklagandeprocesser händer det ibland att byggstarten försenas, och då kanske den entreprenör som var aktuell från början inte längre är tillgänglig, vilket kan innebära att andra och eventuellt sämre eller dyrare alternativ blir nödvändiga. Vid lokal lågkonjunktur kan det ibland hända att vi i samband med LOU får in överklaganden från andra entreprenörer, som inte vunnit anbudet. Byggherren kan underlätta konkurrensen genom att vara tydlig och inte för specifik i sitt förfrågningsunderlag. Det får inte finnas risk för tolkningsfel hos entreprenören, som försämrar dennes anbud. Det får heller inte finnas begränsningar i vårt anbud, som utestänger vissa lösningar eller material.



Erfarenheter

Viktigt att tänka på enligt byggherren:

- › **Gestaltning och arkitektens påverkan.** Det finns en risk för att det arkitektoniska arbetet drar ut på tiden.
- › **Programstadium.** Viktigt med tydlig och kontinuerlig kommunikation mellan deltagarna för att inte spilla tid.
- › **Förprojektering och projektering.** Tiden är en kritisk punkt, men innebär också en balans. För kort nedlagd tid kan ge dåliga handlingar, vilket kan straffa sig längre fram i projektet. Läger man ner för mycket tid innebär det onödiga kostnader.
- › **Upphandling.** Det är främst överklagandeprocessen som kan dra ut på tiden.
- › **Val av entreprenadform.** Detta är en kritisk punkt ur många aspekter som kan inverka på både produktionstid och kostnader. Har man ont om tid kan totalentreprenad vara ett bra alternativ. Är projektet mycket komplicerat bör partnering vara ett lämpligt alternativ, eftersom det gynnar den öppna kommunikationen mellan parterna under projektet. Det är viktigt att blanda entreprenadformer mellan projekten för att öka konkurrensen genom att flera typer av entreprenörer kan komma i fråga.

- **Anbud.** I projektet hamnade vi över tröskelvärdet och då ska anbudet ligga ute mer än 40 dagar.
- **Val av byggteknik, strategi och kostnadsjämförelse.** Påverkar främst projektets byggtid och kostnader.
- **Kravspecifikation.** Byggherren kan utvärdera den färdiga byggnaden efter formulerade mål för ett antal hårda faktorer som täthet och energiförbrukning. Det är svårare att sätta ett mått på de mjuka värdena som trivsel och upplevd kvalitet, vilka för brukaren är de viktigaste faktorerna.
- **Erfarenheter.** Vi är inte speciellt bra på att föra vidare erfarenhet från vanliga standardprojekt eller det dagliga arbetet. Överhuvudtaget är vi dåliga på att erkänna misstag. Spektakulära projekt ger alltid mer uppmärksamhet och resulterar i studiebesök. Särskilt viktig information att föra vidare är tekniska lösningar, bra materialval etc. Det bästa sättet är att genomföra interna erfarenhetsmöten.

Kostnadsdrivande moment i produktionsprocessen. Utifrån ett antal fasta alternativ, som lästes upp:

- Markberedning, sanering
- Tid för detaljplanearbetet
- Dåligt underlag från arkitekter och teknikkonsulter
- Kommunspecifika krav utöver BBR
- Logistikförutsättningar, materialflöden och materialplanering
- Former för kvalitetssäkring

Kommentarer från intervju med entreprenör:

- **Anbud.** Genom att det var fråga om en generalentreprenad har vi strikta regler och får ta hänsyn till de handlingar vi fått. Byggherren har gjort hela projekteringen. Jag upplever att vi har tillräcklig konkurrens på vår lokala marknad, men det finns säkert orter där brist på anbud driver upp byggnadskostnaderna. Konjunkturen kan absolut påverka byggnadskostnaderna. Vid högkonjunktur eller när det finns en lokal bristsituation blir det nog ett påslag hos alla deltagande aktörer i processen på 4–5 procent.
- **Produktion.** Under produktionstiden ställs byggentreprenören inför flera frågor och det är viktigt att byggherren snabbt kan svara på dessa. För att underlätta för byggherren bör denne ha samverkat med underentreprenörer i ett tidigt skede så att byggnaden är genomgången. Detta för att inte

missförstånd eller tekniska komplikationer ska uppkomma längre in i projektet. När det handlar om generalentreprenad ska byggherren sitta på alla svar. Det kan finnas en fördel med totalentreprenad, då byggentreprenören har större makt att påverka val och lösningar. Byggentreprenören har mycket kunskap och erfarenhet. Partnering kan göra det svårt för byggherren att bedöma slutkostnaden. Man har oftast bara en budget att utgå ifrån och det är inte alltid den följs. Risken för att byggmaterial blir fuktigt på byggsplatsen och måste kasseras är en kostnadsdrivande faktor.

- › **Val av byggt teknik, strategi och kostnadsjämförelse.** Min erfarenhet är att många byggherrar underskattar byggtiden vid prefabricerat byggande.

Kostnadsdrivande moment i produktionsprocessen. Utifrån ett antal fasta alternativ, som lästes upp:

- › Överklagande
- › Byggherrens kompetens och inflytande
- › Kommunikation mellan inblandade aktörer
- › Tydlighet i dialog mellan beställare och utförare
- › Kvalitet och färdigställande för projekteringsarbete
- › Logistikförutsättningar, materialflöden och materialplanering
- › Kostnadsstyrning och kostnadsuppföljning
- › Kommunikation mellan inblandade aktörer
- › Hänsyn till livscykelkostnader
- › Markberedning, sanering
- › Arkitektur och arkitektens kompetens inom produktionsteknik
- › Resurser, nedlagd tid och detaljgrad i tidiga skeden
- › Utformning och tydlighet samt detaljeringsgrad i upphandlingsunderlag
- › Byggherrens tydlighet i kommunikation med arkitekt
- › Val av produktionsteknik
- › Arkitektens roll vid utarbetande av upphandlingsunderlag
- › Tidplan
- › Former för kvalitetssäkring

Pilbäckskolan i Tygelsjö, Malmö stad

FÖRUTSÄTTNINGAR

Storlek, kvm: ca 9 250, BTA.

Antal elever skolan är dimensionerad för: ca 500.

