

# Erfarenhetsåterföring i byggbranschen

– En kvalitativ studie med utgångspunkt från prefabricerade moduler



**LUNDS  
UNIVERSITET**

Lunds Tekniska Högskola

LTH Ingenjörshögskolan vid Campus Helsingborg  
Bygg- och miljöteknologi

Examensarbete:  
Embla Jakobsson  
Erika Mårtensson

© Copyright Embla Jakobsson, Erika Mårtensson

LTH Ingenjörshögskolan vid Campus Helsingborg  
Lunds universitet  
Box 882  
251 08 Helsingborg

LTH School of Engineering  
Lund University  
Box 882  
SE-251 08 Helsingborg  
Sweden

Tryckt i Sverige  
Media-Tryck  
Biblioteksdirektionen  
Lunds universitet  
Lund 2017

## Sammanfattning

Med hänsyn till urbaniseringen och en befolkningsökning ställs det högre krav på en ökad bostadsproduktion i byggbranschen. Ett sätt att öka produktionstakten är genom ökad prefabriceringsgrad och mer industriellt byggande. Om branschen hade blivit bättre på att ta lärdom av tidigare misstag hade det gett en större möjlighet att effektivisera processerna, minimera slöseriet och öka lönsamheten. Studiens syfte var att kartlägga utmaningar med badrumsmoduler samt att utreda hur kunskap- och erfarenhetsåterföringen fungerar i dagsläget. Målet var att kunna generera förbättringsförslag kring arbetet med erfarenhetsåterföring samt användandet av badrumsmoduler i byggbranschen. Undersökningen är uppbyggd på kvalitativa intervjuer med olika aktörer från branschen som valdes med utgångspunkt från produkten badrumsmodul. Studien genomfördes i ett nära samarbete med ett av Sveriges största entreprenörföretag.

Utmaningarna vid användandet av badrumsmoduler är fukt, plushöjder, mellanlagring, utformning och placering av schakt. De problem som lyftes hade i många fall kunnat lösas i ett tidigt skede genom mer noggrann och tilltänkt planering. Erfarenhetsåterföringen i byggprojekten försvåras av att varje projekt är unikt. Kunskap och erfarenheter från tidigare projekt tas tillvara på ett mer systematiskt sätt vid modul tillverkningen i fabrik jämfört med byggproduktionen.

Arbetet med erfarenhetsåterföring i byggbranschen bedömdes av majoriteten av respondenterna som en trea på en femgradig skala, där ett är icke fungerande och fem är fullt fungerande erfarenhetsåterföring. Erfarenhetsåterföringen i branschen har blivit bättre men än är den inte fullt fungerande. I dagsläget sker erfarenhetsåterföringen sporadiskt på individnivå men det saknas system för dokumentation av erfarenheter. En kulturförändring och större öppenhet krävs för att erfarenhetsåterföringen i branschen ska kunna förbättras. Ett konkret förbättringsförslag som studien visar är att mer tid måste avsättas för att erfarenhetsåterföring ska kunna ske. Ett annat förslag är att efter varje avslutat projekt ställa krav på att ett slutmöte genomförs med alla inblandade aktörer för att sammanställa erfarenheter. En användarvänlig kunskaps- och erfarenhetsbank med syfte att samla bra och dåliga lärdomar efterfrågas av branschen för att inte upprepa samma misstag.

Nyckelord: Erfarenhetsåterföring, badrumsmoduler, förbättringsarbete, kvalitet, kunskapshantering, kunskapsöverföring

## Abstract

To be able to cover future needs, in regards to urbanization and an increasing population, the construction industry must to a greater extent meet demands. One way to increase the production rate is by increasing the level of prefabrication and industrial building. If the industry had become better at learning from past mistakes, it would have given a greater opportunity to streamline processes, minimize waste and increase profitability. The purpose of the study was to map out challenges with bathroom modules and to investigate how knowledge- and experience feedback works today. The objective was to generate improvement suggestions regarding the work with experience feedback and use of bathroom modules in the construction industry. This was made by qualitative interviews with different actors from the industry who was chosen by bathroom modules as focus. The study was performed in close cooperation with one of the biggest entrepreneurs companies in Sweden.

The challenges when using bathroom modules are damp, plus heights, interlayers, shape and location of shafts. The problems brought up could in many cases have been solved at an early stage by making a thorough and well thought plan. Knowledge and experience from previous projects needs to be taken into consideration in a more systematic way building production compared to when manufacturing the modules in factory. Experience feedback in the production is however obstructed by the fact that every project is unique.

The continuous work with experience feedback in the construction industry assessed by the majority of the respondents as a three on a scale from one to five. One correspond to not working and five is corresponding to well functional experience feedback. The industry has begun working with experience feedback but has some ground to cover before working satisfying. Today a lot of implicit experience feedback on an individual level is taking place but the tools to document experience is lacking. A cultural change and transparency is required to improve the experience feedback in the industry. A concrete improvement suggestion that the study indicate is to set aside more time for experience feedback. Another suggestion is that after every closed project have a retrospective to gather and compile all involved actors' experiences. A user-friendly knowledge bank with the purpose to gather good and bad learnings is requested by the industry to avoid repeating the same mistakes.

Key words: experience feedback, bathroom modules, improvement work, quality, knowledge management, knowledge transfer

## Förord

Rapporten är skriven som en avslutning på högskoleingenjörsutbildningen i byggt teknik med inriktning arkitektur på LTH Ingenjörshögskolan vid Campus Helsingborg. Examensarbetet är skrivet i samarbete med institutionen för bygg- och miljöteknologi med handledare Anne Landin och examinator Stefan Olander.

Ett stor tack riktas till handledare från institutionen, Anne Landin, för vägledning och uppmuntran under arbetets gång. Samarbetet med entreprenörföretaget har varit till stor hjälp och skapat möjligheten att fördjupa sig inom ämnet genom anknytning till näringslivet. Ett stort tack riktas även till Jonas Oldaeus, handledare från entreprenörföretaget, för stöttning och hjälp med kontakter samt motivation under vägens gång från början till slut.

