



CHALMERS



Reducering av antal avvikelser och fel i byggprojekt

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet Byggingenjör

ANDREAS KARLSSON

EXAMENSARBETE BOMX03-17-03

Reducering av antal avvikelser och fel i byggprojekt

Examensarbete i högskoleingenjörsprogrammet

Byggingenjör

ANDREAS KARLSSON

Institutionen för bygg- och miljöteknik
Avdelningen för Construction Management
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Göteborg, 2017

Reducering av antal avvikelser och fel i byggprojekt
Examensarbete i högskoleingenjörsprogrammet
Byggingenjör

ANDREAS KARLSSON

© ANDREAS KARLSSON, 2017

Examensarbete BOMX03-17-03 / Institutionen för bygg- och miljöteknik,
Chalmers Tekniska Högskola 2017

Institutionen för bygg och miljöteknik
Avdelningen för Construction Management
Chalmers Tekniska Högskola
412 96 Göteborg
Telefon: 031-772 10 00

Omslag:
Omslagsbilden föreställer ett byggmöte och är tagen från Hallqvist & Jansson
Bostadsjuristerna.

Institutionen för bygg- och miljöteknik
Göteborg 2017

Reducering av antal avvikelser och fel i byggprojekt

Examensarbete i högskoleingenjörsprogrammet

Byggingenjör

ANDREAS KARLSSON

Institutionen för bygg- och miljöteknik

Avdelningen för Construction Management

Chalmers Tekniska Högskola

SAMMANFATTNING

De fel och avvikelser som uppstår i dagens byggprojekt står för en onödigt stor andel av den totala byggkostnaden. Studiens syfte är att undersöka hur felgenomförandena kan minskas i byggprojekten. Arbetet har utförts genom både en litteraturstudie och en intervjustudie. Intervjuerna har utförts med fyra byggföretag och med olika yrkesroller för att få olika synvinklar på ämnet. Arbetet avslutas med slutsatser som ska leda till färre felgenomföranden i byggprojekten.

Vanliga fel uppstår jämnt fördelat mellan projekteringen och produktionen. I projekteringen är samordningsmissar, felaktig projektering och ofullständiga ritningar vanliga fel. Samtidigt som i produktionen är vanliga fel felaktiga utföranden och fel i materialhantering. Anledningen till felen är ofta tidsbrister, bristande planering och otillräckliga arbetsberedningar. Tidsbristerna upplevs främst i projekteringen. Bakomliggande orsaker till dessa anledningar är i stort sett alltid mänskliga faktorer. De största mänskliga orsakerna är engagemangsbrister, följt av bristande kunskap och kommunikationsbrister.

För att det ska bli färre felgenomföranden så måste de mänskliga orsakerna till felen förebyggas. De förebyggs genom att bygga upp goda relationer i projekten. Ledningen ska agera som förebilder med gott engagemang och bidra med bra arbetsberedningar för arbetstagarna. Sedan skall god tid tas till att utföra en smart planering för projekten och bidra med extra tid till projektering. Ytterligare åtgärder som skulle resultera i färre fel i byggprojekten är att ha fler standardiseringar i arbetsutförandet, utföra fler kontroller och bättre system för kunskapsåterföringen.

Nyckelord:

Felgenomföranden, avvikelser, kvalitetsarbete och byggprojekt

Reducing the number of deviations and errors in construction projects

Diploma Thesis in the Engineering Programme

Building and Civil Engineering

ANDREAS KARLSSON

Department of Civil and Environmental Engineering

Division of Construction Management

Chalmers University of Technology

ABSTRACT

The errors and deviations that occur in today's construction projects corresponds to an unnecessary large amount of the total construction cost. The study purpose is to examine how implementation errors in construction projects can be reduced. The report consists of both a literature study and an interview study. The interviews have been carried out with four different construction companies and with different professional roles to get a wide perspective on the subject. The report ends with conclusions that will lead to fewer implementation errors in construction projects.

Usual errors occur spread out between the stages of projection and the production. Within the projection coordination misses and incomplete projection are usual common errors. Within the production usual errors often are wrongly preformed embodiments and incorrect handling of materials. The reasons to the errors are often lack of time, lack of planning and insufficient work preparations. Lack of time is perceived mostly during the projection. The root to the reasons is almost always from human factors. The most considerable reasons from human factors are lack of commitment among the people, followed by lack of knowledge and lack of communication.

To result in fewer implementation errors the human factors to the errors must be prevented. It can be done by managing good relationships in the project. The leadership acts as role models with good commitment and help with solid work preparations for the workers. Thenceforth a good amount of time should be spent on building a wise plan for the project with extra time for the projection. Some of the additional actions that will lead to fewer errors in construction projects are more standardizations for the work performance, implementation of more controls and better systems for knowledge exchange.

Key words:

Implementation errors, deviations, quality management, construction project

Innehåll

SAMMANFATTNING	I
ABSTRACT	II
INNEHÅLL	III
1 INLEDNING	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Syfte och mål	1
1.3 Frågeställningar	1
1.4 Avgränsningar	2
2 METOD	3
2.1 Litteraturstudie	3
2.2 Intervjuer	3
3 LITTERATURSTUDIE	4
3.1 Vad innebär ett fel i byggprocessen?	5
3.2 Vanligt förekommande avvikelser och fel i byggprojekt	5
3.3 Varför uppstår avvikelserna och felen?	6
3.4 Hur kan avvikelser och felförekomsten reduceras?	9
4 INTERVJUER	15
5 ANALYS	16
5.1 Hanteringsval i projekten och vanligt förekommande fel	16
5.2 Orsaker till felen och avvikelserna	16
5.3 Strategier för felfritt arbete	17
5.4 Samarbete och kommunikation i byggprojekten	19
5.5 Hur ska arbetsandan och arbetsutförandet se ut?	20
5.6 Övriga synpunkter	18
6 DISKUSSION	20
6.1 Hanteringsval i projekten och vanligt förekommande fel	20
6.2 Orsaker till felen och förändringar som behövs i byggprojekten	22
6.3 Strategier för felfritt arbete	21
6.4 Samarbete och kommunikation i byggprojekten	22
6.5 Hur ska arbetsandan och arbetsutförandet se ut?	23
CHALMERS, Bygg- och miljöteknik, Examensarbete BOMX03-17-03	III

7	SLUTSATSER	24
8	FRAMTIDA STUDIER	26
9	REFERENSER	27
	BILAGOR	

Förord

Det här arbetet är ett avslutande examensarbete motsvarande 15 högskolepoäng för byggingenjörsprogrammet på Chalmers Tekniska Högskola.

Jag vill tacka samtliga personer som ställt upp på intervjuer under mitt arbete. Personerna har tagit god tid för att komma med utförliga synpunkter och varmt välkomnande. Avslutningsvis vill jag tacka min handledare Bert Luvö för hans utmärkta vägledning.

Göteborg juni 2017

Andreas Karlsson

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Felen i byggprojekten motsvarar idag en onödigt stor del av den totala byggkostnaden. Ibland försöks det sparas in för mycket tid i byggprojekten eller hålla ned kostnaderna onödigt mycket. Det gör att en hel del onödiga felförekommanden uppstår och konsekvenserna blir ibland kostsamma. Syftet med ett byggprojekt är att leverera en produkt till beställaren som ska leva upp till beställarens förväntningar av kvalité. I byggprojekten ingår många aktörer, det kan vara i form av många underentreprenörer. Med många personer inblandade ökar risken för att fel och avvikelser uppstår, det gör att samarbetet i byggprojekten behöver ett allt större fokus. Kvalitetssäkring är de flesta bekanta med, men uppmärksammas det till den nivå som det borde? Med rätt planering och riskhantering ska vi kunna undgå många problem som uppstår i byggprojekten. Många utav de avvikelser och fel som sker i byggprojekten kan upptäckas tidigare. Kostnaderna för att åtgärda felen reduceras kraftigt ifall de upptäcks tidigt. Därmed ska studien undersöka hur antal fel och avvikelser i byggprojekt kan reduceras.

1.2 Syfte och mål

Syftet med detta examensarbete är att utreda hur antal förekommande avvikelser samt fel i byggprojekten kan reduceras för en bättre kvalitetssäkring. Arbetet skall resultera i förbättringsförslag och lösningar som ska bidra till färre felgenomföranden i byggprojekten och dessutom leda till en bättre byggkultur.

1.3 Frågeställningar

- Hur kan antalet förekommande avvikelser och fel i byggprojekten reduceras för en bättre kvalitetssäkring?
- Varför uppstår avvikelserna och felen?
- Vilka är de vanligaste förekommande felen och när uppstår dem?

1.4 Avgränsningar

Detta arbete riktas in på hur kvalitetssäkringen kan förbättras genom att minska antalet avvikelser och felgenomföranden. Rapporten ska inte gå in på miljö- eller säkerhetsaspekter inom kvalitetssäkringen. Studien avgränsas mot byggnader och kommer inte gå in på anläggningsprojekt.

2 Metod

Studien genomförs i två huvudmetoder. En av dessa består av en litteraturstudie och den andra består av en intervjustudie som utförs med olika byggföretag. Intervjuerna med byggföretagen undersöker vad de upplever håller ner kvalitetssäkringen, varför felen uppstår samt vad de själva upplever behöver förändras för att minska antal fel och avvikelser i byggprojektet. Genomförandena ska bidra till att få perspektiv från arbetstagare i arbetslivet och samtidigt från den teoretiska aspekten. Arbetet ska resultera i analys och diskussion mellan intervjuerna och litteraturen. Avslutningsvis dras slutsatser om hur förekommande fel kan minimeras.

2.1 Litteraturstudie

Litteraturstudien definierar vad fel innebär i byggprojektet, vilka de vanligt förekommande felen är, orsaker till felen och hur vi kan undvika dessa.

Litteraturstudien består av både tidskrifter via internet och traditionella böcker.

Tidskrifter i form av vetenskapliga rapporter, regelböcker, avhandlingar och artiklar.

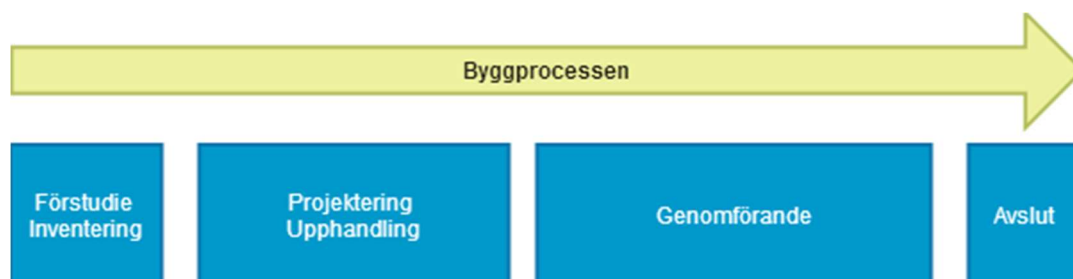
Källorna har beaktats kritiskt och bedömts vara lämpliga och trovärdiga.

2.2 Intervjuer

Intervjuerna har genomförts med olika byggföretag och med olika yrkesroller för att få en bred syn med olika perspektiv på ämnet. De intervjuade personerna fick kort information om vad frågorna skulle handla om innan mötet för att kunna förbereda sig. Detta för att få ut så mycket som möjligt av intervjuerna. Intervjuerna utförs som personliga intervjuer där en person i taget intervjuas. Intervjuernas karaktär är i form av semistrukturerade intervjuer där frågorna har förberetts för att skapa en mer öppen dialog med öppna svar. Intervjuerna är mer djupgående och öppna för att bidra till en kvalitativ analys istället för en kvantitativ analys. Inför intervjuerna har dessutom intervjuteknik studerats.