Antal personal skolan är dimensionerad för: Ingen uppgift.

Typ av konstruktion: Betongstomme i prefabricerad betong med tegelfasad och takpannor. Två våningar med fläktutrymme på vinden.

Projektkostnad (entreprenad- och byggherre Kostnad):
182 miljoner.

Särskilda krav i gestaltning:

Byggnaden följer detaljplan. Ingen arkitektävlan var utlyst.

Särskilda tekniska krav: Skolan ska uppnå Malmö stads energimål. Behovsstyrd ventilation och hög ambitionsnivå när det gäller tekniska installationer.

Miljöklassning: Klass A enligt våra interna klassning Miljöbyggsprogram Syd.

Anbudsförfarande: Generalentreprenad mot lägsta pris. Vi hade färdiga projekthandlingar.

Produktionsår: 2012–2013.

Miljöklassning

I projektet följde vi våra interna krav för att uppnå klass A enligt Miljöbyggsprogram Syd. Vi diskuterade aldrig några andra alternativ. Den politiska viljan var styrande i detta fall. Beslutet togs längre upp i organisationen och inga kostnadsjämförelser gjordes. Att göra alternativa kalkyler är samtidigt svårt. Sambanden är för komplexa.

Entreprenad

Som entreprenadform valde vi generalentreprenad med en separat upphandling av styrentreprenaden då denna är särskilt viktig för oss som förvaltare. Det gjordes inga direkta kostnadsjämförelser mellan olika entreprenadformer. Komplexiteten är avgörande för vilken entreprenadform man bör välja.

En viktig kunskap vi tar med oss är att det är mycket viktigt att ha ett bra förfrågningsunderlag från konsulterna, då ett dåligt sådant får negativa konsekvenser i form av ökade kostnader, risk för fel och längre byggprocess.

Energi, livscykelkostnad

Stadsfastigheter hade vid detta tillfälle ett krav på att hamna under 70 kwh/kvm/år. Det är viktigt att tidigt i projektet bestämma sig för dels stomme, dels uppvärmningsform, och andra tekniska krav som till exempel behovsstyrd

ventilation då dessa sätter ramarna för resten av konstruktionen. Valet av uppvärmningssystem är en kombination av våra uträkningar och alternativa lösningar och kommunens miljöpolicy. När det gäller livscykelberäkningar har vi ett övergripande långsiktigt förvaltningsperspektiv i bakhuvudet när vi gör våra val. Vi utför inte regelrätta livscykelberäkningar på alla detaljer.

En viktig kunskap vi tar med oss är att det är viktigt att bestämma uppvärmningssystem och krav tidigt eftersom resten av projektet hänger på vilka val vi gör. För att göra rätt sorts livscykelkostnadsberäkningar är det viktigt att konsulten väljer rätt indata, har rätt precision i dessa och är öppen med vilka data som valts. Mottagaren måste kunna se hur man har beräknat.

Anbud

Vi upplever att vi får in tillräckligt många anbud vid förfrågningar. Vi har inte upplevt att konkurrensen är otillräcklig på vår lokala marknad. I detta projekt fick vi in 8–10 anbud.

Byggherren har ett stort ansvar när det gäller utformningen av förfrågningsunderlaget så att inte konkurrensen begränsas. Det gäller att inte föreskriva material eller lösningar och att vara tydlig så att inte missförstånd sker hos byggtreprenören. I detta projekt var vi tydliga med att lägsta pris var avgörande. Vi gjorde inga utvärderingar av mjuka parametrar. För byggherren är det viktigt att endast utvärdera det man verkligen strävar efter och inte ta hänsyn till andra omkringliggande faktorer.

Konjunkturläget och efterfrågan har betydelse för den slutgiltiga byggnads-kostnaden. Vi har under flera år haft låga priser i Malmö. En annan faktor som kan driva upp priserna är om vi som byggherre har pressade tider i förfrågningsunderlaget. Då finns det en risk för att entreprenören vågar dra upp prisnivån.

Erfarenheter

Viktigt att tänka på enligt byggherren:

- › **Gestaltning och arkitektens påverkan.** Bygglov kan försenas i samband med överklagande. Processen kan bli väldigt tidskrävande och det är viktigt att vara ute i god tid.
- › **Programstadium.** I detta skede är det viktigt att lägga ner tid och resurser. Det är avgörande att fånga upp alla intressenters önskemål och krav så att dessa presenteras i handlingarna. Brukaren måste ha sina förutsättningar klara och presentera dem på ett tidigt stadium, så att inte önskemål och krav kommer fram längre in i projektet.



- › **Förprojektering och projektering.** Det gäller att omsätta sina krav i vettiga handlingar. Konsulterna har en avgörande roll i detta arbete. Vi valde konsult efter lägsta pris, men det är viktigt att värdera konsultens kunskap och testa dessa innan man går vidare.
- › **Val av byggteknik, strategi och kostnadsjämförelse.** Vi har haft fokus på långsiktigt förvaltande och valde därför stomme och konstruktion utefter detta.
- › **Produktion.** Det är viktigt att tidigt kontrollera att handlingarna från konsulterna uppfyller kraven. Vi hade inte tillräckligt bra handlingar, vilket ställde till det på byggsplatsen. Det går inte att klaga på byggentreprenören om handlingarna inte är korrekta och fullständiga.
- › **Kravspecifikation.** Om byggherren väljer en generalentreprenad, som i detta fall, bestämmer alla förutsättningar själv och sätter kraven, är det också lättare för denne att kontrollera att arbetet blir enligt önskemål. Det blir svårare vid funktions- eller totalentreprenad.
- › **Erfarenheter.** Inom vår organisation sammanställer vi alla erfarenheter i en s.k. projektanvisning. Problemet är att nya lösningar tar tid att utvärdera och förbättra, eftersom man måste vänta in erfarenheterna från ett förvaltningsperspektiv. En lösning vore ett ökat kommunikationsutbyte mellan kommuner. En viktig kunskap vi vill föra vidare är att det

är mycket viktigt att alla förfrågningshandlingar är tydligt skrivna och formulerade. Rätt utförda förfrågningshandlingar ökar antalet anbud är vår erfarenhet. Vi har ett tydligt mallsystem att utgå ifrån och alla våra upphandlingar är genomgångna av jurister.