Tack till alla respondenter som ställt upp på intervjuer till denna studie, utan er hade rapporten inte varit möjlig att genomföra.

Lund 2017-05-24

*Embla Jakobsson & Erika Mårtensson*

# Innehållsförteckning

<b>1 Inledning</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 Bakgrund</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 Syfte och mål</b> .....	<b>2</b>
<b>1.3 Frågeställning</b> .....	<b>2</b>
<b>1.4 Avgränsning</b> .....	<b>3</b>
<b>2 Metod och reliabilitet</b> .....	<b>4</b>
<b>2.1 Förstudie</b> .....	<b>4</b>
<b>2.2 Litteraturstudier</b> .....	<b>5</b>
<b>2.3 Intervjuer</b> .....	<b>5</b>
2.3.1 Urval .....	6
2.3.2 Genomförande .....	6
2.3.3 Presentation och analys .....	7
<b>2.4 Dokumentanalys</b> .....	<b>8</b>
<b>2.5 Trovärdighet</b> .....	<b>8</b>
<b>3 Teori</b> .....	<b>9</b>
<b>3.1 Kunskap- och erfarenhetsåterföring</b> .....	<b>9</b>
3.1.1 Erfarenhetsåterföring i byggbranschen .....	10
3.1.2 Tacit och explicit kunskap .....	11
3.1.3 Lärande och kunskap .....	12
3.1.4 Organisatorisk kunskap .....	14
3.1.5 Knowledge management .....	16
3.1.6 Kunskapsöverföring .....	16
<b>3.2 Kvalitetsarbete</b> .....	<b>17</b>
3.2.1 Kvalitetsledningssystemet ISO 9000 .....	17
3.2.2 PDCA-cykeln .....	19
3.2.3 Lean production .....	20
<b>3.3 Prefabricering</b> .....	<b>21</b>
3.3.1 Öppet och slutet byggsystem .....	21
3.3.2 Prefabricerade badrum .....	22
<b>4 Resultat</b> .....	<b>24</b>
<b>4.1 Interna dokument</b> .....	<b>24</b>
4.1.1 Slutmötesprotokoll .....	25
<b>4.2 Stödfunktioner inom entreprenörföretaget</b> .....	<b>25</b>
<b>4.3 Badrumsmoduler</b> .....	<b>26</b>
4.3.1 Upplevda problem med badrumsmoduler .....	26
4.3.2 Viktigt att tänka på vid användandet av badrumsmoduler ...	32
4.3.3 Produktionspersonalens sätt att inhämta erfarenheter om badrumsmoduler .....	34
4.3.4 Förbättringsarbete vid tillverkning av badrumsmoduler .....	34
<b>4.4 Erfarenhetsåterföring</b> .....	<b>35</b>

4.4.1 Erfarenhetsåterföring som fungerar i dagsläget .....	35
4.4.2 Erfarenhetsåterföringen som inte fungerar i dagsläget .....	38
4.4.3 Förbättringsförslag kring erfarenhetsåterföring.....	42
4.4.4 Erfarenhetsåterföring internt och mellan olika aktörer .....	44
<b>5 Analys .....</b>	<b>56</b>
<b>5.1 Erfarenhetsåterföring .....</b>	<b>56</b>
5.1.1 Tid och resurser .....	56
5.1.2 Kultur och öppenhet .....	57
5.1.3 Metoder för erfarenhetsåterföring.....	57
5.1.4 Erfarenhetsåterföring mellan aktörer i byggbranschen .....	57
5.1.5 Förbättringsförslag .....	58
<b>5.2 Tillvaratagande av lärdomar från tidigare projekt .....</b>	<b>60</b>
5.2.1 Byggproduktion .....	60
5.2.2 Modultillverkning .....	60
5.2.3 Stödfunktioner .....	60
<b>5.3 Utmaningar vid användandet av prefabricerade moduler ...</b>	<b>61</b>
<b>5.4 Felkällor.....</b>	<b>62</b>
<b>6 Slutsats .....</b>	<b>64</b>
<b>6.1 Framtida forskning .....</b>	<b>66</b>
<b>7 Referensförteckning .....</b>	<b>67</b>
<b>8 Bilagor .....</b>	<b>71</b>
Bilaga A.....	71
Bilaga B.....	73
Bilaga C.....	74
Bilaga D.....	75
Bilaga E .....	76
Bilaga F .....	78
Bilaga G.....	79





# 1 Inledning

*I detta inledande kapitel presenteras bakgrunden till ämnet samt rapportens syfte och målsättning. I avslutningen av kapitlet redovisas rapportens frågeställning och avgränsningar.*

---

## 1.1 Bakgrund

Den 20 januari 2017 skrevs historia i Sverige. Det var den dagen antalet folkbokförda personer i Sverige översteg 10 miljoner. Befolkningmängden kommer inte att avta enligt statistiska centralbyråns prognos från 2017, tvärtom kommer antalet folkbokförda i Sverige år 2040 enligt prognosen vara 12 miljoner.

Runt om i Sverige råder det dessutom stor bostadsbrist, cirka 440 000 bostäder behöver produceras innan år 2020 (Boverket, 2016). Behovet av nya bostäder som ska vara färdigproducerade till år 2025 är enligt Boverkets prognos (2016) 710 000 stycken.

Byggproduktionen av lägenheter behöver fördubblas fram till år 2025 för att täcka kommande behov med hänsyn till urbanisering och befolkningsökning. För att därtill även bygga bort befintlig bostadsbrist behöver dagens produktionstakt av lägenheter tredubblas (Skånberg, 2015). Ett av Andersson och Enochssons (2016) förslag till regeringen på hur detta ska lösas är genom ökad prefabricering och mer industriellt byggande.

Ett exempel på prefabricering i branschen är badrumsmoduler som är unikt anpassade till projektet. De levereras kompletta till byggarbetsplatsen, färdiga att installeras enkelt och snabbt på plats. Leverantörerna av modulerna beskriver att både tid och pengar kan besparas med metoden (Eurocomponents, 2017).