3 Litteraturstudie

Detta kapitel ska klargöra för läsaren om vanliga felförekommanden, varför felen samt avvikelserna uppstår i byggprojekten och hur vi kan undvika dessa. Figur 1 nedan från Kreativ Byggkonstult (2017) visar övergripligt byggprocessens olika skeden.



Figur 1, Byggprocessen från Kreativ Byggkonsult AB 2017

(SOU 2002:115. 2002) skriver i rapporten "Skärpning gubbar!": "Det krävs alltför ofta både en och två efterbesiktningar innan alla fel som hittas i samband med slutbesiktningar är åtgärdade". Samtidigt som Josephson skriver i sin studie "Långsiktig framgång": "I byggprocesser är fel så vanliga att de sällan uppfattas som fel utan snarare som mindre störningar i en normal arbetsdag" (Josephson, P-E. 2013). Därför är det nödvändigt att fortsätta utvecklingen för att främja framtida byggprojekt. Eftersom byggbranschen är en utav de största branscherna i Sverige så ska reduceringen av fel och felkostnader tas med stort allvar. Färre fel har en stor påverkan på ekonomiska besparingar, kvalitét av produkterna och arbetsglädje för arbetare inom branschen.

Felkostnaden motsvarar ungefär fem procent av den totala byggkostnaden (Josephson, P-E. 2013). Därför kan små förändringar av felen i arbetet resultera i stora kostnadsbesparingar. Enligt Josephson minskas kostnaderna för felen markant ifall de upptäcks då de rimligen borde upptäckas, en minskning på 62 procent av felkostnaden. En sådan kostnadsbesparing motsvarar ungefär samma nivå som många byggföretags vinstmarginaler påpekar Josephson. Däremot krävs det förändringar för att uppnå detta. Förändringar hos enskilda individer, arbetsandan, rutiner och arbetsaktiviteter (Josephson, P-E. 2013). Viktigt att ha i minne är att byggindustrin är en komplex bransch med stora utmaningar och trots det så genomförs många imponerande projekt på ett bra sätt i byggindustrin.

3.1 Vad innebär ett fel i byggprocessen?

Först och främst bör det klargöras vad ett fel i byggprocessen faktiskt innebär. Enligt (Aulin. R., Hansson. B., Landin. A., Olander. S., Persson. U. 2015) avses ett fel som: ”Avvikelse från givna fordringar i fråga om viss egenskap. Avvikelsen innebär att en del av en entreprenad inte utförts alls eller inte utförts på kontraktsevenligt sätt. Brist betraktas definitionsmässigt som fel.”

Byggandets kontraktskommitté och Svensk Byggtjänst beskriver i (Allmänna bestämmelser AB04. 2016) ett fel som: ” Avvikelse som innebär att en del av en entreprenad inte utförts alls eller inte utförts på kontraktsevenligt sätt.”

Sammanfattningsvis innebär ett fel i byggprojekten att genomförandet avviker från vad man ursprungligen har kommit överens om. Felen kan uppstå på olika sätt och i olika former. Det kan vara fel i projekteringen, felbedömningar, felaktiga handlingar, produkten lever inte upp till beställarens förväntningar, fel material, felaktigt genomförande i produktion eller att den slutliga produkten brister i funktion.

3.2 Vanligt förekommande avvikelser och fel i byggprojekt

Enligt Josephson i sin studie ”Långsiktig framgång” så står projekteringen och produktionsledningen för störst andelar av avvikelserna och felen i byggprojekten. Sett till felkostnaderna så motsvarar projekteringen 26 % och produktionsledningen 25 % av totala felkostnaden. Produktionsledningsfelen är fler än projekteringsfelen men de är oftast billigare att åtgärda (Josephson, P-E. 2013). Arbetsutföranden samt leverans av material står däremot också för stora andelar av felen. Det går därför inte att fokusera på enbart en del av byggprocessen utan alla delar måste beaktas (Lind, B. 2012). Utredande studier av Josephson visar att de vanligaste felen berör främst byggnaders varaktighet, stabilitet, täthet och underhåll (Josephson, P-E. 1994). Projektering samt ledningsarbete som är vanliga anledningar till avvikelserna ska däremot vara de enklaste att upptäcka tidigt menar (Svenska byggbranschens utvecklingsfond. 2001).

Projekteringen är utmanande eftersom det är många olika ritningar och modelleringar som ska integreras. Installationer är vanligast av de olika projekteringsformerna som orsakar byggfel (Svenska byggbranschens utvecklingsfond. 2001). VVS och installationer har krokiga utformningar och skiftar mycket i höjdnivåer, vilket gör det

komplikerat. Utöver samordningsmissar som står för störst del utav projekteringsfelen så är felen olämplig konstruktion, felaktig konstruktion, ofullständig ritning och felaktiga mått andra vanliga projekteringsfel (Josephson, P-E. 2013).

Produktionsledningsfelen består främst av bristande planering och bristande arbetsberedningar. Därefter följs det av fel som orsakats av materialadministration, felaktig utsättning och olämpligt vald metod. Ser man till arbetsutförandefel så motsvarar felaktigt utfört arbete den största andelen. Arbetsutförandefelen består också av brister i materialhantering och brister i maskinhanteringen.

Materialleveransen som är ytterligare en betydande del av felen där största delen består utav försenade leveranser och tillverkningsfel. Felen från materialleverans består exempelvis av svårarbetat material samt leverans av fel sort. Ser man till beställaren som aktör så står dessa inte för en stor del av felgenomföranden utan felen uppstår främst när själva byggprojektet påbörjats. Däremot kan bakgrunden till felen ibland hänvisas till byggherren, eftersom denne har stort ansvar att bidra med rätt förutsättningar till byggprojektet för att det ska bli lyckat (Josephson, P-E. 2013).

3.3 Varför uppstår avvikelserna och felen?

Fredrik Friblick som är VD för byggföretaget Prolog har skrivit en debattartikel i Byggindustrin kring att frågan ”varför?” borde uppmärksammas mer till kvalitetsfelen i byggprojektet. Friblick anser att standardiseringen av byggprocesser är låga och att avvikelser kan ses oändliga. Han menar att det kanske är därför vi inte tar oss tiden till att fråga varför? Friblick jämför med bilbranschen, där de istället ifrågasätter felen och sedan utreder dessa. Kan inte vi i byggbranschen göra detsamma? Avslutningsvis skriver Friblick att nyfikna fem-åringar kunde vara till nytta så vi börjar fråga oss varför felen uppstår. Varför många fel fortsätter uppstå kan vara eftersom dessa inte ifrågasätts tillräckligt (Friblick. 2013).

Enligt (Lind, B. 2012) så är grunden till felen i byggprojektet främst från brist av ledning, granskning och styrning. Han antyder att skadorna ökar både i stora och små byggprojekt. Avslutningsvis påpekar Lind att frågan om byggkvalitet har uppmärksamrats, men att det fortfarande går för trögt framåt i den bemärkelsen. De mänskliga faktorerna visas vara de största grundande orsakerna till felgenomförandena (Josephson, P-E. 2013). Utöver mänskliga faktorer som bakgrund

till felen så avses ofta material som en orsak, men även hos materialet så är det den mänskliga faktorn som orsakat felet hos materialet. Det är på grund av bristande kunskap, information och kommunikation (Josephson, P-E. 1994). Josephson utvecklar det till att alla fel i byggprojekten orsakas på grund av att människan inte är perfekt (Josephson, P-E. 2013). Josephson hänvisar i sin bok till två större studier kring fel i byggprojekt som utförts vid Chalmers Tekniska Högskola där orsakerna till felgenomföranden analyserats djupare. Studierna anger andelarna i felkostnader från mänskliga faktorer. Hälften av andelen är orsakad av bristande engagemang, lite mer än en fjärdedel på grund av bristande kunskap och en dryg tiondel orsakas på grund av bristande information. De resterande orsakerna till felen visas vara risktagande och på grund av stress (Josephson, P-E. 2013).

Enligt Josephson (2013) så inkluderar engagemang faktorerna motivation, förväntan och åtaganden. Felgenomföranden som orsakats på grund av bristande engagemang kan delas upp i tre bakgrunder till felen. Det mest betydande skälet var glömska som motsvarar ungefär 55 procent av engagemangsbristerna, glömska är oavsiktligt och omedvetet. Exempel på glömska är att ledningen glömt meddela en snickare eller glömt material som behövs. Slarv är andra skälet som står för ungefär 40 procent av engagemangsbristerna, även dessa är oavsiktliga och omedvetna. Exempel på slarv kan vara att man slarvat med beställningar eller att kontroller inte genomförts noggrant. Sista andelen är de medvetna felen som står för ungefär fem procent av engagemangsbristerna, dessa sker avsiktligt. Stölder och skadegörelser är främsta andelarna av de medvetna felen. Exempel på de medvetna felen kan vara att elmontören ignorerar att kontrollera undertakshöjden eller att en person målar över sprickor så att det ska synas så lite som möjligt i konstruktionen (Josephson, P-E. 2013).

Kunskap motsvarar näst störst andel av orsakerna till felen från de mänskliga faktorerna. Det inkluderar bristande kunskap, bristande färdighet och bristande erfarenhet. Information som visas vara ytterligare en orsak till felen sker via kommunikationsbrister. Kommunikationsbristerna består av otydligheter skriftligen, bland annat i form av instruktioner. Informationsbristerna förekommer även muntligt och på ritningar. Att olyckshändelser ibland händer är något som måste accepteras. Däremot att felgenomföranden sker på grund av bristande kommunikation eller

samarbete är bara onödigt. Många av problemen uppstår eftersom befintlig kunskap inte används enligt (SOU 2002:115. 2002). Jämförelser kan göras med byggprojekt som genomfördes i början av 1900-talet och som fortfarande står i gott skick. På den tiden fanns det mycket färre byggmaterial att använda sig av än vad det gör idag. Idag försöker man göra smarta prismässiga val av materialen men detta kan leda till att fler fel uppstår. Jämförelsen med början av 1900-talet kan även göras med hänsyn till design. Med tiden har konstruktionerna blivit mer komplicerade och därmed en orsak till fler felgenomföranden. Byggnaderna är mer komplexa, utformningen och många tekniska installationer gör att det krävs mer kunskap av dagens byggare (SOU 2002:115. 2002).