Kostnadsdrivande moment i produktionsprocessen. Utifrån ett antal fasta alternativ, som lästes upp:

- › Arkitektur och arkitektens kompetens inom produktionsteknik
- › Byggherrens tydlighet i kommunikation med arkitekt
- › Kommunikation mellan inblandade aktörer
- › Utformning och tydlighet samt detaljeringsgrad i upphandlingsunderlag
- › Kostnadsstyrning och kostnadsuppföljning
- › Mängd och kvalitet på inkomna anbud
- › Tidplan
- › Tydlighet i dialog mellan beställare och utförare
- › Kommunikation mellan inblandade aktörer
- › Markberedning, sanering
- › Överklagande
- › Plan- och bygglovshantering hos kommun
- › Tid för detaljplanarbeten
- › Kvalitet på utredningsarbete
- › Precision och detaljeringsgrad i konsulternas arbete
- › Resurser, nedlagd tid och detaljgrad i tidiga skeden

Entreprenören har inte medverkat i någon intervju.

Lugnets skola i Hammarby Sjästad, Stockholm

FÖRUTSÄTTNINGAR

Storlek, kvm: ca 6 600, BTA.

Antal elever skolan är dimensionerad för: ca 600.

Antal personal skolan är dimensionerad för: ca 140.

Typ av konstruktion: Platsgjutet källarplan, prefabricerade betongväggar i ytterväggar, hålväggsbjälklag, platsmurad fasad, fyra våningsplan samt källare, plåttak i aluzink.

Projektkostnad (entreprenad- och byggherrekostnad): 210 miljoner.

Särskilda krav i gestaltning: Detaljplanen var styrd av gestaltningskrav. Detta ledde bl.a. till att byggnaden är böjd. Kraven påverkade också till viss del valet av material. SISAB har generellt höga krav på materialval eftersom man har ett

långsiktigt förvaltningstänkande. För att undvika framtida risker för fukt- och vattenskador försöker man undvika organiskt material i sina byggnader så långt det går.

Särskilda tekniska krav: Bergvärme med återladdning av borrhål, behovsstyrd ventilation (VAV ventilation).

Miljöklassning: Miljöbyggnad Guld.

Anbudsförfarande: Totalentreprenad i samverkan. I värderingen av anbudet fokuserades mycket på mjuka faktorer. Följande värden sattes på olika aspekter:

- Organisation, 40 procent.
- Ekonomi, 25 procent.
- Företagets värderingar, 15 procent.
- Ekonomisk redovisning, 10 procent.
- Tidsstyrning och kvalitet, 10 procent.

Produktionsår: 2012–2014.

Miljöklassning

I projektet valdes Miljöbyggnad enligt SGBC, Swedish Green Building Council. Energiförbrukningen är satt till 64 kwh/kvm/år. En stor mängd certifierings-system diskuterades och valet föll på Miljöbyggnad eftersom vi ville att det skulle vara ett svenskt klassningssystem. De enda krav vi hade att förhålla oss till var att vår uppdragsgivare, utbildningsförvaltningen i Stockholms stad, krävde att projektet skulle hålla en miljöprofil. Det är viktigt att se till att man har den kunskap som krävs när det gäller att utvärdera olika miljöklassningar. Man ska ställa sig frågan vad man vill ha ut av sin miljöklassning. Vill man skapa marknadsföring eller är syftet att sälja byggnaden? Vi valde Miljöbyggnad Guld, vilket innebar att vi behövde genomföra enkäter med skolans personal för att mäta den upplevda kvaliteten i efterhand. Detta moment behövs inte i Miljöbyggnad Silver, som vi troligen kommer att använda oss av nästa gång, för att undvika ett verifieringskrav som vi inte kan kontrollera.



Entreprenad

Som entreprenadform valdes samverkande totalentreprenad. Denna entreprenadform diskuterades tidigt i projektet och orsaken var att vi var under tidspress. Genom samverkan får man en bättre dialog med entreprenören och det var viktigt i detta fall när tidsaspekten var den avgörande faktorn. När det gäller val av entreprenadform är det viktigt att man väger in hur mycket tid byggherren kan lägga på att följa projektet och vilken kunskap organisationen har för att klara det. Vår erfarenhet är att om man vill arbeta med samverkansfunktioner är totalentreprenad den bästa lösningen. Byggherren ska inte peta i detaljfrågor kring produktionen, utan koncentrera sig på de ekonomiska förutsättningarna i projektet, funktionskrav och lösningar som är väsentliga för slutkunden. Byggherren måste vara tydlig med de ekonomiska förutsättningarna tidigt i projektet samt ha en beredskap om personal hos entreprenören byts ut.

Energi, livscykelkostnad

Vi diskuterade flera typer av uppvärmningsformer och i kalkylen vägde vi in den direkta investeringskostnaden, bedömda prisökningar för olika energislag och den framtida förvaltningen. För byggherren är det viktigt att vara aktiv i valen av system för tekniska installationer. Dels för att påverka energiförbrukningen, dels för att systemen ska underlätta en god förvaltning. SISAB som byggherre har en ambition att styra så mycket som möjligt för att underlätta för entreprenören att göra bra val när det gäller elinstallationer, värme och sanitet samt styr och regler och för att säkerställa den tekniska lösningen ur ett längre förvaltningsperspektiv. Har man inte tillräcklig kunskap bör man anlita konsult och i de fallen bör man kontrollera att konsulten har erfarenhet i dessa frågor.

Anbud

På vår lokala marknad upplever vi att mängden anbud vi får in visar att vi har en sund konkurrens. När byggherren utformar sitt förfrågningsunderlag är det viktigt att tänka på att det ska fungera för en entreprenör. Kraven ska vara rimliga och relevanta och det måste finnas kompetens hos byggherren att svara på frågor om de krav som ställs. Vid hög efterfrågan och om entreprenörerna är hårt belastade stiger priserna. Detta är något som vi fick erfara i detta projekt.