I Boverkets rapport (2008) konstateras det att en förbättring i byggbranschen behöver ske för att effektivisera produktionsmetoderna, minimera kostnaderna och höja kvaliteten. Även här benämns prefabricering som ett huvudområde för att lyckas med denna utveckling (Boverket, 2008).

Kostnaderna för de fel som upptäcks efter att byggnaden tagits i bruk uppgår till tio procent av projektkostnaderna (SOU 2002:115, 2002). Byggfelen kan leda till bristande kvalitet utöver de ökade kostnaderna (SOU 2009:6, 2009). Varje år genomför byggföretagen många olika typer av projekt. Företagen tar med sig olika erfarenheter från varje projekt, men enligt Josephson och Saukkoriipi (2009) saknas det inom byggbranschen en metod för att ta till vara på erfarenheter och kunskaper fullt ut. Om branschen hade blivit bättre på detta hade företagen haft en större möjlighet att effektivisera processerna, minimera slöseriet och öka lönsamheten (Josephson & Saukkoriipi, 2009).

I analyserna av rapporten ”*Det konstiga är att vi inte upptäckte det tidigare*” redovisas det att felen orsakas av alla; beställare, projektörer, materialleverantörer, produktionsledare, utförare med flera och därmed har alla ett ansvar för att minska felkostnaderna.

*”Det enklaste sättet att minska kostnaderna i byggandet är således att göra rätt saker och att göra rätt saker från början”*  
(Josephson & Larsson, 2001, s.141).

Genom ett ständigt förbättringsarbete och bättre utnyttjande av erfarenheter inom byggbranschen skulle byggkostnaderna minska och produktiviteten öka (Johansson & Lindström, 2008).

## **1.2 Syfte och mål**

Studiens syfte var att redogöra hur kunskap och erfarenheter i dagsläget inhämtas och tillvaratas från tidigare projekt. Syftet med undersökningen var också att utreda hur arbetet med kunskap- och erfarenhetsåterföring fungerar i dagsläget för att kunna ta fram förbättringsförslag. Detta för att resultera i hur byggbranschen kan effektiviseras genom att ta lärdom av tidigare misstag. Förslagen har som mål att kunna användas av alla olika aktörer inom branschen. Studiens syfte var även att kartlägga vilka utmaningar användandet av badrumsmoduler medför. Målet är att resultatet av rapporten ska klargöra vad byggbranschen bör tänka på när badrumsmoduler ska användas i framtida byggprojekt.

## **1.3 Frågeställning**

- Hur fungerar kunskaps- och erfarenhetsåterföring i byggbranschen i dagsläget?
- Vad ser de olika aktörerna i byggbranschen för förbättringsförslag kring arbetet med erfarenhetsåterföring?
- Finns det utmaningar vid användandet av badrumsmoduler, vilka är de och hur kan de förebyggas?
- Hur arbetar de olika aktörerna kopplade till badrumsmoduler med att ta vara på kunskap och erfarenheter från tidigare projekt?

## **1.4 Avgränsning**

Studien om erfarenhetsåterföring har avgränsats till respondenter som kommit i kontakt med byggdelen badrumsmoduler. Den ekonomiska förlusten av byggfel behandlas inte i denna rapport. Antalet respondenter till genomförda intervjuer begränsades av tiden för arbetet som utfördes under en period på fyra månader. Eftersom studien genomfördes tillsammans med ett av Sveriges ledande entreprenörföretag har stora delar av rapporten utgått från deras arbete kopplat till ämnena badrumsmoduler och erfarenhetsåterföring och det saknas kartläggning av andra företag.

## 2 Metod och reliabilitet

*I detta kapitel behandlas olika vetenskapliga metoder som använts i studien. De valda metoderna motiveras och förtydligas i syfte att finna den metod som är bäst lämpad. Metod och val av tillvägagångssätt för intervjuerna presenteras samt hur material har analyserats och bearbetats. Kapitlet avslutas med en motivering av rapportens trovärdighet.*

---



Litteraturstudier gjordes för att kunna identifiera vad som redan var kartlagt om ämnet samt för att få mer kunskap kring vald frågeställning.

Tillvägagångssättet som användes var att ”*samla in data, analysera data, sammanställa resultaten och diskutera dem i ljuset av vad som tidigare var känt*” (Hedin 1996, s. 3).

Den primära datainsamlingen inhämtades genom kvalitativa intervjuer. Sekundär insamling av data gjordes genom litteraturstudier.

En metod som används inom rapportskrivning är den kvalitativa. Den ger resultat i muntliga uttryck som skrivs ner eller spelas in. Redskapet för de kvalitativa intervjuernas resultat är ordet (Backman, 2016).

Vid kvalitativa studier ges en objektiv synvinkel från olika människor med deras syn och deras sanning, och det går inte att definiera vad som är rätt och fel (Hedin, 1996).

Den kvalitativa undersökningsmetoden valdes då den ansågs mest lämplig eftersom studien tar sin utgångspunkt i aktörernas personliga intryck och erfarenheter. I arbetet med rapporten valdes intervju framför enkät. En intervju möjliggör mer omfattande svar, möjlighet att utreda missuppfattning från respondenten, ställa spontana uppföljningsfrågor, personlig kontakt och vetenskapen om att det är rätt person som svarar på frågorna.

### 2.1 Förstudie

En första undersökning gjordes för att få uppfattning om vilka problem som fanns i anslutning till ämnena erfarenhetsåterföring och badrumsmoduler. I detta steg gjordes de första litteraturstudierna samt en förberedande intervju som inte tas upp i resultatdelen.

Den förberedande intervjun genomfördes med två personer från entreprenörföretagets inköpsavdelning för att få information om hur arbetet med badrumsmoduler fungerar i dagsläget. De intervjuade arbetar centralt

inom företaget med alla inköp av badrumsmoduler och har därmed bred erfarenhet från flera projekt och ansågs därför lämpliga för en första intervju. Diskussionsämnen var; vanligt förekommande problem, kritiska moment och i vilken omfattning badrumsmoduler används. Det ställdes även frågor om vad för slags dokumentation och erfarenhetsåterföring som de arbetar med. I den förberedande intervjun med personer som är kunniga inom området gjordes en förankring i ämnet för att kunna utforma relevanta intervjufrågor.