FoU-Väst (2001) poängterar att korta byggtider främjar byggindustrins utveckling men det får inte gå för långt, eftersom med för hård tidspress kan det leda till ökade fel och kostnader (FoU-Väst 2001). Varför felen uppstår ses även från olika perspektiv i byggprojekten, från aktörer som arbetsledare, hantverkare, projekterare, platschefer, byggherrar med flera. Vad olika yrkesroller kan tycka orsakerna är till felen redovisas bland ett antal projekt i Boverkets studie, ”fel och brister i nya bostäder”. Enligt Boverket (2007) så tycker arbetsledningen att projekteringen behöver vara mer detaljrik för att felen ska reduceras. Det påpekas att brist på kompetens för att leda och ta beslut också är ett problem. Hantverkare tycker istället att felen ofta beror på arbetsledare och projektledare. Hantverkarna upplever att arbetsledarna är allt för stressade samt att de har för stor tillit till ritningarna och undviker istället att ifrågasätta något som skulle kunna vara fel. Brister som identifierades i besiktningen vid Boverkets undersökningar var främst på grund av tidspress och sena leveranser. Studien konstaterar att orsakerna behöver ses från ett neutralt perspektiv och från aktörer som har syn över hela projektet (Boverket. 2007). Byggherren som är en viktig aktör är sällan den direkta orsaken till att felen uppstår som tidigare nämnts. Byggherren har däremot en roll som ska skapa goda förutsättningar och god arbetsanda i byggprojekten, som är en viktig del för att minimera felförekomsten (Sigfrid, L. 2006).

3.4 Hur kan avvikelser och felförekommanden reduceras?

För att kunna minska antalet avvikelser och fel så behövs förståelsen för både hur och varför felen från första början uppstår (Love, P. Lopez, R. Kim, J.T. 2013).

Många av byggfelen ska enligt (SOU 2002:115. 2002) kunna undvikas genom omsorgsfull projektering, tydliga beställningar, god tidsplanering och lämplig kvalitetssäkring. Det är dessutom viktigt att den mest lämpliga metoden för projektet tänkts igenom samt att involverade personer tar ansvar för sitt arbete. Eftersom många av felen inte bara beror på tidsscheman, felaktig projektering eller sena beställningar utan det är istället på grund av att arbetstagare inte känt tillräckligt personligt ansvar (SOU 2002:115. 2002). Byggföretag bör använda sig av verktyg för kvalitetsarbetet, verktyg som ledningssystemet ISO 9000:2000 samt förbättra sin kvalitét av projekteringsdokumentation. Dokumentation ska vara mer utförlig och regelbunden. Personal tränas i så fall upp, utbildas och motiveras kring minskandet av felgenomföranden, då skulle många fel minskas effektivt (Love, P. Lopez, R. Kim, J.T. 2013). Byggrelaterad forskning är en ytterligare viktig del för minskningen av felgenomföranden. Byggbranschen behöver hela tiden utvecklas, felen och problemen måste hela tiden strävas efter att reduceras eftersom de kan ha stora konsekvenser (SOU 2002:115. 2002).

Studien Kv. Krönet från Boverket tar upp partneringsprojekt som metod för att reducera antal fel och felkostnader. Under partneringsprojekt samarbetar exempelvis byggherrar och leverantörer tillsammans för en mer gynnsam utveckling av byggprojekten och för att nå bättre projektmål tillsammans. Detta leder inte bara till bättre byggprojekt med mindre felförekommanden utan även till en bättre byggbransch i allmänhet (Boverket. 2007). Sigfrid (2006) påpekar också att partneringsprojekt som metod för samarbete gör det enklare med kommunikationen och kunskapsöverföring i byggprojekten. Denna sortens utveckling kallas vertikal utveckling och har en positiv påverkan i byggprojekten (Sigfrid, L. 2006).

Många felgenomföranden uppstår som tidigare nämnts inom projekteringsfasen. Med tydligare utformningar och samordning genom Building Information Model (BIM) så ska felen kunna reduceras. Idag är det enklare för oss att upptäcka fel när vi kan se projekten tredimensionellt (3D) jämfört med tidigare generationer som enbart utgick

från tvådimensionellt (2D). Digitala konverteringsföretaget Convergo tycker att BIM bidrar till bättre beslutsunderlag för vilka metoder och strategier som ska användas. Samtidigt som det leder till färre fel i byggprojekten, färre förseningar, lägre kostnader och bättre tidseffektivisering. Därför menas BIM-lösningar vara ett mycket användbart verktyg idag och i framtiden för att reducera felegenomföranden samt bättra kvalitetssäkringen. Utmaningar finns däremot inom BIM, projekteringsmodellerna måste integreras från samtliga arkitekter och konstruktörer av olika slag. Därför blir BIM-samordnare en allt viktigare roll, eftersom en smidigare länk mellan yrkesrollerna kommer kunna göra en stor skillnad (Convergo. 2015).

(Lind, B. 2012. Statens geotekniska institut) Lind tar i sin rapport upp olika rekommendationer för att underlätta minskandet av antal fel samt felkostnaderna hos byggföretag. Först och främst anser Lind att företagen skall identifiera sina kvalitetsbristkostnader och sedan uppmärksamma dessa vidare till företagets personal. Strategin därefter menar Lind är att skapa en kultur inom byggföretaget med omtanke och utveckling av kvalitetssäkringen där ledarroller har största ansvaret för genomförandet. En annan grundmetod för att reducera oönskade avvikelser är främst att varje aktör kontrollerar och granskar sitt eget arbete innan det överlämnas till nästa part. Pressade tidsscheman och allmän stress kan nämligen medföra att genomfört arbete överlämnas så det ska komma i tid utan att tillräcklig granskning och kontroll av arbetet har genomförts (SOU 2002:115. 2002). Ett mer systematiskt arbetssätt ska därmed underlätta att hålla projektet till den ursprungliga planen. Genom att skapa arbetsrutiner kan det medföra att aktörerna från de olika byggföretagen i projekten använder sig av samma metoder och därmed får lättare att samarbeta.

I artikeln ”Byggbranschen ska minska avvikelser” i Kvalitetsmagasinet så beskrivs det att byggbranschen allmänt har varit dålig på att analysera samt arbeta systematiskt för hantering av avvikelser. Systematisk avvikelshantering skall därför vara ett användbart verktyg, exempelvis som att använda system via intranät för att snabbt kunna hantera åtgärdande av avvikelser. Logistikchefen, Andreas Nord på Skanska (2003) tror med inflikande i artikeln att detta kommer att vara användbart i framtiden för färre avvikelser och snabbare hantering av dessa. Därför ska information gå ut tidigt i planeringsfasen kring kvalitetsarbetet och uppmana involverande arbetare att jobba mer systematiskt. Samtidigt ska handlingar som levereras vidare granskas mer

noggrant (Andersson, G. 2003). Projektörer och produktionsledare är aktörer med stor påverkan på avvikelshanteringen eftersom de länge är involverade i projektet och har en bred syn över projektet. Projektörer och produktionsledare bör därför informera och uppdatera involverade arbetstagare om projektets tillvägagångssätt och se till att arbetsutförandet sker på det strukturella arbetssätt som valts för att säkra kvalitetssäkringen och minska felförekommanden (SOU 2002:115. 2002).

Svenska byggbranschens utvecklingsfond (2001) beskriver vikten av byggföretagens mål med att utveckla anställdas kunskap genom att de mer erfarna aktivt medverkar i kunskapsåterföringen. På så sätt kan de mindre erfarna undvika en del av de avvikelser och fel som de erfarna redan har varit med om. Arbetstagare måste även våga ifrågasätta, tänka kritiskt, granska eget arbete och andras arbeten. Slutligen ska informationen om slutresultatet återföras till personalen. Uppföljningen av projektet är viktigt för att både lära sig av misstag som uppstått och för att vara delaktig genom hela projektet. Aktörer med god kunskap och erfarenhet bör därför i tidigt skede informera vidare till mindre erfarna om vad som ska vara bra att beakta i det projekt de står framför för att undvika onödiga avvikelser i projektet (SBUF. 2001).

I kvalitetsarbetet är det viktigt att utse en kontrollansvarig i tidigt skede och se till att fler regelbundna kontroller genomförs enligt Plan- och bygglagen (PBL) (SOU 2002:115. 2002). Kontrollerna kan vara i form av regelbundna besiktningar under projektet som är användbart för att minska antalet avvikelser. Felen upptäcks tidigare och utvecklas inte vidare till större fel som kan bli svåra att hantera samt bli mer kostsamma i slutet av projekten. För att felen inte ska upprepas så talar Josephson (2013) om att eliminera grundorsakerna. Att eliminera alla fel kommer aldrig vara helt möjligt. Däremot går det att sträva efter att eliminera så många som möjligt. Josephson påpekar att i byggföretagens förbättringsarbete ska frågan varför ställas mer, efter ungefär fem gångers förfrågan så ska grundorsaken till felen ha identifierats. Därför får involverade personer inte vara rädda att fråga frågan ”varför?” (Josephson, P-E. 2013). Däremot gäller det att balansera kommunikationen kring felen. Det måste finnas en positiv anda till att reducera felen, det är inte bra att bli för fast vid felen och kommunicera om dessa på ett negativt sätt. Studier av FoU-Väst (2001) visar att stor del av kommunikationen i byggprojekten är kring felgenomföranden och att det drar ner motivationen samt ökar risken till fel i

byggprojekten. Det är därför viktigt att ha en positiv inställning och positiv kommunikation i projekten för att försöka undvika felen istället (FoU-Väst. 2001). I en enkät som utfärdades av FoU-Väst frågades 52 nyckelpersoner om vilka förbättringsval de ansåg mest behövs i byggindustrin. Enkäten visar att nästan alla tyckte att arbetskraften i byggprojekten ska väljas mer efter kompetens och inte efter pris. Det efterfrågades också samordningsmöten mellan projekteringstillfället och produktionsfasen på grund av bristfällig kunskapsåterföring. Sedan påpekades det att byggherren ska ta större ansvar för att definiera produkten. Många nyckelpersoner i enkäten tyckte också att projektörer ska vara mer inkluderade i produktionsfasen, även att projektstyrningen och planeringsprocessen ska utvecklas samt stärkas. Dessa förbättringsförslag leder till bättre byggprojekt med mindre avvikelser och fel (FoU-Väst. 2001). Efter ytterligare undersökningar vill lagstiftning ses över, fastställda krav efterfrågas inom byggprojekten med djupare riskbedömning (Lind, B. 2012). Det påpekas också att kontroller av länsstyrelsernas bör öka.

En bakgrund till felen kan vara hårda tidsplaner som tagits upp men enligt (SOU 2002:115. 2002) är det ingen ursäkt eftersom korta tidsplaner främjar utvecklingen av byggbranschens kvalité. Med korta tidsspann har man inte råd med några fel och det krävs i dagens byggbransch att produktionen sker med en snabb takt. För att det ska resultera i färre fel krävs det en kraftfull styrning som ger rätt förutsättningar och tillgodoser en bra planering till projekten. Samtliga arbetare måste få tillräcklig med tid till sina arbetsuppgifter. Byggnaden ska bestå en lång tid och den tiden kan därför inte prioriteras bort framför att gruppen ska vinna någon enstaka vecka i enskilda projekt (SOU 2002:115. 2002).

Josephson framför tre strategier för att reducera antal fel i sin förbättringsstudie ”Långsiktig framgång”. Första strategin är att eliminera felorsaker, den andra är att upptäcka felen så tidigt som möjligt och den tredje är att lära sig av felen som uppstår. För att eliminera fler felorsaker rekommenderas byggföretagen att utföra fler riskanalyser för att identifiera riskfaktorer som finns i byggföretags omgivning. Josephson menar att felorsakerna kan förebyggas genom att förbättra metoder för byggföretagens planering, ledning och utveckla anställdas kunskap med utbildningar. För att upptäcka felen så tidigt som möjligt kan byggföretagen utveckla system som meddelar om något verkar bli fel. Företagen kan dessutom förbättra enskilda

aktiviteter såsom projektörers samordning, planeringen från produktionsledare och deras kontroller. Sedan bör personer med ledarroller i byggföretagen motivera övriga anställda att agera ifall något ser annorlunda ut. För att lära sig av fel som uppstått så kan det ske genom "single-loop lärande" och "double-loop lärande". Single-loop menar att personen blir bättre på just den arbetsuppgift som gick fel, double-loop innebär istället att personen får erfarenhetskunskap till en annan situation (Josephson, P-E. 2013).