Erfarenheter

Viktigt att tänka på enligt byggherren:

- › **Detaljplanearbete.** På grund av överklagande från kringboende försenades vår projektstart med cirka två år. Denna försening fördröjde projektet genom att flertalet entreprenader ökade i pris vid byggstart. Troligen hade konjunkturen förbättrats, vilket ledde till generella prishöjningar. Vi räknar med att prishöjningen i genomsnitt blev 10 procent pga. förseningen och med oförändrad standard. Förseningen medförde också att de flesta kontaktpersoner från den ursprungliga organisationen hos entreprenören hade bytts ut under perioden från upphandling till byggstart. Detta innebar ett informationsbortfall. Att klara tidplanen var prioriterat, vilket ledde till att vi fick höjda kostnader.
- › **Förprojektering och projektering.** Det är viktigt att samtliga parter inklusive slutbrukaren har presenterat sina krav tidigt. I denna process byttes kontaktpersonen hos hyresgästen ut under inledningsskedet, vilket ledde till nya krav och förseningar.

- › **Val av byggt teknik, strategi och kostnadsjämförelse.** Vi valde medvetet dyrare byggmaterial. Materialval är en tydligt kostnadsdrivande faktor.
- › **Produktion.** Det är viktigt att man direkt tar tag i de problem och frågor som dyker upp under processen och att man är tydlig i sin kravställning. I vårt projekt hade vi problem med kvaliteten på prefabricerade element. Åtgärdandet av detta medförde att projektet stannade upp. Byggherren måste vara snabb med att uppmärksamma sådant för att begränsa förseningar.
- › **Kravspecifikation.** De krav som byggherren lättast kan mäta utfallet mot är till exempel energi- och myndighetskrav. Inom SISAB finns interna experter som utvärderar projektet genom uppföljning av energidata, ventilationsflöden, vattenförbrukning, rumstemperatur m.m. i realtid.

Kostnadsdrivande moment i produktionsprocessen. Utifrån ett antal fasta alternativ, som lästes upp:

- › Byggherrens kompetens och inflytande
- › Anpassning till detaljplan
- › Kommunspecifika krav utöver BBR
- › Överklagande
- › Tid för detaljplanearbete
- › Byggherrens tydlighet i kommunikation med arkitekt
- › Resurser, nedlagd tid och detaljgrad i tidiga skeden
- › Mängd och kvalitet på inkommande anbud
- › Logistikförutsättningar, materialflöden och materialplanering
- › Kostnadsstyrning och kostnadsuppföljning

Kommentarer från intervju med entreprenör:

- › **Gestaltning och arkitektens påverkan.** Det gäller att fånga upp så mycket specialistkompetens som möjligt. Vid prefabricering kan det vara särskilt viktigt att ha med leverantören för att undvika lösningar som fördyrar tillverkning och försvårar montering och materialhantering. Byggherre och konsult kan gärna komma med goda inspel redan i detaljplaneskedet.
- › **Förprojektering.** Här finns det risk för att projektet försenas och fördyras. Det är viktigt att så många parter som möjligt samverkar i de tidiga skedena, både byggherre, arkitekt och entreprenör. Markförutsättningarna är viktiga att ha utrett.
- › **Val av entreprenadform.** Vi rekommenderar totalentreprenad. Kunden styr över kostnadsnivån och entreprenören hjälper till att styra mot rätt nivå genom att göra rätt val utifrån sin erfarenhet. Det gäller att använda sina respektive specialistkunskaper för att gemensamt uppnå bästa resultat.

I detta fall hade byggherren ont om tid, vilket gjorde totalentreprenad till ett bra val. I en offentlig upphandling bör även de mjuka faktorerna som miljö, organisation och arbetsmiljö vägas in. Generellt har företag som arbetar med mjuka faktorer svårt att hävda sig i en upphandling om bara priset är avgörande.

- **Anbud.** Vi tycker att byggherren, utöver priset, ska väga in ett antal mjuka faktorer som t.ex. arbetsmiljö, miljö, långsiktighet och kvalitet vid upphandlingen. Vi har inte märkt att det funnits otillräcklig konkurrens på vår lokala marknad. Stockholm är nästan alltid en het marknad och vi tycker inte att priserna har stigit generellt. Troligen märks bristen mer i mindre projekt där det är svårt att hitta entreprenörer i högkonjunktur.
- **Val av byggt teknik.** Risk för förseningar och fördyringar. Byggherren är ofta väldigt fokuserad på användarnas behov och förbiser viktiga faktorer som grundläggning och stomme, vilka båda har stor inverkan på slutkostnaden. Kostnadsdrivande i detta sammanhang är valet av fasadmateriäl och om konstruktionen skapar stora fasadytor. Komplicerade stomkonstruktioner och byggnadsskal är också fördyrande.
- **Produktion.** Byggherrens kunskaps-/informationsbehov och kommunikation mellan deltagarna är mycket viktigt i detta skede. Det är viktigt att etablera en god kommunikationsmiljö. Detta görs med hjälp av ömsesidig respekt och insikt om den andres situation. Var snabb med att erkänna fel och ha regelbundna möten.

Kostnadsdrivande moment i produktionsprocessen. Utifrån ett antal fasta alternativ, som lästes upp:

- Markberedning, sanering
- Kvalitet på utredningsarbete
- Byggherrens tydlighet i kommunikation med arkitekt
- Val av produktionsteknik
- Resurser, nedlagd tid i tidiga skeden
- Kvalitet och färdigställande för projekteringsarbete
- Kostnadsstyrning och kostnadsuppföljning
- Kommunikation mellan inblandade aktörer
- Hänsyn till livscykelkostnader
- Precision och detaljeringsgrad i konsulternas arbete
- Val av samarbetsform, t.ex. partnering
- Byggherrens kompetens och inflytande
- Utformning och tydlighet i upphandlingsunderlag
- Entreprenadform

Hackås skola, Bergs kommun

FÖRUTSÄTTNINGAR

Storlek, kvm: ca 1 500, BTA.

Antal elever skolan är dimensionerad för: ca 100.

Antal personal skolan är dimensionerad för: Ingen uppgift.

Typ av konstruktion: Trä och stålstomme med hålbjälklag i betong. Tegel på entréplan och fasadskivor på andra våning.

Projektkostnad (entreprenad- och byggherrekostnad): 23 miljoner. Matsal byggdes inte då det fanns i en

befintlig byggnad på området.

Särskilda krav i gestaltning: Ljushall i två våningar i byggnadens mitt. Stor hänsyn har tagits till ljudkrav. Oregelbunden utformning på byggnaden.