## 2.2 Litteraturstudier

Data inhämtades från tidigare rapporter kring ämnet, litteratur och standarder för att bygga upp en teoretisk bas för rapporten. Genom studier av vetenskapliga rapporter klargjordes det hur *”begrepp inom området definieras, preciserats och använts för t.ex. empirisk kontakt”* (Backman 2016, s. 31). Inläsning av litteratur om forskningsmetodik gjordes med mål att inge rapportskrivarna en kunskap om hur denna rapport bör byggas upp (Backman, 2016).

Data som är elektronisk via internet inhämtades från Lunds universitets ämnesguider inom byggt teknik med inriktning arkitektur, järnväg samt väg-och trafik via Campus Helsingborgs bibliotekshemsida.

## 2.3 Intervjuer

Kvalitativa intervjuer kan ha en låg struktur av frågor men även en hög struktur där frågorna kommer i samma följd. I båda fallen finns det utrymme för respondenten att forma svaret med egna ord. Den kvalitativa intervjuens syfte är att finna och känna igen kvaliteter hos respondentens upplevelse av en sak eller händelse. Därför går aldrig svaren att förutse. Det finns inte ett rätt svar utan det bygger på en personlig upplevelse (Davidsson och Patel, 2011).

Intervjufrågorna formulerades som öppna frågor för att inte leda den intervjuade. Respondenten uppmuntrades av intervjuaren att utveckla sitt svar genom lämpliga följdfrågor som skrivits ner i förväg som stöd till intervjuaren (Hedin, 1996).

Följdfrågorna som ställdes under intervjuerna var:

- Vad menar du?
- Ge ett konkret exempel.
- Kan du utveckla?
- Beskriv en situation.

Vid utformandet av intervjufrågorna bör intervjuaren tänka på följande: frågornas längd för att inte få för långa frågor samt att undvika ledande frågor, negationer, dubbelfrågor, förutsättande frågor och “varför”-frågan (Davidsson & Patel, 2011).

Vid semistrukturerade intervjuer utgår intervjun från olika områden att ställa frågor om istället för precisa och detaljerade frågor vilket ger den intervjuade möjligheten att styra samtalet. Intervjuns syfte är att få fram en persons syn på verkligheten utan för stor påverkan av intervjuaren (Hedin, 1996).

Frågeställningen krävde att kvalitativa intervjuer genomfördes med personer från olika delar av byggbranschen.

Tre viktiga delar för att genomföra en bra intervju är; förberedelse, genomförande och bearbetning (Lantz, 2013). Att skapa en vetenskaplig rapport från en intervju kräver att intervjuaren har ett gott samspel med respondenten men det kräver också att intervjuaren har god kunskap om ämnet. Övning ger färdighet stämmer även in på att få en god intervju (Brinkman & Kvale, 2009).

Kvaliteten på intervjuer som är en viktig faktor i en vetenskaplig rapport kan enligt Lantz (2013) ökas genom ständigt förbättringsarbete med intervjuernas mening och struktur.

Efter varje intervju genomfördes en reflektion av utförandet av intervjun för att förbättra den kvalitativa intervjutekniken.

### 2.3.1 Urval

I de kvalitativa intervjuerna blir respondenterna färre men detta kompenseras med att intervjuerna får en annan bredd och djup (Hedin, 1996).

Forskningsfrågan är det som bestämmer urvalsmetoden. Kvalitativa intervjuer valdes som metod för att få en bredd i undersökningen. Personerna som valts ut för intervjuerna bör vara olika i sina uppfattningar kring ämnet. Målet var att få tag på respondenter som var kunniga inom ämnet. Huvudsaken är inte antal respondenter utan mer fokus bör läggas på att finna rätt person med bred erfarenhet (Hedin, 1996).

Då urvalet till intervjuerna gjordes av icke erfarna forskare skedde i urvalsprocessen genom diskussion och stöd av både handledare från universitet och näringslivet.

Valet av respondenterna avgränsades genom att välja personer som var kunniga inom valt ämne och i sitt arbete kommit i kontakt med badrumsmoduler. Målet var att genomföra intervjuer med minst två personer från projektering, inköp, leverantör, produktion, eftermarknad och förvaltare.

### 2.3.2 Genomförande

Intervjufrågorna planerades väl och lästes igenom av tredje part innan genomförandet av intervjuerna för att säkerställa tydligheten i frågorna. Frågorna avgränsades utifrån rapportens frågeställning och formulerades med fokus att få fram beskrivande och förklarande tolkningar kring ämnet.

Intervjufrågorna anpassades efter vilken arbetsroll respondenten hade. Frågorna som ställdes till respondenterna redovisas i bilaga A-F. I den avslutande frågan, se bilaga G, ombads respondenterna dra pilar mellan de aktörer som respondenterna upplevde att kommunikation kring erfarenhetsåterföring behövde förbättras samt motivera varför.

Intervjuerna spelades in efter medgivande av respondenten med mål att på ett bättre sätt kunna analysera resultatet av intervjun, samt möjliggöra en fullständig transkribering.

Intervjufrågorna skickades till respondenterna innan intervjun. Intervjun inleddes med en presentation av intervjuerna, målet med undersökning samt hur respondentens svar kommer att användas. Respondenten informerades innan intervjun startade om att svaren är konfidentiella vilket innebar att hen kommer vara anonym i hela rapporten och endast kommer nämnas med arbetstitel. Intervjun avslutades med att respondenten tackades för sin medverkan och tillfrågades om de hade något att tillägga.

### 2.3.3 Presentation och analys

Direkt efter genomförd intervju noterades reflektioner och intryck av intervjun. Enligt Brinkmann och Kvale (2009) görs detta för att skapa en värdefull bakgrund till de senare analyserna av de nedskrivna intervjuerna.