Josephson anser efter en undersökning som genomfördes i sju stycken byggprojekt att ledningsarbetet hade en stor betydelse för felkostnaden. För att reducera antal fel samt felkostnaderna är det viktigt att projektgruppen har gott förtroende till ledaren i projektet. Samtidigt är det viktigt att samtliga ledare i projekten får bra stöd och att projektets uppgift har definierats tydligt. Stödet kan vara exempelvis att det bidras med rätt antal arbetsledare, rätt resurser i byggprojektet samt erbjuds mer stöd ifall det skulle efterfrågas. Josephson menar att sådana förutsättningar kan för det mesta förutses innan projektet påbörjats. Därför finns möjlighet att förutse rätt ledningsbemanning innan byggprojektet påbörjats. För att tydliggöra uppgiften så underlättas det både genom att projektörer involveras på byggplatsen och att platschefen är delaktig i projekteringen. Det både förebygger och förbättrar en ledares kunskap kring målet för uppgiften vid byggstart. Projektgruppens förtroende till en ledare blir direkt bättre genom att ledaren visar att hen har tillit till gruppen, att ledaren innehar rätt kompetens för uppgiften samt håller nära relation med projektgruppen. Förtroendet blir även bättre genom att genomfört arbete uppmuntras och genom att god stämning skapas på byggplatsen. (Josephson, P-E. 2013).

Utöver strategin att leda på rätt sätt för reduktion av antal fel och avvikelser så är en ytterligare strategi att strukturera upp arbetet på ett bra sätt i projekten. Det vill säga att skapa tydlig planering, tydliga processer, strukturera produkter samt organisationer och definiera projektens mål. Genom att standardisera både produkter och processer så bildas en bättre struktur, jämnare materialflöden och tydliga kommunikationsstrukturer (Josephson, P-E. 2013). Enligt Josephson så styr arbetsandan i gruppen det aktuella byggprojektets framgång. Det handlar om attityder, värderingar, att vara öppen till nya förslag, rättvisa belöningssystem, samverka mot

gemensamma mål och att utvecklas tillsammans. Detta ska leda till mindre avvikelser i byggprojekten.

Josephson förklarar även i sin bok att en användbar strategi för att minska felmöjligheterna är att undanröja hinder i byggprojektet. Tre strukturella hinder tas upp, de offentliga beställarnas agerande, den aktörsvisa utvecklingen och de kortsiktiga incitamenten. Eftersom offentliga beställare beställer en stor del av de byggnader som byggs i Sverige så har de en stor påverkan på inblandade aktörer i byggprojekten. Om offentliga beställare tillför ett mer enhetligt sätt med krav för upphandlingar av aktörer och mer enhetliga arbetssätt skulle det minska riskerna för fel. Hindret: aktörsvisa utvecklingen förebyggs genom istället för att se till en aktörs utveckling så främjas istället samarbete mellan flera aktörer. Det kan utföras exempelvis genom längre samarbeten mellan kund och leverantör för att tillgodose båda parter utveckling över flera projekt. Dessutom kan aktörer fokusera tillsammans på kundvärdet, på så sätt utvecklar aktörernas relation i byggprojekten. Hindret: De kortsiktiga incitamenten syftar till att stort fokus är på priset och att aktörer gör det för komplicerat för att sänka priset så gott som det går (Josephsson, P-E. 2013). Byggprojekten blir inte lika strukturerade och det resulterar i merkostnader. Om man istället beaktar leverantören och respektive organisationer kommer det inte leda till lika mycket merkostnader och på så sätt förebyggs riskerna för fel under byggprojekten (Josephson, P-E. 2013).

4 Intervjuer

Intervjuerna har genomförts med sex personer från fyra olika byggföretag.

Intervjuerna redovisas som bilagor längst ner i rapporten. De personer som har intervjuats har varierad erfarenhet och olika yrkesroller. Med personernas varierade yrkesroller har ett bredare perspektiv på ämnet fåtts från arbetslivet. Ett utav byggföretagen är stort, två stycken är relativt stora och ett av dessa är ett mindre byggföretag. De intervjuade har varit följande: två projekteringsledare från ett relativt stort byggföretag, en projektchef och en produktionschef från ett stort byggföretag, en platschef från ett mindre byggföretag och slutligen en projektchef från ett relativt stort byggföretag. Alla de som har intervjuats arbetar med byggnadsprojekt i olika former.

Intervjuerna är inte återgivna ord för ord i bilagorna, det återberättas på ett sätt som lyfter fram deras synpunkter. Synpunkterna från de intervjuade är med avseende till byggprojekt i allmänhet. Intervjuernas karaktär har varit i form av semistrukturerade intervjuer där frågor har formulerats och skapat en mer öppen dialog med öppna svar. Frågorna i intervjuerna handlar om vanligt förekommande fel, orsaker till felen, gruppandans betydelse och hur arbetet kan genomföras för färre antal fel samt avvikelser i byggprojekten. De intervjuade personerna fick kort information om vad frågorna skulle handla om innan mötet för att kunna förbereda sig. Detta för att få ut så mycket som möjligt av intervjuerna. Intervjuerna är mer djupgående och öppna för att bidra till en kvalitativ analys istället för en kvantitativ analys.

5 Analys

Detta avsnitt består av en analys av de genomförda intervjuerna.

5.1 Hanteringsval i projekten och vanligt förekommande fel

Samtliga av de intervjuade var väl överens om att i dagens byggprojekt är det optimalt att använda sig av både BIM-modellering och traditionella ritningar. BIM tycks göra det enklare att upptäcka fel men det kräver mer tid och resurser. I byggprojekten är det olika generationer som är olika vana vid användandet av BIM, detta gör det svårare att helt övergå till BIM. Vanliga fel i byggprojekten är varierade men personerna var överens om att många fel uppstår inom projekteringen och även mindre felaktiga arbetsutföranden. Det är i form av felprojektering, samordningsmissar och produktionsfel som skador på ytor samt felaktiga utföranden. De flesta från intervjuerna tycker inte att det är för många efterbesiktningar, eftersom de flesta anmärkningar upptäckts vid löpande besiktningar och förbesiktningar.

5.2 Orsaker till felen och avvikelserna

En av de främsta orsakerna till felen påpekas vara brister i projekteringen. Projekteringen får ofta anpassa sig till övriga arbetskedan och blir därmed för stressig. Det förekommer tidsbrister även i övriga arbetsmoment, otillräcklig planering i sin helhet är en orsak som bör få större fokus i byggprojekten. Från intervjuerna påpekas den mänskliga faktorn, engagemangsbrist vara en betydande bakomliggande orsak till felgenomföranden. Att projektdeltagare har olika definitionsuppfattningar av uppgiften är också en vanlig orsak till avvikelser. För att förebygga mänskliga orsaker till felen är det viktigt att få rätt förutsättningar i projektet, skapa en bra anda i gruppen, god arbetsfördelning, väl bemannat och goda arbetsberedningar.

När det kommer till kvalitetsledningssystem varierar det hur allvarligt man ser på det i byggprojekten, men det anses ändå av majoriteten att det är något som borde uppmärksammas ännu mer. De intervjuade tycker över lag att aktörer tar ansvar för de fel och avvikelser som de åstadkommit i byggprojekten men att det ibland förekommer då det inte är fallet. Tidsschemat samt det ekonomiska perspektivet upplevs i en del projekt få för stort fokus. Det förekommer att resurser hålls tillbaka

för att hålla ner kostnaderna när projektet egentligen kunde gynnas av mer arbetskraft. Tiden upplevs främst som ett bekymmer när det är otillräckligt med tid för att göra klart en handling eller när det leder till att det blir en förhandlingsfaktor. Att vinna ett projekt genom kortare tidsplan än beräknat ses riskfyllt.

5.3 Strategier för felfritt arbete

Olika strategier lyftes fram för felfriare arbete, främsta är att lägga stor vikt vid planeringen. Det skapas en god struktur i projektet med goda förutsättningar, en genomtänkt tidsplanering och sund arbetsfördelning. I tidsplaneringen uttrycktes det extra viktigt att ta god tid till just projekteringen för att få den mer detaljrik och för att hinna granska handlingarna utan stress. Att skapa en god atmosfär och ha bra bemannat i projekten är två andra grundpelare som samtliga lyfter fram för ett mer felfritt arbete. Ytterligare en strategi som en av projekteringsledarna poängterar är att byggföretagen bör identifiera och uppmärksamma kostnaderna för kvalitetsbristerna så medarbetare förstår dess betydelse.

För att upptäcka felgenomföranden tidigare tycker de intervjuade framför allt att fler kontroller ska genomföras. Utöver det kan bättre samordning, mer granskning i tidigt skede och att utse en kvalitetsansvarig underlätta. Det utvecklas vidare till att använda sig av system som varnar för avvikande utförande med risk för fel. Det skulle vara användbart för att både undvika felen och annars upptäcka dessa tidigare.

5.4 Samarbete och kommunikation i byggprojekten

Skillnaden mellan stora och små projekt med hänsyn till avvikelser ses från olika perspektiv av de intervjuade. En del tycker att risken är densamma, en av projektcheferna tyckte att det är mer utmanande i stora projekt eftersom det inkluderas fler mänskliga faktorer samt att kommunikationen blir mer utmanande. Sedan tyckte en produktionschef att det är en större utmaning i mindre projekt då det ofta resulterar att en person ansvarar för fler arbetsområden. Produktionschefen tyckte att i stora projekt blir det en bättre arbetsfördelning. Slutligen påpekade produktionschefen och platschefen att det som spelade mest roll är hur komplex byggnaden och systemet är, inte storleken. Diskussionen kring samarbetet med många aktörer inblandade ansågs vara en utmaning. Kommunikationen blir svår med många deltagare i projektet, vem

personer ska svara till och samtidigt kan olika entreprenörer vilja använda byggplatsen vid samma tillfälle. Med billig utländsk arbetskraft upplevs även språket vara en stor utmaning i vissa situationer. Det är svårt att inte använda sig av utländsk arbetskraft eftersom det idag kan vara brist på arbetskraft. För ett fungerande samarbete med många aktörer är det viktigt med extra tydlig kommunikation och strukturerad planering för arbetet.

5.5 Hur ska arbetsandan och arbetsutförandet se ut?

Allmänt i byggprojekten tycker de intervjuade att kunskapsåterföringen borde bli bättre. Viljan tycks finnas för det men att det inte fått tillräcklig stort fokus. Det påpekas att bättre system för kunskapsåterföringen skulle behövas, system liknande till intranät och Byggnet. Ett annat exempel som tas upp från en av projekteringsledarna är en kunskapsbank där erfarenheter kan lagras. Det skulle vara till god hjälp för personer som är osäkra i en viss situation och som då kan vända sig till andra exempel av liknande situationer. En av projekteringsledarna menar att kunskapsåterföringen borde ha större fokus tidigt i byggprojekten, fler möten med mer utbyte från varandra. Samtidigt måste arbetstagare våga ifrågasätta och föra vidare kunskap till varandra i projekten.