Miljöklassning: Enligt egna krav.

Anbudsörfarande: Totalentreprenad, LOU mot lägsta pris.

Produktionsår: 2012–2014.

Miljöklassning

Ingen speciell miljöklassning valdes. Vi hade som mål att hamna på en 20 procent lägre förbrukning jämfört med BBR:s krav. Inga kostnadsjämförelser eller alternativ till valet diskuterades. Vi ökade emellertid mängden isolering, vilket kommer att betala sig på sikt genom lägre uppvärmningskostnader.

Entreprenad

Vi valde totalentreprenad i detta projekt men diskuterade även generalentreprenad som ett alternativ. Valet föll på totalentreprenad eftersom tiden var en bristfaktor i projektet. Fördelen med totalentreprenad är att vi som byggherre inte behöver ha färdiga handlingar. Vi tycker att det är en bra entreprenadform särskilt i samband med nybyggnad. Man kan lita på byggentreprenörens kunskap och erfarenhet av andra nybyggnadsprojekt och koncept för skolor. En generalentreprenad är bättre att använda vid ombyggnad, då byggherren har större kunskap om den befintliga byggnaden än byggentreprenören. Man kan inte lita på att byggentreprenören ska lägga tid på att ta fram alla underlag och beräkningar på en befintlig byggnad som ska byggas om ifall denne inte är säker på att få jobbet.

Energi, livscykelkostnad

För byggherren är det viktigt att vara aktiv i alla beslut när det gäller tekniska installationer, materialval och ytskikt eftersom det påverkar livslängd, energi-effektivitet, underhåll, klimat och livscykelkostnad. För att byggherren ska kunna göra en rättvis jämförelse av alternativ för att beräkna livscykelkostnad krävs lång erfarenhet av fastighetsförvaltning. Det är lätt att man bara hakar på trender. Två viktiga områden där materialval kan spela stor roll för förvaltningskostnaden är valet av golvbeläggning. Man måste väga in både förslitning och att städning och skötsel kan utföras på rätt sätt av brukaren. Ibland saknas de tekniska kunskaperna eller de ekonomiska resurserna för skötsel hos de som ansvarar för lokalen.

Anbud

På vår lokala marknad upplever vi att mängden anbud vi får in visar att vi har tillräcklig konkurrens. I detta projekt fick vi in sju anbud. Byggherren kan bidra till god konkurrens genom att i sitt anbud ställa relevanta krav på entreprenören. Man kan fråga sig om det är viktigt att entreprenören har en mängd olika certifikat om det bara handlar om mindre arbeten som ska utföras. Det finns en risk för att lokala och duktiga firmor inte kan konkurrera med stora nationella firmor, som har dokumenterad erfarenhet av att bygga vissa större projekt. Syftet med höga krav på byggentreprenören är i och för sig gott, eftersom det handlar om att få till en bättre kvalitet på byggmarknaden. Min uppfattning är att högkonjunktur kan driva upp byggnadskostnaderna med 30–35 procent. 1992 när det var högtryck på byggmarknaden var priserna uppe på de nivåer vi bygger för nu. Brist på underentreprenörer i högkonjunktur drar upp lönerna för hantverkare.

Erfarenheter

Viktigt att tänka på enligt byggherren:

- **Gestaltning och arkitektens påverkan.** Den inledande processen kan ta mer tid i anspråk än vad man planerar för. Det är viktigt att denna process får ta tid. Byggnaden ska ju trots allt stå i minst 50 år.
- **Förprojektering och projektering.** Det är viktigt att man får fram så bra underlag som möjligt under förprojekteringen. Man ska lyfta fram och diskutera alla parter och brukares krav. Ett tips är att inte ha för stora grupper eftersom detta brukar innebära att vissa deltagare blir passiva och inte vågar uttrycka sig. Skaffa personliga representanter som kan ta med sig förslag till undergrupper för utvärdering.

- › **Produktion.** En viktig erfarenhet vi tar med oss är att man nästan alltid utgår från ett slutdatum när bygget ska vara klart. Det datumet ruckar man aldrig på även om den inledande processen kan dra ut på tiden och byggstarten förskjuts. Istället för att ha ett fixerat datum, borde man bestämma i samråd med entreprenören hur lång tid byggprocessen får ta.
- › **Upphandling.** Här krävs det bra underlag.
- › **Kravspecifikation.** Det är viktigt att byggherren kan sin LOU samt att man upprättar tydliga förfrågningsunderlag som inte kan misstolkas. Man måste också vara noga med att precisera vilka krav man har om man inte går efter lägsta pris. I de fallen kan man upprätta ett poängsystem. De krav som byggherren lättast kan mäta den färdiga byggnaden mot är t.ex. energikrav och listan på ändringar och tillägg, som upprättas vid besiktning. Återföringen mellan och inom kommuner när det gäller att förbättra och effektivisera byggprocessen fungerar mycket dåligt. Inte ens när det gäller hur bra de tjänster man köpt har varit, som t.ex. från arkitekt, projektledare, konstruktörer m.fl. Information och erfarenhet som är särskilt viktig att föra vidare är hur upprättandet av handlingarna har fungerat från arkitekt och konstruktör. Det är också viktigt att veta om valen av stomme, grundläggning och installation var de rätta. Ett sätt att ta reda på detta är att genomföra ett uppföljningsmöte när projektet är klart samt dokumentera informationen i en databas.