Det är en tillgång att intervjuaren själv skriver ner sina svar från intervjun och på så sätt upprepar svaren en andra gång och gör dem mer tillgängliga då analysen ska ske (Dalen, 2015).

Efter genomförd intervju transkriberades intervjuerna ordagrant utifrån inspelningarna. På så sätt genomfördes en första analys av intervjuerna..

Det är i en kvalitativ intervju svårt att bearbeta resultaten efter en generell modell, det finns inga bestämda regler för hur det ska göras. Skulle det finnas sådana generella regler skulle det vara i strid med den kvalitativa ansatsen där den kvalitativa intervjun har som mål att inhämta det unika och subjektiva (Lantz, 2013).

Metoden som användes var att huvud- och ämnesord från transkriberingen markerades samt antecknades i högermarginalen för att tydliggöra mönster och variationer av resultatet. Intervjuerna redovisas under kapitel fyra.

## 2.4 Dokumentanalys

En dokumentanalys genomfördes på ett av Sveriges största byggentreprenörföretag. Författarna har tystnadsplikt och därmed har dokumenten omarbetats för att kunna presenteras utan att nämna sekretessbelagd fakta. Utgångspunkten för dokumentanalysen var att kartlägga syfte och användning av dokumenten.

## 2.5 Trovärdighet

Hur väl testet mäter det som det mäter benämns med trovärdighet eller reliabilitet (Nationalencyklopedin, 2017a). I vetenskapliga sammanhang måste en intervju innehålla krav på reliabilitet, det vill säga att resultaten är tillförlitliga och går att använda för andra. Som intervjuare är det viktigt att tolka det som sägs under intervjun utan att blanda in egna uppfattningar och tankemodeller. Meningen är att utforska respondentens svar och ompröva egna tankemodeller hos intervjuaren (Lantz, 2013).

Reliabiliteten i en intervju med kvalitativa frågor går inte att mäta exakt. Detta beror på faktorerna som styrs av mänskliga faktorn till exempel att ett samtal kan utvecklas i olika riktningar. Därför är det viktigt att det finns en grundstruktur i intervjun samt att intervjuaren är tränad för att utföra intervjuer. En ökad reliabilitet fås genom att intervjuerna spelas in vilket möjliggör granskning och analys av intervjun i efterhand (Davidsson & Patel, 2011).

Alla intervjuer genomfördes med två intervjuare vilket enligt Jan Trost leder till en bättre intervju med en större mångfald av information och förståelse än en intervjuare om de är samspelade (Trost, 2010).

En metod för att öka objektivitet är att samma sak registreras likadant av de båda intervjuerna enligt Trost (2010). Detta tillämpades i denna rapport genom att de två författarna var med vid genomförandet och transkriberingen av intervjuerna. Utskriften av intervjuerna sammanställdes av de två författarna till rapporten genom diskussion av intervjuerna för att samtidigt skapa en större förståelse och analys av intervjuerna.



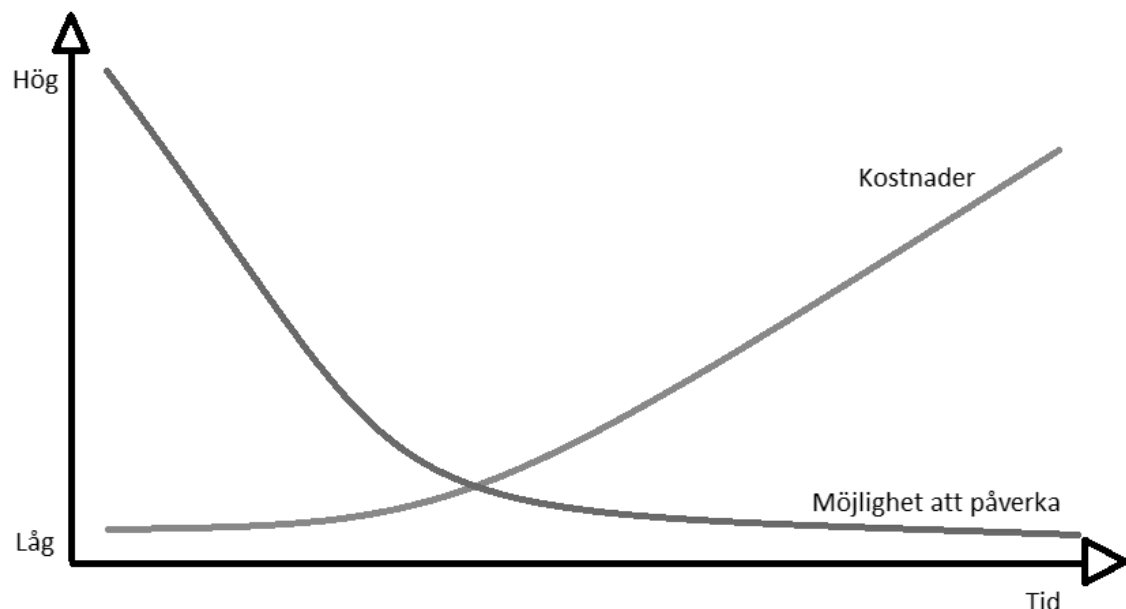
### 3 Teori

I detta kapitel redovisas tidigare forskning om ämnet, standarder och litteratur som ligger till grund för resultatet i studien. I avsnittet definieras och förklaras även begrepp kopplade till ämnet.

---

#### 3.1 Kunskap- och erfarenhetsåterföring

Hade resurser flyttats över från produktionsstadiet till stadiet när projektet planeras och projekteras, hade byggfelen och dess kostnader kunnat minskas menar rapporten Sega gubbar (SOU 2009:6, 2009). Under planering och projekteringsfasen är det endast mantimmarna som är en utgift. Skulle planering och projektering vara bristfällig leder det till att felen ska åtgärdas och då har projektet utgifter för material samt maskiner utöver mantimmarna för personalen i produktionen. (SOU 2009:6, 2009).