Det är viktigt inom företagskulturen att organisationen ser till allas förutsättningar. I organisationen tycker de även att det ska finnas en öppenhet, öppen kommunikation, gott engagemang och tydliga målsättningar för att det ska resultera i lyckade byggprojekt. De tycker att ledarroller ska agera som förebilder och bidra med goda förutsättningar. Det är viktigt att ledningen har hög närvaro för att hålla god relation mellan arbetarna samt att de är öppensinnade genom att lyssna till andra arbetares synpunkter och idéer.

5.6 Övriga synpunkter

Övriga synpunkter som tagits upp är bland annat att det finns en viss stolthet bland aktörer i byggprojekten. Gruppandan i projekten skulle bli bättre ifall olika yrkesroller hade mer respekt för varandra. Synen till könsfördelningen kom upp på en av intervjuerna, kvinnor får inte alltid den acceptans som önskat. Allt fler kvinnor börjar arbeta i byggindustrin och det är inte alltid så välkomnat som det borde. Det märks skillnader mellan mindre och större städer. De större städerna har blivit mer vana vid

att fler kvinnor börjar arbeta inom byggbranschen och behandlar det på ett bättre sätt. Det uppstår tillfällen då arbetare har svårt med kvinnor som genomför ledningsarbete i byggindustrin. Detta tyder till att mer respekt behövs för varandra i byggprojekten och att arbetstagare har en mer öppen syn till att en förändring sker med fler kvinnor i byggindustrin.

6 Diskussion

Detta kapitel består av en diskussion mellan synpunkter från både litteraturstudien och intervjustudien.

6.1 Hanteringsval i projekten och vanligt förekommande fel

Båda studierna konstaterar att de vanligt förekommande felen sker både inom projekteringen och produktionen. Felen inom projekteringen är vanligtvis ofullständiga ritningar, samordningsmissar och felaktiga mått. Fel i produktionen är vanligtvis arbetsutförandefel och brister i materialhanteringen. Både litteraturen och de intervjuade är överens om att BIM är mer användbart för att synliggöra felen. Litteraturstudien lyfter fram att byggprojekten ska kunna använda sig mer av enbart BIM (Convergo. 2015). Företaget Convergo uttalar med att tvådimensionellt var igår, idag välkomnas en fyrdimensionell (4D) värld. Intervjustudien tyder däremot till att dagens byggindustri inte är redo för ett användande av enbart BIM, utan att en kombination av BIM och traditionella ritningar är det optimala idag. Enligt intervjuerna är det på grund av att BIM är både resurs- och tidskrävande samt att de olika generationerna i branschen är olika vana vid användandet av BIM. Det krävs dessutom att samtliga aktörer använder sig mer av samma BIM-program. I dagsläget är samordnandet av modelleringar ett tidskrävande arbete enligt intervjustudien.

6.2 Orsaker till felen och förändringar som behövs i byggprojekten

Engagemangsbrist är enligt båda metodstudierna en av de största bakgrunderna till felförekommanden. Ser man istället till själva utförandet av arbetet anses felaktig projektering vara en av de större orsakerna till felen, främst på grund av tidsbrist i projekteringen. Tidsbrister förekommer ofta i andra moment också som gör att tidsbrister i helhet är en vanlig orsak till felen i projekten. Litteraturen tar upp att korta byggtider kan gynna byggsektorns utveckling, men det måste ha en realistisk gräns (FoU-Väst 2001). Till slut blir arbetstagarna för arbetsbelastade och det skapar dålig stämning i projekten, vilket sedan kan leda vidare till fler mänskliga orsaker till felen.

Litteraturen lyfter fram utöver engagemangsbrister till fler mänskliga faktorer som orsaker till felgenomföranden, både kunskapsbrister och kommunikationsbrister (Josephson, P-E. 2013). Människan anses i stort sett alltid vara den bakomliggande orsaken. För att förebygga orsakerna till felen krävs enligt intervjuerna en välarbetad tidsplan med tydlig struktur och god arbetsfördelning för arbetsmomenten.

Litteraturstudien tar upp att det är viktigt att arbetarna tar ansvar för arbetet de utför, det lyftes inte fram från intervjustudien. Litteraturen anser mer att tidsschemat och ekonomin har för stort fokus än vad de intervjuade har tyckt (FoU-Väst. 2001). Däremot anser båda studierna för att förebygga felen från projekteringen, behöver projekteringen bli mer detaljrik och ha tillräckligt med tid. Det påpekas också från båda studierna att det är viktigt att projekten bemannas tillräckligt och får rätt förutsättningar. Det förekommer att aktörer försöker spara in ekonomiska medel på bemanning men det tycks onödigt eftersom det motsvarar en liten kostnad.

6.3 Strategier för felfritt arbete

Att lägga extra god tid till planeringen för projektet anses vara bland det allra viktigaste för felfritt arbete enligt studierna (SOU 2002:115. 2002). Planeringen ska utföra en smart arbetsfördelning för projektet och det är viktigt att mer tid läggs till projekteringen eftersom det ofta råder tidsbrist i det skedet. Kunskapsåterföringen är en del av arbetet som har stora utvecklingsmöjligheter och behöver få större fokus enligt båda studierna. Viljan för det finns men det kräver mer resurser och tid för att det ska genomföras bättre. Det krävs dessutom smartare system för kunskapsåterföringen enligt intervjustudien och en öppenhet måste finnas i projekten för att uppmuntra arbetare att föra vidare kunskap till varandra.

För att reducera antalet felförekommanden så behövs fler standardiseringar i de olika arbetsutförandena, litteraturen menar att det är något byggbranschen är dålig med (Andersson, G. 2003). Intervjustudien intygar, man måste använda sig mer av likadana program för modellering, arbetsrutiner och utförandemetoder. Sådana standardiseringar skulle resultera i enklare samarbeten i byggprojekten. Litteraturen syftar dessutom till att byggföretagen bör identifiera kvalitetsbristkostnaderna i sin verksamhet och uppmärksamma det för samtliga medarbetare (Lind, B. 2012).

Därefter får anställda motivation till att träna och lära sig av misstagen för att minska felgenomföranden i framtiden. Detta har påpekats även bland de intervjuade. En kontrollansvarig anses vara nyttigt enligt metoderna för att utföra fler regelbundna kontroller och noggrann dokumentering. Det underlättar kvalitetsarbetet och minskar antalet fel, samtidigt som många fel kan upptäckas tidigare.

Litteraturen rekommenderar att företagen bör utföra fler riskanalyser. De blir medvetna om en del risker för fel som finns i deras omgivning. Studien utvecklar även till att organisationerna kan utveckla system som varnar ifall något verkar avvika i arbetet vilket skulle underlätta (Josephson, P-E. 2013). Från andra intervjuer i litteraturstudien så efterfrågas att hålla fler samordningsmöten mellan projekteringen och produktionsutförandet. Det skulle resultera i en bättre kunskapsåterföring samt tydligare definiering av handlingar (FoU-Väst. 2001). En ytterligare synpunkt som enbart litteraturstudien lyfter fram för reducering av felförekommanden är att större fokus bör läggas till byggrelaterad forskning. Det finns stora förbättringsmöjligheter att åstadkomma inom felforskningen (SOU 2002:115. 2002). När det kommer till val av arbetare visar båda studierna att arbetstagare måste börja väljas mer efter kompetens istället för pris. Studierna menar att en hel del fel skulle undvikas direkt.

6.4 Samarbete och kommunikation i byggprojektet

Enligt litteraturstudien så är ”partneringprojekt” ett sätt att utföra ett bättre samarbete som skulle resultera i färre fel genom byggprojektet (Boverket. 2007). Det skapar en närmare relation mellan aktörerna och en bättre atmosfär i byggprojektet. En del av de intervjuade har också tagit upp att samarbeta över fler projekt skulle kunna vara gynnsamt för en bättre kvalitetssäkring. Kommunikationen i byggprojektet består enligt litteraturen för mycket av negativitet och om vad som är fel (FoU-Väst. 2001). Detta uppmärksammas inte lika mycket från de intervjuade, utan där anses det mer till att kommunikationen kan bli otydlig i en del fall och att med många aktörer är det ibland oklart vem som ska svara till vem. I näringslivet idag så är mycket av arbetskraften inte svensktalande vilket gör att språket blivit ett större bekymmer i dagens byggprojekt.

6.5 Hur ska arbetsandan samt arbetsutförandet i projekten och organisationerna se ut?

Arbetsandan i byggprojekten är en viktig faktor för att förebygga de mänskliga faktorerna till felgenomföranden som är en av de mest betydande orsakerna till felen. Det är båda studierna överens om. Det krävs att ledningen agerar som förebilder och genom att hålla god relation med arbetarna (Josephson, P-E. 2013). Ledningen ska också bidra med rätt förutsättningar och utföra en god tidsplanering samt fördelning av arbetet så inte arbetstagarna överbelastas (SOU 2002:115. 2002). Detta är nyckelbitar för att reducera felgenomföranden i byggprojekten enligt de båda studierna. Det påpekas även av intervjustudien att öppenhet är viktigt i projekten samt i organisationerna för att arbetare ska kunna kommunicera bättre och känna ett bättre engagemang. Organisationerna behöver dessutom se till alla förutsättningar och uppmärksamma de mål som de vill nå inom verksamheten enligt intervjustudien.

7 Slutsatser

I detta avsnitt redovisas de slutsatser från studien som ska leda till färre fel och avvikelser i byggprojekten.

Det visas tydligt av metoderna som använts att förebygga mänskliga orsaker kan ha en stor påverkan till färre felgenomföranden. Det är därför viktigt med en god arbetsanda i byggföretagen och byggprojekten. Ledningen har ett stort ansvar för att det upprättas. Det krävs en god planering, skapa en positiv atmosfär och en beaktad arbetsfördelning för att inte överbelasta arbetstagarna. Nedan redovisas slutsatser som ska leda till färre fel och avvikelser i byggprojekten.

- Identifiera hur och varför felen inom byggprojekten uppstår samt vad de har för konsekvenser.
- Använda ett mer systematiskt och enhetligt arbetssätt i arbetsutförandet med strukturerade arbetsrutiner. Aktörer bör använda sig mer av samma program till BIM-modellering för enklare samordningar.
- Utföra ledningsarbetet med goda förutsättningar till arbetarna i byggprojekten och fokusera på att skapa en god arbetsanda med öppenhet.
- Använda mer tid till planeringen för att utföra en klok arbets- och tidsfördelning genom projektet.
- Använda mer tid i projekteringsskedet för att hinna klart projekteringen utan stress och dessutom utföra mer omfattande samt detaljrika projekteringar.
- Använda verktyg som kvalitetsledningssystem och riskverktyg. Skapa system inom organisationen som varnar för ovanligt och avvikande utförande.
- Upprätta fler samordningsmöten mellan projektörer och produktionsarbetare för att se att man är överens om uppgiften och varandras handlingar.