Kostnadsdrivande moment i produktionsprocessen. Utifrån ett antal fasta alternativ, som lästes upp:

- › Kommunspecifika krav utöver BBR
- › Arkitektur och arkitektens kompetens inom produktionsteknik
- › Byggherrens kompetens och inflytande
- › Byggherrens tydlighet i kommunikation med arkitekt
- › Kommunikation mellan inblandade aktörer
- › Utformning och tydlighet samt detaljeringsgrad i upphandlingsunderlag
- › Arkitektens roll vid utarbetande av upphandlingsunderlag
- › Mängd och kvalitet på inkommande anbud
- › Tidplan
- › Tydlighet i dialog mellan beställare och utförare
- › Kvalitet och färdigställande för projekteringsarbete
- › Former för kvalitetssäkring
- › Kostnadsstyrning och kostnadsuppföljning
- › Kvalitet på utredningsarbete
- › Precision och detaljeringsgrad i konsulternas arbete
- › Val av produktionsteknik
- › Anpassning till detaljplan
- › Resurser, nedlagd tid och detaljgrad i tidiga skeden
- › Entreprenadform
- › Val av konstruktion
- › Hänsyn till livscykelkostnader

Kommentarer från intervju med entreprenör:

- › **Gestaltning, arkitektens påverkan.** Det finns en risk för att arkitektens utformning fördyrar de tekniska detaljerna i byggnaden.
- › **Förprojektering och projektering.** Det finns inte alltid en kostnadsmedvetenhet hos arkitekter och konsulter då man ritar och projekterar. Byggherren borde vara tydligare med funktionskrav och styrning så att inte byggnadens utformning medför för höga byggnadskostnader.
- › **Upphandling.** Det är för lite tid för byggentreprenören att räkna på sina anbud. Om vi får för kort tid på oss och inte hinner få in priser på våra underentreprenader kan vi tvingas att lägga på en riskpeng för att inte förlora på affären, vilket drar upp priserna. Vi kan känna att byggherren har väldigt lång tid på sig att projektera och planera, men när det kommer till anbud är tiden väldigt knapp. Ibland kan vi uppleva att byggherren

kräver irrelevanta referensobjekt. Det känns som att de styr kraven för att få en speciell byggentreprenör. Jag har ingen erfarenhet av att det skulle finnas otillräcklig konkurrens på vår lokala marknad. De senaste 10 åren har det varit en svag efterfrågan. Vid högkonjunktur och lokal kapacitetsbrist kan nog byggnadskostnaderna stiga med omkring 30 procent.

- › **Val av entreprenadform.** Att bygga med partnering borde bli billigare, eftersom man arbetar mot ett gemensamt mål. Processen borde utgå ifrån att komma överens om vilken tidsram man har och utifrån detta sedan välja byggsystem. Byggherren bör tillsammans med arkitekt, konsult och entreprenör tidigt i projektet diskutera sig fram till den bästa lösningen genom att lyssna på allas expertkunskaper. En generalentreprenad kräver mycket av byggherren, eftersom denne ansvarar för att ta fram alla handlingar till byggentreprenören. En totalentreprenad kräver avsevärt mindre kunskap hos byggherren. Ett råd för att sänka kostnaderna är att utforma projektet som en ren totalentreprenad med rena funktionskrav. Byggherren kan ta fram en skiss på hur denne tänker sig byggnaden och därefter ta fram kreativa lösningar.
- › **Val av byggteknik, strategi och kostnadsjämförelse.** Kostnaden för projekten skulle kunna bli mycket lägre om kommunen höll sig till BBR:s krav och lät byggentreprenören med hjälp av sina underentreprenörer bestämma den mest kostnadseffektiva lösningen. Vår erfarenhet är att kommunen ofta går in och ändrar och gör tillägg i detaljer, även om vi uppfyller de normer som krävs. Detta förekommer även om man har handlat upp en totalentreprenad, där vi har tagit fram ett förslag på lösning tillsammans med våra underentreprenörer. Min uppfattning är att sådana ändringar kan fördyra projekten med 20–30 procent. Att bygga konceptskolor och inte rita en unik byggnad varje gång skulle spara mycket pengar. Kostnadsmedvetenheten är generellt för dålig hos både byggherre och konsulter i tidiga skeden. Det gäller inte minst valet av material. Det är viktigt att arkitekten inte ritar lösningar som blir dyra och svåra att konstruera.
- › **Produktion.** Byggherren är inte alltid medveten om vad denne egentligen beställt. Man lägger över för mycket av ansvaret på konsulten och kan inte kritiskt granska deras arbete. Om vi som byggentreprenörer ifrågasätter lösningar och val som byggherren gjort dröjer beskedet. Att hantera ändringar eller hitta nya lösningar på saker som är felkonstruerade kostar pengar och tid. Mycket handlar om att byggherren behöver ha kunnig och erfaren personal. Det gäller att snabbt kunna svara på frågor genom att vara påläst och noga med att kommunicera tydligt.

Kostnadsdrivande moment i produktionsprocessen. Utifrån ett antal fasta alternativ, som lästes upp:

- ‡ Markberedning, sanering
- ‡ Tidsplanering
- ‡ Kvalitet på utredningsarbete
- ‡ Arkitektur och arkitektens kompetens inom produktionsteknik
- ‡ Byggherrens kompetens och inflytande
- ‡ Byggherrens tydlighet i kommunikation med arkitekt
- ‡ Kommunikation mellan inblandade aktörer
- ‡ Val av produktionsteknik
- ‡ Resurser, nedlagd tid och detaljgrad i tidiga skeden
- ‡ Utformning av och tydlighet samt detaljeringsgrad i upphandlingsunderlag
- ‡ Byggherrens kompetens och erfarenhet
- ‡ Arkitektens roll vid utarbetande av upphandlingsunderlag
- ‡ Mängd och kvalitet på inkommande anbud
- ‡ Val av konstruktion
- ‡ Tidplan
- ‡ Tydlighet i dialog mellan beställare och utförare
- ‡ Kvalitet och färdigställande för projekteringsarbete
- ‡ Val av underentreprenör
- ‡ Logistikförutsättningar, materialflöden och materialplanering
- ‡ Kommunikation mellan inblandade aktörer
- ‡ Överklagande
- ‡ Val av samarbetsform, t.ex. partnering
- ‡ Entreprenadform



SOLHEMSÄNGENS SKOLA

Analys och slutsatser

Kostnadsdrivande faktorer

I detta avslutande kapitel sammanställs statistik och fakta tillsammans med erfarenheterna från intervjuerna. I kapitel 2 redogjordes för vilka som anses vara de mest kostnadsdrivande faktorerna i byggprocessen dels baserat på generella antaganden, dels på resultat från genomförda intervjuer. I kapitel 3 åskådliggjordes, baserat på byggstatistik, att det finns en stor varians i projektkostnader och således potential för besparing och förbättring av produktionsprocessen. I kapitel 4 fördjupades dessa diskussioner genom erfarenheter som framkommit i intervjuer med byggherre och byggtreprenör som haft ansvar i nyligen genomförda skolbyggnadsprojekt.