**Figur 1:** I figuren beskrivs möjligheten att påverka beslut och ändringar under projektets tid kopplat till kostnad. Kostnaderna ökas med tiden medan möjligheten att påverka minskas med tiden (Hansson m.fl., 2015).

De organisatoriska mellanrummen i delprocesserna och mellan olika yrkesroller anses vara två utmaningar i samband med byggprocessen. Byggprocessen kan bildligt uttryckas som en stafettpinne enligt Åkerlund (2016). Byggbranschen bedrivs i projektform vilket innebär att nya konstellationer av de inblandade aktörerna i projektet är ett vanligt fenomen. Varje enskild aktör lämnar och ansvarar för sin insats, arbetsuppgift eller tjänst i samband med produktbestämning och produktframtagningen. Detta kan beskrivas med att *“en kedja blir aldrig starkare än den svagaste länken”* (Hansson m.fl. 2015, s. 122).

Sveriges byggbransch står inför stora utmaningar med kraven att bygga snabbare, mer hållbart samt att öka lönsamheten inom branschen. För att nå dessa mål ställs det också högre krav på kommunikation, samverkan, kunskap och tydliga metoder kopplade till byggprocessen. Svensk byggtjänst finns för att säkerställa att byggprocessen uppfyller samhällets behov på samordning av information och kunskap. Aktiebolaget Svensk byggtjänst ägs av trettiotal organisationer och företag från olika delar av byggbranschen. Målet med Svensk byggtjänst från ägarnas sida är att effektivisera byggprocessen genom att erbjuda produkter och tjänster som bidrar till detta. Huvudsyftet är att samla in och bearbeta information för att sedan bli till kunskap som kan spridas i byggbranschen. Största delen av vinsten förs tillbaka till branschen genom att Svensk byggtjänst ständigt investerar i utveckling inom kompetens, tjänster och produkter (Svensk byggtjänst, 2017).

### 3.1.1 Erfarenhetsåterföring i byggbranschen

Att samma fel upprepas då byggsektorn ”aldrig lär sig” eller utnyttjar den befintliga kunskapen har varit känt under en lång tid. Den befintliga kunskapen anses vara svåråtkomlig, svår att överblicka och fragmenterad vilket är ett av skälen till varför kunskapen inom byggsektorn endast återförs i begränsad omfattning enligt Bygghögskolekommitténs rapport Skärpning gubbar (2002). En annan orsak är att byggsektorn av tradition är obenägen att förändra sig och utbildningsnivån inom den är låg. Detta försvårar möjligheten att ta till sig ny kunskap. Kunskapsspridning inom byggsektorn fastställs enligt bygghögskolekommittén som ett område i behov av åtgärder. Detta i sin tur kräver förändrade attityder och förhållningssätt samt insatser inom hela sektorn för att skapa en inverkan (SOU 2002:115).

Erfarenhetsåterföring inom byggande ses ofta som en av de svåraste delprocesserna. Den projektbaserade produktionen där varje projekt är unikt i samband med att erfarenheterna behöver återkopplas till olika aktörer är enligt Lidell m.fl. (2015) en av de största orsakerna till detta.

Erfarenhetsåterföring enligt Lundkvist m.fl. (2011) handlar om att lära sig av misstag och använda redan befintlig kunskap.

Grundläggande faktorer som måste uppfyllas för att få erfarenheter till att bli ny kunskap är (Lundkvist m.fl. 2011, s. 17):

- *Ett systemtänkande kring förbättringsarbete*
- *Grundläggande kunskaper om variation och statistik*
- *Insikt om skillnaden mellan information och kunskap*
- *Insikt om hur människor arbetar och tänker*

De tio vanligaste svårigheterna för erfarenhetsåterföring är följande (Leistner, 2010 se Jonsson, 2012, s.162):

- *Tidsbrist*
- *Brist på förståelse inom knowledge management*
- *Brist på förståelse av nyttan med personlig kunskap*
- *”Kunskap är makt”*
- *Inget initierat system för belöning*
- *Brist på genomsynlighet*
- *”Specialisering”*
- *Ineffektivitet inom IT-systemen*
- *Bristande struktur inom organisationens system för erfarenhetsåterföring*
- *Undermålig företagskultur*

### 3.1.2 Tacit och explicit kunskap

Kunskap definieras enligt Nationalencyklopedin som *“fakta, förståelse och färdigheter, tillägnade genom studier eller erfarenhet”* (Nationalencyklopedin, 2017b).

Det är viktigt att skilja på data, information och kunskap. Data är objektiv fakta som i sin tur omvandlas till information då den sätts in i ett sammanhang. Kunskap är information placerad i ett visst sammanhang ofta kopplat till en person (Persson, 2006).

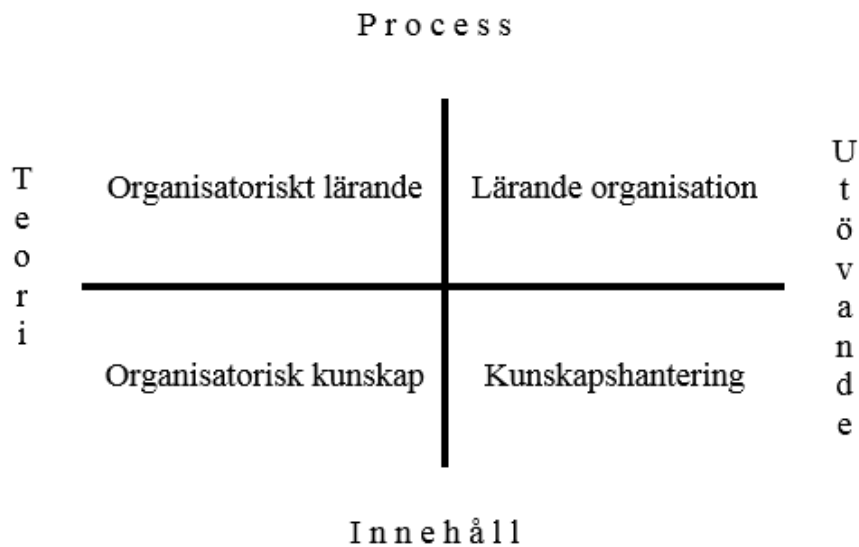
Det talas vanligtvis om två typer av kunskap; tacit och explicit som på svenska kan översättas till tyst och uttrycklig kunskap (Lundkvist m.fl., 2011).