- Utföra fler kontroller med en utsedd kontrollansvarig under projektets gång. Ha fastställda krav till att utföra fler djupgående riskanalyser inom byggprojekten.
- Upprätta längre och bättre samarbeten i byggprojekten. Förslag på detta är i form av ”partneringprojekt”. Det krävs även tydlig definieringen av projektet, hur det ska genomföras och om projektets slutresultat.
- Utföra bättre kunskapsåterföringen mellan arbetare. Förslag på förbättringsåtgärder är att använda system som en kunskapsbank och mer öppenhet i projekten.
- Upprätta mer positiva och motiverande dialoger. Kommunikationen i byggprojekten ska bestå av mindre negativitet och mindre diskussioner om fel.
- Använda arbetstagare i projekten som väljs mer efter kompetens istället efter bästa pris.
- Upprätta fler möten regelbundet under projektet. Under slutmöten ska fel gås igenom så att samtliga kan lära sig av dessa för framtida utveckling.
- Utföra fler riskanalyser för att hitta felmöjligheter i omgivningen.
- Identifiera kvalitetsbristkostnader och uppmärksamma dessa.
- Styra mot en byggkultur som är omtänksam, respektgivande, öppen och som värnar om allas utveckling i organisationerna.
- Stötta byggrelaterad forskning. Det finns goda utvecklingsmöjligheter för att reducera antal fel i byggprojekten.
- Utföra realistiska förhandlingar. Förhindra tidsfaktorn som en upphandlingsform. Det skapar stora risker för fel.

8 Framtida studier

BIM-samordnare har blivit en allt viktigare roll i byggprojekten. Att integrera projekteringarna är en utmaning och många i byggbranschen använder sig av olika program för modelleringen. Vilka är problemen för BIM-samordnare och vilken påverkan har de i byggprojekten?

Ett ytterligare lämpligt ämne för fortsatta studier är kunskapsåterföringen i byggindustrin. Hur kan kunskapsåterföringen genomföras bättre i byggbranschen? Den utförs idag inte tillräckligt bra. Viljan för att det ska genomföras bättre finns inom branschen enligt både intervjuer och litteraturen.

9 Referenser

Andersson, G. (16 juni 2003). Minska antalet avvikelser. *Kvalitetsmagasinet*. Hämtad 2017-03-09 från:

<http://kvalitetsmagasinet.se/byggbranschen-ska-minska-avvikelser/>

Byggandets kontraktskommitté och Svensk Byggtjänst. (2016) *Allmänna bestämmelser. Andra utgåvan*. Stockholm: Svensk Byggtjänst

Convergo. (2015). *Vad är BIM?* Hämtad 2017-03-09 från:

<http://convergo.se/bim/>

FoU-Väst. (2001). *Kommunikation i byggprojekt: Verkligheter och möjligheter* (ISSN 1402-7410). Göteborg: Sveriges Byggindustrier. Sid 1-75.

Friblick, F. (29 november 2013). Varför, varför, varför. *Byggindustrin*. Hämtad 2017-03-07 från:

<http://byggindustrin.se/artikel/debatt/varfor-varfor-varfor-19388#>

Hansson, B., Olander, S., Landin, A., Aulin, R., Persson, U. (2015). *Byggledning, projektering*. Lund: Studentlitteratur

Josephson, P-E. (1994). *Orsaker till fel i byggandet: - en studie om felorsaker, felkonsekvenser, samt hinder för inläring i byggprojekt*. Göteborg: Chalmers tekniska högskola. Sid 14-17.

Josephson, P-E. (2013). *Långsiktig framgång: -reducera fel och slöseri i byggandet*. Stockholm: AB Svensk Byggtjänst. Sid 51-103 & 149-164.

Lind, B. (2012). Skadekostnader i byggprocessen. *Sveriges geotekniska institut*. Linköping

<http://www.swedgeo.se/globalassets/publikationer/varia/pdf/sgiv642.pdf?id=2189&epslanguage=sv>

Love, P. Lopez, R. Kim, J.T. (2013). *Design error management: interaction of people, organisation and the project environment in construction*. *Structure and Infrastructure Engineering*, 10:6, 811-820. Tillgänglig:

<http://dx.doi.org/10.1080/15732479.2013.767843>

SOU 2002:115. (2002). *Skärpning gubbar!* Stockholm: Fritzes Offentliga Publikationer

<http://www.regeringen.se/49bb42/contentassets/4fb6f8a687324132a3afa8958d6384a5/skarpning-gubbar-om-konkurrensen-kvaliteten-kostnaderna-och-kompetensen-i-byggsektorn-kapitel-1-6>

Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond. (2001). *Betydelsen av att upptäcka fel tidigt i byggprojekt*. Hämtad 2017-02-19 från:

<http://vpp.sbuf.se/Public/Documents/InfoSheets/PublishedInfoSheet/2c62b2f5-6351-49c8-a876-56a2204852c4/Info%2001-28.pdf>

Bilagor

Bilaga 1: Intervju med projekteringsledare

Datum: 2017-04-20

Information om den intervjuade

Yrkesroll: Projekteringsledare

Erfarenhetstid i byggbranschen: 6 år

Form av projekt: Bostadsprojekt

1. Tycker du det är bäst att använda sig av BIM eller traditionella ritningar för ett lyckat byggprojekt?

- Tycker det är bäst med en kombination av BIM i 3D och traditionella ritningar sett i 2D. Med dagens generationer så föredras olika former av modeller samt ritningar och därför är det smart med en kombination emellan dem. BIM i 3D gör det enklare att upptäcka felen.

2. Vilka anser du är de vanligaste felen i byggprojekten?

- Fel inom projekteringen, ofta installationer och mark-projektering. Felaktig håltagning vid Prefab tillverkning är också vanligt förekommande.

3. Vad upplever du främst behöver förändras i allmänna byggprojekt för att reducera antalet felförekommanden?

- Att fokusera mer på tidsplanen och skapa tillräcklig tid för respektive arbetsuppgift. Projektering får lätt anpassa sig efter de fasta datumen som exempelvis produktionsdatum. Otillräcklig tid kan lätt bli ett bekymmer.

4. Vilka tror du är de största orsakerna som leder till felgenomföranden?

- Tidsbrist för respektive arbetsuppgift, främst projekteringstiden. Sedan att man har olika förväntningar och olika definitionsuppfattningar av uppgiften.

5. Hur tror du mänskliga orsaker till felen kan förebyggas?

- Genom att skapa rätt förutsättningar, klok arbetsfördelning och ta vara på kunskapsåterföringen.

6. När i byggprojekten tycker du att det är vanligast att felförekommanden uppstår?

- Mycket upptäcks i tidigt skede under granskningen men allra mest upptäcks i produktionsfasen.

7. Tycker du allmänt i byggbranschen att kvalitetsledningssystem tas på tillräckligt stort allvar?

- Det är svårt att säga. Jag tror det funkar hyfsat men kan nog bli mycket bättre.

8. Upplever du att det är för många efterbesiktningar i byggprojekten idag?

- Nej, det är oftast som beräknat. De flesta avvikelserna upptäcks av förbesiktningar.

9. Vad rekommenderar du för strategier för ett mer felfritt arbete?

- Att fokusera på tidsplaneringen, en god tidsfördelning är viktig. Att använda BIM för att synliggöra de fel som inte upptäcks lätt från 2D. Sedan att samråda med involverande aktörer för att definiera uppgiften och se till att man är överens. Slutligen skapa en god atmosfär i byggprojekten.

10. Tar aktörer ansvar för de fel och avvikelser som de åstadkommit i byggprojekten?

- Det varierar men det kan bli ännu bättre. Ofta handlar det om att man inte är överens om vem som bär ansvaret.

11. Upplever du att tidsschemat samt ekonomiskt perspektiv har för stort fokus i byggprojekten idag så att det leder till lägre kvalitet?

- Ja till viss del, ibland skulle projekten gynnas av att bidra med extra arbetsinsatser men organisationerna vill hålla ner samtliga kostnader, exempelvis projekteringskostnader. Däremot står det inte alls för stora kostnader, så kan vara värt att överväga extra arbetsinsatser för att undvika merkostnader i slutändan.

12. Hur tror du felgenomföranden kan upptäckas tidigare?

- Genom bättre samordning i byggprojekten, använda sig av samma program, detaljrikare ritningar och integrera ritningarna bättre som fortfarande är en utmaning.

13. Märks det skillnader mellan små och stora projekt gällande avvikelser?

- Nej, det uppstår såklart fler fel i stora byggprojekt men utmaningen är densamma.

14. Blir samarbetet en stor utmaning när det är många aktörer som exempelvis många underentreprenörer inblandade?

- Det blir svårare. Underentreprenörer har många olika att svara till och det kan ibland bli ottydligt samt förvirrande, tydlig kommunikation blir därför i sådana situationer allt viktigare. En utmaning är dessutom då olika entreprenörer ibland vill komma in samtidigt på byggsplatsen och utföra sitt arbete.

15. Utnyttjas kunskapsåterföringen mellan arbetare på ett bra sätt i byggprojekten?

- Dokumentering av hur projektet gått sker oftast i slutändan av projekten men tror kunskapsåterföringen kan bli ännu bättre i allmänna byggprojekt.

16. Hur bör en företagskultur se ut på ett byggföretag för felfriare projekt?

- Bör se till alla förutsättningar. Sedan ska inte fokus skapas enbart efter lönsamhet utan det är även viktigt att skapa en god anda med gott engagemang.

17. Hur tycker du ledningsarbetet ska genomföras för ett felfriare arbete?

- Ska skapas en god anda även från ledningsarbetet och se till att vara närvarande till andra arbetare så gott man kan. Ledningen bör själva visa tidigt med gott engagemang för att föra vidare till resterande involverande arbetstagare. Det är också viktigt att de skapar rätt förutsättningar utifrån tid och resurser.

Bilaga 2: Intervju med projekteringsledare

Datum: 2017-04-20

Information om den intervjuade

Yrkesroll: Projekteringsledare

Erfarenhetstid i byggbranschen: 35 år

Form av projekt: Bostadsprojekt

1. Tycker du det är bäst att använda sig av BIM eller traditionella ritningar för ett lyckat byggprojekt?

- Tror det är bäst att använda sig av en kombination mellan BIM och traditionella ritningar.

2. Vilka anser du är de vanligaste avvikelserna/felen i byggprojekten?

- målningsbehandlings- samt dåliga ytbehandlings- Brist på tillräckligt goda förutsättningar för behandlingarna av ytorna.

3. Vad upplever du främst behöver förändras i allmänna byggprojekt för att reducera antalet felförekommanden?

- Utföra mer detaljrik projektering, projektera mer överlag och det behövs bättre konsultkapacitet med tillräcklig bemanning. Kompetensen är viktig och de mindre erfarna måste få en god grund att stå på med rätt träning och utbildning.

4. Vilka tror du är de största orsakerna som leder till felgenomföranden?

- Engagemangsbrister och otillräcklig detaljeringsgrad.

5. Hur tror du mänskliga orsaker till felen kan förebyggas?

- Genom att bidra med rätt bemanning, undvika att arbetarna blir för hårt belastade. Dessutom se till att arbetare har rätt kvalificering för uppgiften.

6. När i byggprojektet tycker du att det är vanligast att felförekommanden uppstår?

- De stora felförekommanden uppstår oftast i tidiga skeden samtidigt som fler mindre fel sker i produktionen på byggplatsen.

7. Tycker du allmänt i byggbranschen att kvalitetsledningssystem tas på tillräckligt stort allvar?

- Inte tillräckligt, skulle kunna behöva uppmärksammas ännu mer idag. På 80- och 90-talet så hade detta stort fokus. Idag beaktas fler områden som miljön och energi som såklart är viktigt och behöver fokuseras på. Däremot kan kvalitetsledningssystem uppmärksammas ytterligare också.