Hos de intervjuade byggherrarna finns en tydlig medvetenhet både om de krav som ställs på byggherren och de brister som kan finnas i den egna organisationen när det gäller kunskap och agerande. Följande områden kan sammanfatta det vidare resonemanget:

- › Tydlighet i målformulering och kravställning internt och externt
- › Vara en aktiv byggherre i hela processen
- › Ha en realistisk och balanserad tidsplanering
- › Arbeta med kommunikation, skapa en öppen dialog
- › Formulera kraven rätt under projekteringen
- › Ta fram tydliga upphandlingsunderlag med relevanta krav
- › Arbeta aktivt med erfarenhetsåterföring från genomförda projekt
- › Välj entreprenadform med omsorg

Tydlighet i målformulering internt och externt

För byggherren är det viktigt att tidigt i processen göra en funktionsanalys och besluta sig för behov, ytor och funktion. Det verkar finnas en viss konflikt mellan att uppfylla brukarens och hyresgästens krav och behoven att bygga en funktionell byggnad på ett kostnadseffektivt sätt. Det är givetvis viktigt att lyssna till brukarens krav, men det verkar finnas en risk för att denna kravspecifikation kan svälla och även förändras under projektets gång. Om nyckelpersoner byts ut i brukargruppen innebär det samtidigt att nya viljor och krav kan dyka upp långt in i projektet, vilket är en fördyrande faktor. I intervjuerna betonas vikten av en strukturerad insamling av brukarkrav, som ska avgränsas till de tidiga skedena i projektet och sedan inte förändras. Det verkar också som om en del av ambitionsnivån när det gäller miljökrav, klassificering och utformning bestäms högre upp i den kommunala organisationen. Enligt flera byggentreprenörer innebär vissa sådana krav onödiga fördyringar, som inte automatiskt leder till ett mer miljövänligt byggande och förvaltande. Om byggherren kan översätta sina tydligt uttalade krav till väl formulerade och tydliga handlingar, innebär detta att både konsult och arkitekt får ett korrekt underlag att utforma sina förfrågningshandlingar efter. Val av byggmaterial är en kostnadsdrivande faktor. Priset på byggmaterial är, efter transporter, den faktor som ökat mest i SCB:s faktorprisindex för flerbostadshus. Byggherren sätter själv ambitionen när det gäller materialval och har givetvis låga livscykelkostnader som stark drivkraft. Det framkommer dock kritik från byggentreprenörer om att val av material och installationer inte alltid är de mest kostnadseffektiva och att byggherren inte heller alltid kan motivera vissa fördyringar. Godtyckliga livscykelkalkyler kan således vara en kostnadsdrivande faktor.

Aktiv byggherre

En ständigt återkommande kommentar från entreprenadledet och även från byggherrarna själva är att byggherren måste vara aktiv under processen. Detta innebär:

- Ställa medvetna och väl genomtänkta krav samt vara väl insatt i de krav man ställt på byggnaden. Det gäller t.ex. energikrav, funktionskrav och utformning. Översätta dessa krav i tydliga beställningar och genomför god och effektiv kommunikation med utföraren.
- Motverka fel och ändringar under produktionsprocessen genom en genomarbetad projektering.
- Föra en aktiv dialog i tidiga skeden för att skapa en så god grund för det fortsatta projektet som möjligt.

- Snabbt kunna svara på de frågor från byggentreprenören som kan komma under byggtiden.
- Mycket av ansvaret läggs tidigt på olika konsultfunktioner. För byggherren är det viktigt att ha utvärderat dessa funktioner noggrant. Det gäller att kontrollera att de personer man ska samarbeta med har rätt erfarenhet och kan visa referensobjekt när det gäller miljöbyggnad och andra krav som byggherren ställer. Det räcker inte alltid med att kompetensen finns i huset, den måste finnas hos de personer som kommer att hantera projektet. Man bör också ställa liknande krav på byggentreprenören. Granska kritiskt konsulternas arbete och det färdiga underlaget. De mest kritiska punkterna i byggprocessen infaller i de tidiga skedena. Enligt intervjuerna kan man uppskatta att 70–80 procent av möjliga besparingar görs av byggherren i programstadiet. I det efterföljande upphandlingsskedet kan byggherren och entreprenören medverka till att 20–30 procent av möjliga besparingar kan göras. När man sedan kommit till produktionsskedet är det svårt och inte heller lämpligt att göra ändringar eller besparingar.
- Bjud in konsult, arkitekt, entreprenör, konstruktör och materialleverantör tidigt i processen för att ta del av deras expertkunskap.

Tidsplanering

Det har framförts kritik från byggentreprenörerna om att anbudstiderna är för korta. Flera anser att de inte står i proportion till de planeringstider som byggherren har innan projektet kommer till upphandling. Det finns en tydlig risk att forcerade upphandlingar leder till felaktiga beslut hos entreprenören. Många gånger hinner inte entreprenören få fram tillräckliga underlag eller kostnadsförslag från sina underentreprenörer, vilket kan leda till att man automatiskt lägger på en ”riskpeng” för att gardera sig. Det är också viktigt att byggherren är aktiv med att svara på frågor från anbudsgivare under upphandlingsprocessen. Återigen gäller det för byggherren att vara påläst och införstådd i de krav som ställs och kunna motivera varför man ställt dessa. Detta leder till bättre underlag från entreprenören, en seriösare kommunikation och troligen även till fler anbud, vilket ökar konkurrensen. Samtliga är överens om att de tidiga skedena är avgörande för projektets framgång. Annan kritik riktas mot att datumet för färdigställande av byggnaden ofta inte ruckas på även om byggstarten blir senarelagd. Även här handlar det om en aktiv tidsplanering från byggherrens sida. Om byggtiden förkortas ökar risken för byggfel. Tidsplanering innebär balans. Undvik förhaling och låt rätt saker få ta tillräcklig tid. En aktiv tidsplanering med en god insikt i byggprocessen innebär att man inte hamnar i forcerade situationer.