Enligt Nonaka (1994) är erfarenhet nyckeln till tacit kunskap.

Data och information är lätt att överföra mellan människor men desto svårare är det med kunskap. En förutsättning för att tyst kunskap ska överföras är att människor träffas. Uttrycklig kunskap däremot är lättare att skriva ner på så sätt spridas som information eller kopplat till processer och tekniska lösningar (Lundkvist m.fl., 2011).

### 3.1.3 Lärande och kunskap

Fyra olika inriktningar när det gäller lärande och kunskap förklaras i figur 2.



**Figur 2:** I figuren ovan förklaras begreppen organisatoriskt lärande, lärande organisationen, organisatorisk kunskap samt kunskapshantering (Olsson Neve, 2014).

Organisatoriskt lärande formas av teori och processtänkande medan begreppet lärande i organisationen syftar mer till det faktiska användandet av kunskapen med fokus på vad som görs av kunskapen. Lärande i organisationen har på så sätt en starkare koppling till företag- och verksamheter (Olsson Neve, 2014).

Organisationslärande syftar till den process om lärande som sker inom organisationen men även förhållandet mellan anställd inom organisationer till externa kunder, intressenter och konkurrenter. Det omfattar alltså mer än bara det som är inom den specifika organisationen och kräver en ständig utveckling förknippad med det praktiska arbetet. Med begreppet lärande organisation används lärandet som ett redskap för att kunna förändras och på så sätt skapa en organisation som är villig att utvecklas (Filstad, 2012).

Exempel på hur organisationen arbetar med kunskap som finns inom företaget beskrivs i standarden ISO 9001.

Detta krav på organisationens kunskap har införts med syfte att förebygga att kunskap inom företaget inte försvinner genom exempelvis omsättning av personal eller bristande kunskapsutbyte. Kravet syftar dessutom på att främja att ta lärdom av sina erfarenheter för att ta till sig kunskap (SIS, 2015).

Organisationens kunskap beskrivs i standarden ISO 9001 på följande sätt:

*“Organisationen ska bestämma den kunskap som är nödvändig för att genomföra processerna i syfte att uppnå överensstämmelse med krav på produkter och tjänster. Denna kunskap ska underhållas och göras tillgänglig i nödvändig omfattning.”*

(SIS 2015, s.7)

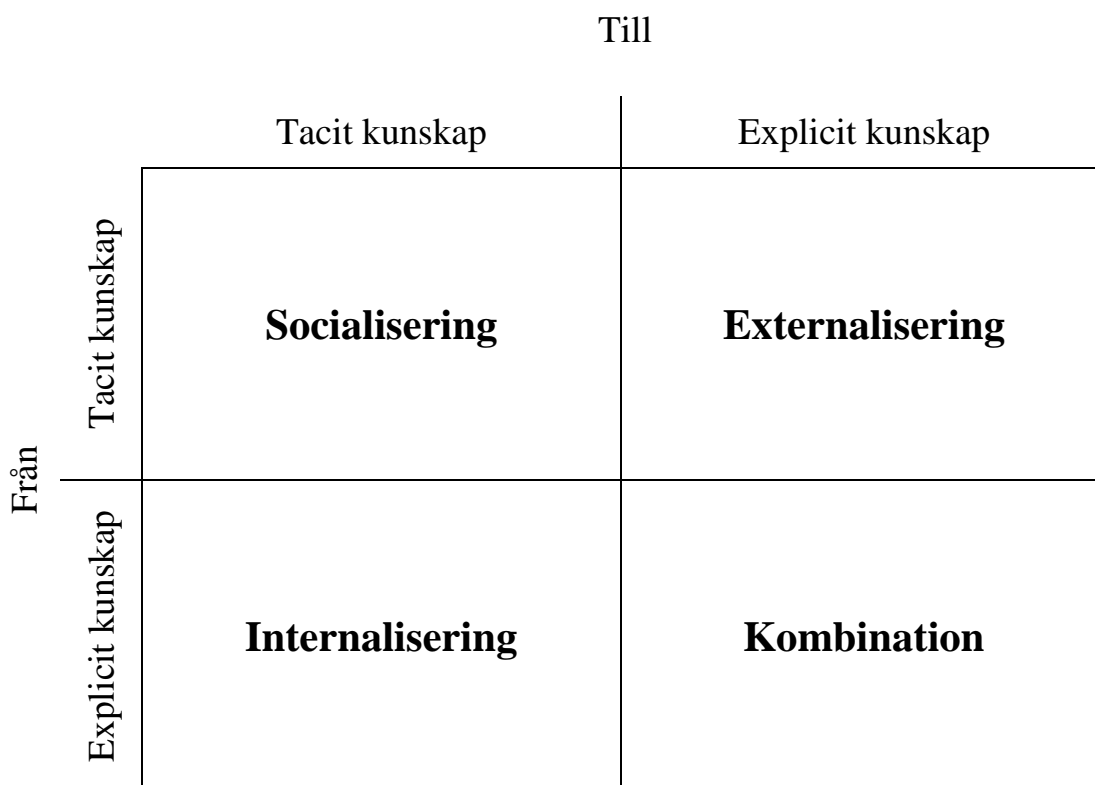
I anmärkningarna under kapitlet organisationens kunskap i standarden ISO 9001 förtydligas det att den kunskap som är unik för organisationen erhålls genom erfarenhet. Denna erfarenhet kan hämtas från både interna- och externa källor. Exempel på interna källor kan vara att organisationen tar tillvara på:

- Kunskap från misslyckanden.
- Erfarenheter från framgångsrika projekt.
- Resultat av förbättringar.
- Icke dokumenterad kunskap samt sprida den vidare

De externa källorna baseras på kunskap inhämtad från kunder och leverantörer, standarder och akademiska källor (SIS, 2015).