8. Upplever du att det är för många efterbesiktningar i byggprojekten idag?

- Nej, tycker inte det är något problem idag. Det mesta tas hand om från löpande besiktningar och tidigare besiktningar.

9. Vad rekommenderar du för strategier för ett mer felfritt arbete?

- Omfattande detaljritningar, lägga fokus på mark-arbeten och lägga vikt vid planeringen. Se till att ha god kompetens för exempelvis markarbeten som ofta är en utmaning.

10. Tar aktörer ansvar för de fel och avvikelser som de åstadkommit i byggprojekten?

- Oftast men det förekommer då aktörer är oense om ansvaret. Det beror ofta på att man är van vid olika avtalssystem som används. Sedan varierar det bland regioner med olika stora aktörer. Stora aktörer i större regioner vill sällan mindre aktörer komma i kläm med om man är oense.

11. Upplever du att tidsschemat samt ekonomiska perspektivet har för stort fokus i byggprojekten idag så att det leder till lägre kvalitet?

- Ibland kan det vara så, i så fall är det främst eftersom entreprenör med lägst pris oftast efterfrågas och det kan då bidra med risker i vissa fall.

12. Hur tror du felgenomföranden kan upptäckas tidigare?

- Genom fler gransknings-processer, lägga god tid vid planeringen, bidra med rätt kompetens på rätt plats och tydliggöra uppgiften tillsammans i projektet.

13. Märks det skillnader mellan små och stora projekt gällande avvikelser?

- Det finns skillnader, stora projekt blir lätt ohållbara ifall inte en extra god struktur utförs i arbetet av projekteringen. Mindre projekt kan räddas även om strukturen har

varit undermålig. Så från små krav på struktur i mindre projekt ökas kravet på god struktur med ökad projektstorlek. Detta är viktigt och beakta redan i programskedet, mycket hänsyn behövs till komplexiteten i projekteringen och resurstillsättningen.

14. Blir samarbetet en stor utmaning när det är många aktörer som exempelvis många underentreprenörer inblandade?

- Det blir det, en tydlig struktur i arbetet är viktigt i sådana fall. Allas arbetsuppgifter måste klargöras, dessutom krävs en organiserad tidsplan och se till att alla är överens om projektets uppgift.

15. Utnyttjas kunskapsåterföringen mellan arbetare på ett bra sätt i byggprojekten?

- Det kan göras bättre, det sker ofta i någon form vid slutet av projekten men man borde ha mer fokus på det tidigt i byggprojekten. Trainee-tjänster är bra för att förebygga kunskap då nya till branschen får ta del av mycket kunskap tidigt.

16. Hur bör en företagskultur se ut på ett byggföretag för felfriare projekt?

- Det är viktigt att organisationen är öppensinnade och förlåtande. Att ha en positiv anda och lyfta utvecklingen i företaget. Ledningen ska se till att skapa en god atmosfär.

17. Hur tycker du ledningsarbetet ska genomföras för ett felfriare arbete?

- Ska bidra med gott engagemang och hög närvaro från ledarroller för att skapa en god relation mellan arbetare i byggprojekten.

Andra rekommendationer:

- En form av erfarenhetsbank skulle kunna komma till god nytta för att undvika framtida felgenomföranden. Arbetstagare kan då se till liknande situationer som de befinner sig i och se till andras erfarenheter av sådana projekt. Databaser och checklistor som kontrollerar arbetet är sådana former av system som används idag och som fungerar väl. Om byggföretagen identifierar felkostnaderna i organisationen så kan det bidra till att mer fokus kommer till att undvika de felkostnader som uppstår. Företaget har i stort sett inget minne, därför skulle en strukturerad kunskapsbank med lättillgänglig dokumentering som är pedagogisk av tidigare händelser vara till hjälp för byggföretag.

Bilaga 3: Intervju med projektchef

Datum: 2017-04-24

Information om den intervjuade

Yrkesroll: Projektchef

Erfarenhetstid i byggbranschen: 8 år

Form av projekt: Kommersiella byggnader

1. Tycker du det är bäst att använda sig av BIM eller traditionella ritningar för ett lyckat byggprojekt?

- BIM är bäst om tiden finns för det. Inte alltid att det finns tillräckligt med tid däremot och det krävs mer tid om det är personer som inte är vana vid BIM. Tror därför i dagsläget att använda både BIM i 3D och traditionella 2D-ritningar är det optimala.

2. Vilka anser du är de vanligaste felen i byggprojekten?

- Bygghandlingar som inte är färdiga. Utöver det så är samordningsmissar i projekteringen med installationer ett vanligt förekommande fel.

3. Vad upplever du främst behöver förändras i allmänna byggprojekt för att reducera antalet felförekommanden?

- Att det blir mer tid för bygghandlingar, främst tid till att genomföra skarp projektering.

4. Vilka tror du är de största orsakerna som leder till felgenomföranden?

- Dålig samordning, tidsbrister och kommunikationsbrister.

5. Hur tror du mänskliga orsaker till felen kan förebyggas?

- Genom extra tydlighet, mer sammansvetsade grupper, bättre kommunikation, ökad lojalitet i projekten och införda arbetslagar.

6. När i byggprojekten tycker du att det är vanligast att felförekommanden uppstår?

- I tidigt skede inför uppstart och i slutskedet. I slutskedet blir det ofta stressigt inför fasta slutdatum.

7. Tycker du allmänt i byggbranschen att kvalitetsledningssystem tas på tillräckligt stort allvar?

- Det varierar mellan olika roller i projekten. Ledningen tar det ofta med stort allvar men det behövs uppmärksammas mer till medarbetare för att sprida vidare vikten av kvalitetsledningssystem. Det är viktigt att gruppandan i projekten speglar arbetet med kvalitetsledningssystem.

8. Upplever du att det är för många efterbesiktningar i byggprojekten idag?

- Ja, ofta är installationer en stor bakgrund till att det blir för många efterbesiktningar.

9. Vad rekommenderar du för strategier för ett mer felfritt arbete?

- Mer tid till planeringen för att genomföra en smart tids- och arbetsplanering. Dessutom skapa goda förutsättningar för respektive arbetsområde i projekten.

10. Tar aktörer ansvar för de fel och avvikelser som de åstadkommit i byggprojekten?

- Oftast är det fallet men det förekommer då aktörer kan skylla ifrån sig.

11. Upplever du att tidsschemat samt ekonomiskt perspektiv har för stort fokus i byggprojekten idag så att det leder till lägre kvalitet?

- Nej, det är oftast inget bekymmer. I så fall är det ibland att ytterligare resurser i form av arbetskraft kan behövas, men ofta vill kostnaderna hållas ner istället.

12. Hur tror du felgenomföranden kan upptäckas tidigare?

- Främst genom att utföra fler kontroller under projektets gång.

13. Märks det skillnader mellan små och stora projekt gällande avvikelser?

- Ja, på grund av att det är fler personer involverade. Då involveras fler mänskliga faktorer som risk för fler avvikelser. Kommunikationen blir viktigare i de stora projekten och det krävs en tydligare ordning i projektet. Stora projekt gynnas även av

ödmjukhet i gruppen för att få arbetare och känna sig bekväma i atmosfären.

14. Blir samarbetet en stor utmaning när det är många aktörer som exempelvis många underentreprenörer inblandade?

- Ja, kommunikationen blir som i stora projekt en större utmaning med många aktörer involverade. Även språket kan bli utmanande om det är utländska underentreprenörer med i byggprojekten.

15. Utnyttjas kunskapsåterföringen mellan arbetare på ett bra sätt i byggprojekten?

- Tyvärr inte, det behöver bli mycket bättre. Viljan för att det ska genomföras finns däremot. Det behöver finnas bättre system som underlättar kunskapsåterföringen, system liknande till intranät och Byggnet. Det skulle även underlätta med historik om anställdas tidigare projekt så man kan se vem man kan vända sig till för rådgivning. Det händer att personer ringer och frågar om råd vilket är bra men det händer inte ofta.

16. Hur bör en företagskultur se ut på ett byggföretag för felfriare projekt?

- Det är viktigt att öppenhet finns på arbetsplatsen, anställda får inte vara rädda att hålla dialoger om olika bekymmer. Företagskulturen behöver dessutom vara informerande, se till allas förutsättningar, se till att anställda trivs som grupp och ha en god atmosfär som är motiverande.

17. Hur tycker du ledningsarbetet ska genomföras för ett felfriare arbete?

- Ledarroller behöver vara engagerade för att sprida vidare det i gruppen. Ledarna ska hela tiden vara förebilder i gruppen och sätter därför förutsättningarna för gruppen.

Övriga synpunkter:

Det finns i byggbranschen ibland en viss stolthet, att man ska kunna klara sig själv. Det behöver förändras, skapa en öppenhet där samarbetet främjas så att personer inte tycker att man ska behöva klara sig själv. Det sker dessutom en förändring i branschen med fördelningen bland kvinnor respektive män, kvinnorna blir allt fler och de har det inte alltid lätt att få den acceptans som de borde. Synsättet mellan kvinnor och män behöver därför förändras i byggindustrin.

Bilaga 4: Intervju med produktionschef

Datum: 2017-04-28

Information om den intervjuade

Yrkesroll: Produktionschef

Erfarenhetstid i byggbranschen: 39 år

Form av projekt: Byggnadsprojekt

1. Tycker du det är bäst att använda sig av BIM eller traditionella ritningar för ett lyckat byggprojekt?

- Tycker BIM är bäst i projekteringsskedet för att se om några krockar sker. I produktion funkar det just nu bäst med traditionella ritningar däremot.

2. Vilka anser du är de vanligaste felen i byggprojekten?

- Fel från ritningar som sedan leder till fel i utförandet, fel i höjdnivåer exempelvis.

3. Vad upplever du främst behöver förändras i allmänna byggprojekt för att reducera antalet felförekommanden?

- De olika yrkesrollerna måste få bättre respekt för varandras yrkesposter. Det är något som inte är tillräckligt bra idag i byggprojekten.

4. Vilka tror du är de största orsakerna som leder till felgenomföranden?

- Onoggrannhet i projekteringen är främsta orsaken, det behövs mer tid till projekteringen.

5. Hur tror du mänskliga orsaker till felen kan förebyggas?

- Genom tydligt informerande i projekten, bra arbetsberedningar och att man vågar ifrågasätta varandra.

6. När i byggprojekten tycker du att det är vanligast att felförekommanden uppstår?

- Det är vanligt att det sker både i projekteringen och i produktionen. Det blir lätt att arbetsmomenten försöks stressas igenom.

7. Tycker du allmänt i byggbranschen att kvalitetsledningssystem tas på tillräckligt stort allvar?

- Nej, tyvärr inte. Det är mest något som byggföretag har på pappret, blivit mer av ett krav som ska has. Mer tjänster mot just kvalitetsarbetet skulle kunna vara nödvändigt.

8. Upplever du att det är för många efterbesiktningar i byggprojekten idag?

- Nej, det upplevs inte som något bekymmer.

9. Vad rekommenderar du för strategier för ett mer felfritt arbete?

- Väl tidtagen tidsplan, inte för snäva tidsmarginaler och skapa säkerhetsmarginal för att eventuellt ha tid till åtgärdande av fel.