Kommunikation

Ett återkommande råd från alla parter är att skapa en god miljö för en öppen, förtroendeingivande och ärlig dialog. Vissa hävdar att partnering är ett sätt att uppnå en sådan miljö. Kommunikationen ska vara tvåsidig och byggherren måste ställa krav på att entreprenören informerar under projektets gång. Det handlar i detta fall till stor del om mjuka faktorer. En god kommunikation kan uppnås om båda parter känner förtroende för varandra. Vissa entreprenadformer ställer högre krav på att byggherren är snabb och tydlig med information. Detta gäller till exempel för generalentreprenad. Är byggherren och entreprenören överens om målet? Har man tolkat kraven på samma sätt?

Projektering

En slutsats av intervjuerna och de diskussioner som förts tyder på att projekteringen är en avgörande men också svag länk i processen. I detta skede ska byggherren genom sina krav och formuleringar lägga över ansvaret på en extern konsult som i sin tur ska tolka och översätta byggherrens önskemål till relevanta handlingar. Det gäller för byggherren att formulera sina krav på rätt sätt, att värdera konsultens erfarenhet och kunskap samt att kritiskt kunna granska och förstå de handlingar som konsulten tagit fram och som ska ligga till grund för det fortsatta anbuds-förfarandet.

Upphandling

När det gäller upphandling är det vissa krav som återkommer i kommentarerna.

- › Tillräcklig tid för anbudsgivarna att lämna anbud. Kravet hänger samman med en god tidsplanering och risken för forcerade och fördyrande beslut (se punkten tidsplanering).
- › Tydliga och kompletta underlag från byggherren ökar mängden anbud och underlättar för entreprenören att ta fram rätt produkt.
- › Byggherren måste ha kompletta kunskaper i LOU.
- › Relevanta och väl formulerade krav för att inte utestänga mindre eller lokala entreprenörer från marknaden. Byggherren måste aktivt ifrågasätta sina egna krav som formuleras i förfrågningsunderlaget. Är de rimliga och relevanta för att uppnå de funktionskrav som ställs på byggnaden?

Upprepning och återföring

Det är viktigt med uppföljning och återföring av projekterfarenheter till en ny organisation eller vid generationsväxling. Många gånger saknas tydliga rutiner för detta. Byggtreprenören har helt naturligt ett försprång när det gäller erfarenhet av byggprocessen. Byggherren kan ha denna kunskap i olika utsträckning. När det gäller skolbyggande finns det flera förklaringar till att byggherrens erfarenhet är mindre än i andra sammanhang.

- Mindre kommuner bygger inte nya skolor så ofta.
- Det finns en personalsättning i kommunerna som innebär att projektorganisationerna ser olika ut från gång till gång.
- Varje byggnad är unik. Skolor byggs av tradition inte i form av koncept eller enligt upprepade mönster.
- Många kommuner saknar strukturerad erfarenhetsåterföring dels när det gäller byggprocessen, dels när det gäller de organisationer och konsulter man har samarbetat med.

Bristen på erfarenhetsåterföring är ett stort problem enligt de intervjuade kommunerna. Ibland genomförs uppföljningsmöten efter genomförda projekt men dessa kunskaper används inte när det är dags för nästa projekt. Studiebesök förekommer men det är viktigt att dessa inte endast handlar om spektakulära projekt. Det finns förslag på att kommuner skulle kunna ta fram en form av typskola i modultänkande, som sedan kan varieras beroende på antalet elever. Man hänvisar till SABO:s koncept Kombohus, där man enligt SABO lyckats pressa byggpriserna exklusive mark med 25 procent genom en ökad serieproduktion. Ett annat exempel är SISAB:s konceptförskola – Framtidens förskola, som kan byggas i tre olika storlekar. Syftet med konceptet är att vinna tid i byggprocessen, genom att man undviker att börja om från början varje gång. Detta har inneburit att tiden för projektering och förberedelser har kunnat halveras. Att handla upp större serier av skolor, som ska byggas samtidigt över kommungränserna är en annan idé. Detta innebär emellertid att det blir tal om flera byggherrar.

Entreprenadform

Valet av entreprenadform påverkar i stor utsträckning byggherrens roll och engagemang. Entreprenadformen ställer krav och fördelar ansvar i projektet på olika sätt. Det går inte att generellt peka på vilken entreprenadform som är den mest kostnadseffektiva eller bästa för just skolbyggande eller för kommunala byggherrar. I intervjuerna kan man till viss del utläsa hur de inblandade aktörerna har uppfattat entreprenaderna.

Totalentreprenad

Byggherren skriver kontrakt med ett enda företag, totalentreprenören. Denne ansvarar för projektering, material, eget arbete samt arbeten som läggs ut på konsulter och underentreprenörer.

Generalentreprenad

Beställaren ansvarar för projekteringen och handlar upp hela entreprenaden av en generalentreprenör, som i sin tur handlar upp och gentemot beställaren ansvarar för underentreprenader.

Partnering

En strukturerad samarbetsform där byggherre, konsult, entreprenör och andra nyckelfunktioner gemensamt genomför projektet. Syftet är att byggherren tidigt ska samla all kompetens som är viktig för att realisera ett projekt.

Produktionskostnad för skolor

Kommunernas investeringstakt har ökat avsevärt de senaste åren och en stor del av investeringarna görs i skolor och förskolor. Ofta upplevs kostnaden för byggande av skolor som väldigt hög och det är svårt att se vilka faktorer som bidragit till detta. I den här skriften har vi därför valt att titta på de olika delar som utgör projektkostnaden. Vi har dels kollat på statistik för kostnadsutvecklingen de senaste åren och dels jämfört ett urval av nybyggnadsprojekt för att på så sätt belysa frågan ytterligare.

Skillnaden i kostnader mellan olika projekt kan bero på flera faktorer som till exempel den lokala konkurrensen, valet av entreprenadform, konstruktionens utformning, beställarens erfarenheter och kunskapsnivå med mera. Byggherren kan genom en kvalificerad och väl utförd projektledning inte bara påverka kostnaden för sin projektering utan även stora kostnader i produktionen. Målgruppen för denna skrift är byggprojektledare eller motsvarande samt centrala beslutsfattare.

Beställ eller ladda ner på webbutik.skl.se

ISBN 978-91-7585-394-9



Sveriges
Kommuner
och Landsting

Post: 118 82 Stockholm
Besök: Hornsgatan 20
Telefon: 08-452 70 00
www.skl.se