10. Tar aktörer ansvar för de fel och avvikelser som de åstadkommit i byggprojekten?

- Ja, för det mesta. Däremot kan det förekomma att entreprenörers projektörer inte tar sitt ansvar. Det är ibland så att entreprenörer får åtgärda felen på egen kostnad trots att projektören ansvarar för felet.

11. Upplever du att tidsschemat samt ekonomiskt perspektiv har för stort fokus i byggprojekten idag så att det leder till lägre kvalitet?

- Det varierar i konjekturen. I högkonjunktur så är det inget bekymmer men däremot i lågkonjunktur kan det bli ett problem eftersom att man börjar förhandla med extra korta tidsplaner och priser som egentligen är långt ifrån det optimala.

12. Hur tror du felgenomföranden kan upptäckas tidigare?

- Använda sig av en kvalitetsansvarig som genomför fler kontroller under projektets gång.

13. Märks det skillnader mellan små och stora projekt gällande avvikelser?

- Det är större utmaning i mindre projekt, det brukar resultera i att en person ansvarar för fler arbetsområden och kan bli väl överbelastad. I stora projekt brukar det blir en bättre arbetsfördelning.

14. Blir samarbetet en stor utmaning när det är många aktörer som exempelvis många underentreprenörer inblandade?

- Ja, underentreprenörerna kan bli en lång kedja. En underentreprenör anställer en annan och så vidare. Uppstår det fel så skylls det lätt vidare. Förekommer även en del arbetskraft som inte varit länge i Sverige, det medför svårigheter i kommunikationen och i språket.

15. Utnyttjas kunskapsåterföringen mellan arbetare på ett bra sätt i byggprojekten?

- Ja, över lag görs det. Idag blandas det mer i ålderskillnad än förr, det gör att erfarna och mindre erfarna får mer utbyte. Möten försöks hålla mer regelbundet där arbetare kan diskutera med varandra.

16. Hur bör en företagskultur se ut på ett byggföretag för felfriare projekt?

- Det bör vara en öppenhet, högt till tak och ett väl fungerande informationsflöde i företaget.

17. Hur tycker du ledningsarbetet ska genomföras för ett felfriare arbete?

- Ledarroller ska låta övriga arbetare vara med och tycka till, att dem får hjälpa till med tidsplaner och genomföra fler regelbundna möten. Tycker ledningen även ska låta yrkesarbetare vara med i projekteringsfasen eftersom de ser en del möjligheter som många andra inte gör. Ledningen måste även beakta sluttiden noga då det är mycket juridik att ta hänsyn till.

Övriga synpunkter:

Gott om tid till projekteringen är mycket viktigt.

Bilaga 5: Intervju med projektchef

Datum: 2017-04-28

Information om den intervjuade

Yrkesroll: Projektchef

Erfarenhetstid i byggbranschen: 38 år

Form av projekt: Byggnadsprojekt

1. Tycker du det är bäst att använda sig av BIM eller traditionella ritningar för ett lyckat byggprojekt?

- BIM är ett stort hjälpmedel, det är lättare att kontrollera handlingar i BIM-modeller. Däremot är en kombination av BIM och traditionella ritningar det optimala idag.

2. Vilka anser du är de vanligaste felen i byggprojekten?

- Fel i produktionsfasen, så som estetiska skador på ytor, fuktskador och felaktig konstruktion. Projekteringsfel är också vanliga.

3. Vad upplever du främst behöver förändras i allmänna byggprojekt för att reducera antalet felförekommanden?

- Det behövs projektera mer och bättre. Projekteringen har utvecklats sämre med tiden, det genomförs för stressigt. Det behövs även mer engagemang och mer granskande av eget arbete. Det är också viktigt att gruppen får rätt förutsättningar.

4. Vilka tror du är de största orsakerna som leder till felgenomföranden?

- Projekteringen är den främsta. Projekteringen bestämmer hur produkten ska se ut och felen ska helst upptäckas under den tiden.

5. Hur tror du mänskliga orsaker till felen kan förebyggas?

- Genom rätt bemanning på respektive arbetsmoment, tilldela rätt resurser och skapa en god gruppanda. Ledarskapet har här ett stort ansvar.

6. När i byggprojekten tycker du att det är vanligast att felförekommanden uppstår?

- Det är svårt att säga specifikt när, det sker väldigt utspritt.

7. Tycker du allmänt i byggbranschen att kvalitetsledningssystem tas på tillräckligt stort allvar?

- Det varierar väldigt mellan olika personer, en del är noggranna och andra inte. Rutiner och verktyg finns oftast inom företagen däremot.

8. Upplever du att det är för många efterbesiktningar i byggprojekten idag?

- Ja, det är det.

9. Vad rekommenderar du för strategier för ett mer felfritt arbete?

- Mer tid för att få till rätt projektering, lägga vikt vid produktionsplaneringen, bidra med rätt resurser och tillräcklig bemanning.

10. Tar aktörer ansvar för de fel och avvikelser som de åstadkommit i byggprojekten?

- Ja, för det mesta men det förekommer då det inte är fallet.

11. Upplever du att tidsschemat samt ekonomiskt perspektiv har för stort fokus i byggprojekten idag så att det leder till lägre kvalitet?

- Det kan vara tiden som inte resulterar optimalt i byggprojekten, stressigt blir sällan lönsamt. Det förekommer att det förhandlas med tiden vilket är ett riskmoment.

12. Hur tror du felgenomföranden kan upptäckas tidigare?

- Genom förbesiktningar och tidigare kontroller.

13. Märks det skillnader mellan små och stora projekt gällande avvikelser?

- Nej inte storlek, det påverkas främst av hur komplex byggnaden och systemen är.

14. Blir samarbetet en stor utmaning när det är många aktörer som exempelvis många underentreprenörer inblandade?

- Oftast är byggprojekten väl samordnade. Däremot med många underentreprenörer så förekommer det att utländsk arbetskraft är med i projektet som gör att kommunikationen blir en utmaning. Utländsk arbetskraft är ofta vana vid en annan arbetskultur och språket är som sagt ett problem ibland.

15. Utnyttjas kunskapsåterföringen mellan arbetare på ett bra sätt i byggprojekten?

- Det är blandat, skulle behövas mer öppenhet i grupperna. Mindre erfarna ska våga ifrågasätta och mer erfarna ska ta för sig och föra vidare sin kunskap.

16. Hur bör en företagskultur se ut på ett byggföretag för felfriare projekt?

- Företagen bör ha tydliga målsättningar och uppmärksamma dem. Dessutom ska det bidras med rätt resurser till arbetarna och lägga stor vikt vid ett välställt ledarskap.

17. Hur tycker du ledningsarbetet ska genomföras för ett felfriare arbete?

- De ska skapa öppenhet i gruppen och visa engagemang. Det är även viktigt att ledningen bidrar med lämpliga resurser, involverar gruppens arbetare i olika moment, höra andras synpunkter i både planering samt utförandet. På så sätt blir det inte att någon enbart pekar och styr.

Bilaga 6: Intervju med platschef

Datum: 2017-05-05

Information om den intervjuade

Yrkesroll: Platschef

Erfarenhetstid i byggbranschen: 11 år

Form av projekt: Byggnadsprojekt

1. Tycker du det är bäst att använda sig av BIM eller traditionella ritningar för ett lyckat byggprojekt?

- Det beror på projektet. Vid en del kommersiella byggnader så är BIM en fördel samtidigt som vid en del lägenheter är det bättre med vanliga ritningar. Beror på hur komplex en byggnad är.

2. Vilka anser du är de vanligaste felen i byggprojekten?

- Projekteringsfel.

3. Vad upplever du främst behöver förändras i allmänna byggprojekt för att reducera antalet felförekommanden?

- Tiden till att projektera klart, ofta börjar byggen innan ritningarna ens är klara. Det behövs mer tid till alla arbetsmoment, ofta blir det stressig atmosfär på byggplatsen.

4. Vilka tror du är de största orsakerna som leder till felgenomföranden?

- Projekteringen samt byggtiden, och det beror främst på tidsbrist.

5. Hur tror du mänskliga orsaker till felen kan förebyggas?

- Genom att jobba nära tillsammans i gruppen, även genom att låta alla få ta ansvar så att samtliga får förtroende för varandra och skapar en god gruppanda.

6. När i byggprojekten tycker du att det är vanligast att felförekommanden uppstår?

- I produktionsfasen. Det upptäcks oftast inte i projekteringen eftersom tiden inte finns till där. Skulle tjänat på att ha mer tid i projekteringen.

7. Tycker du allmänt i byggbranschen att kvalitetsledningssystem tas på tillräckligt stort allvar?

- Nej, främst är det eget ansvar som går efter. Det är oftast stora företag som har kvalitetsledningssystem och det känns inte som det tas så allvarligt trots det.

8. Upplever du att det är för många efterbesiktningar i byggprojekten idag?

- Ja, det är det. Noggrannheten är inte tillräcklig i slutändan. Beställaren vill ofta lämna över bygget så snabbt som möjligt eftersom de tjänar mer på att få in inkomster. Man skulle däremot behövas mer tid i slutet för att granska och kontrollera projektet. Nu uppstår efterbesiktningar istället under garantitiden.

9. Vad rekommenderar du för strategier för ett mer felfritt arbete?

- Se till att göra en klok tidsplan, så projekteringen hinner färdigställas och ha mer tid i slutskedet så projektet hinner granskas utan att behöva stressa.

10. Tar aktörer ansvar för de fel och avvikelser som de åstadkommit i byggprojekten?

- Ja, för det mesta upplevs aktörerna faktiskt ta sitt ansvar.

11. Upplever du att tidsschemat samt ekonomiskt perspektiv har för stort fokus i byggprojekten idag så att det leder till lägre kvalitet?

- Det varierar ganska mycket mellan olika byggföretag. En del byggföretag satsar helhjärtat på kvalitet och andra på ren lönsamhet. Fallet med fokus på lönsamhet så märks det att det leder till lägre kvalitet.

12. Hur tror du felgenomföranden kan upptäckas tidigare?

- Stötta projektet tillräckligt med tjänstemän, då ska felen oftast upptäckas. Det handlar även om att ha högt till tak, arbetare måste kunna meddela varandra direkt om något är fel.

13. Märks det skillnader mellan små och stora projekt gällande avvikelser?

- Nej, det varierar mellan vad det är för sorts projekt samt hur komplext projektet är och inte storleken.

14. Blir samarbetet en stor utmaning när det är många aktörer som exempelvis många underentreprenörer inblandade?

- Ja, samordningen blir en utmaning. Det behövs regelbundna möten för att ha en kontinuerlig och bra kommunikation. Då skapas mer tydlighet i projektet när det är många inblandade.

15. Utnyttjas kunskapsåterföringen mellan arbetare på ett bra sätt i byggprojekten?

- Nej, det genomförs inte tillräckligt. Därför är det viktigt med en öppenhet så arbetare känner att det blir mer öppna dialoger så man kan fråga varandra.

16. Hur bör en företagskultur se ut på ett byggföretag för felfriare projekt?

- Det borde alltid finnas gott stöd från ledningen som arbetare kan vända sig till samt en öppenhet så personer inom företaget vågar be om hjälp från varandra.

17. Hur tycker du ledningsarbetet ska genomföras för ett felfriare arbete?

- Det ska bidra med rätt bemanning, få rätt person på rätt plats. Ledarskapet bör även vara tydliga med projektets budskap samt uppgift och skapa goda arbetsrutiner för arbetarna.