### 3.1.4 Organisatorisk kunskap

Begreppet organisatorisk kunskap placeras i figur 2 i det vänstra hörnet. Den har en stark koppling till teori men med fokus på att förstå och klargöra innehållet av den kunskap som finns inom organisationen (Olsson Neve, 2014).



**Figur 3:** I figuren ovan redovisas SECI-modellen som förklarar de fyra olika sätt som kunskap kan bildas på (Nonaka, 1994).

SECI-modellen framtagen av Nonaka (1994) är utgångspunkten för att förstå hur kunskap skapas och delas inom ett företag eller organisation. Utifrån antagandet att kunskap skapas genom omvandling mellan tacit och explicit kunskap finns det fyra olika sätt som det kan bildas på, se figur 3.

Syftet med modellen är att beskriva hur organisatorisk kunskap bildas genom fyra förlopp; socialisering, externalisering, kombination och internalisering utifrån kunskapen hos den enskilda individen (Nonaka, 1994).

**Tabell 1:** I tabellen förklaras begreppen socialisering, externalisering, kombination och internalisering.

Socialisering	Tacit → tacit	Processen att överföra tyst kunskap mellan individer genom gemensam erfarenhet kallas socialisering. Kunskapen behöver nödvändigtvis inte förmedlas med ord utan det kan göras genom observation, imitation och praktik genom exempelvis mästare-lärling metoden (Nonaka, 1994).
Externalisering	Tacit → explicit	Vid externalisering har metaforer en viktig roll enligt Nonaka (1994). Processen handlar om att förtydliga den tysta kunskapen till explicit kunskap vilket gör att den kan delas med andra och på så sätt skapa ny kunskap (Nonaka m.fl., 2000).
Internalisering	Explicit → tacit	Nonaka och Nishiguchi (2001) menar att det är viktigt att den explicita kunskapen gestaltas genom aktion och praktisk handling vilket är starkt förknippat med "learning by doing" kallas internalisering.
Kombination	Explicit → explicit	Användning av sociala metoder exempelvis; möten och telefonsamtal för att utbyta explicit kunskap hos olika organisationer som finns hos individerna. Vid utbyte av kunskap återberättas och läggs det till vilket skapar ny kunskap (Nonaka, 1994).

### 3.1.5 Knowledge management

Enligt Davenport (1994) är knowledge management processen att samla, sprida och effektivt använda kunskap.

Kunskapshantering fokuserar på det praktiska användandet och det strategiska värdet av kunskapen som finns inom organisationen och placeras i det nedre högra hörnet i figur 2 (Olsson Neve, 2014).

Knowledge management kan översättas till en metod som beskriver hur kunskap hanteras vilket omfattar databaser, dokument, riktlinjer, rutiner, tidigare icke uppfångad kompetens och erfarenhet hos individerna inom företaget. Den mest centrala delen inom knowledge management handlar om att fånga upp och tillgängliggöra information så att den kan användas av andra i organisationen genom portaler och system som samlar och organiserar data (Koenig, 2012).

Kunskapshantering kan beskrivas som ett system för hur kunskap tillvaratas och på vilket sätt detta görs. Kunskapshantering kan delas in i tre kategorier:

*Lessons learned databases* (sv. databaser med lärdomar)

Databaser som kan samla kunskap från personer och tillgängliggöra den kunskap som vanligtvis finns inbäddad i personer och göra den uttrycklig. Lessons learned utgår från "best practice" (sv. goda exempel) vilket betyder att lära sig och dela med sig av den bästa lösningen (Koenig, 2012).

*Expertise location* (sv. lokalisering av expert)

Om kunskapen finns hos den enskilda individen är ett av de bästa sätten att lära sig vad en expert vet genom att ta kontakt med den personen. Detta genom system som kan identifiera och hitta de personer inom organisationen som har expertkunskap inom ett specifikt område (Koenig, 2012).

*Communities och practise* (sv. praktik)

En grupp individer med delat intresse träffas antingen personligen eller virtuellt för att berätta, dela och diskutera "best practice", lärdomar, problem och möjligheter. Det sociala lärandet inom eller mellan organisationer är det som betonas. En viktig del är att lära sig över gränserna inom organisationen och ta hjälp av personer från andra projekt med erfarenhet inom ämnet (Koenig 2012).

### 3.1.6 Kunskapsöverföring

Det måste finnas en vilja och kapabilitet att ta till sig och dela mig sig av ny kunskap hos medarbetarna för i sin tur flöda i olika riktningar enligt Miesing (2007 se Jonsson 2012).

Erfarenhetsåterföring anses vara en av grundstenarna för att förbättringscykelns ska fungera. En förutsättning för erfarenhetsåterföring är möjligheten att kunna omvandla erfarenhet, en personlig upplevelse, till data för att sedan



kunna samla data i ett system inom företaget. Ett sådant system kräver i sin tur en funktion att kunna analysera och sortera data vilket är det som bidrar till en utvecklingsprocess av produkten hos företaget.

Enligt Lidelöw m.fl. (2015) kan processen beskrivas med följande steg:

1. Planering- erfarenheter prioriteras där de mest förekommande felen åtgärdas först.
2. Identifiering- orsaken till felen undersöks och utvärderas
3. Målsättning- formuleras och en noggrann undersökning av vilka åtgärder som krävs görs.
4. Genomförande av åtgärder verifieras och följs upp.

### 3.2 Kvalitetsarbete

Ordet kvalitet härstammar från latinets *qualitas* vilket betyder beskaffenhet eller egenskap.

*“ISO (internationella standardiseringsorganisationen) definierar kvalitet som alla sammantagna egenskaper hos ett objekt eller företeelse som ger dess förmåga att tillfredsställa uttalade och underförstådda behov”*

(Björkman & Ranhem 1995, s. 7)

Kvalitetsteknik definieras enligt Nationalencyklopedin:

*“Kvalitetsteknik, metoder, arbetssätt och strategier för ständig förbättring av kvalitet på varor och tjänster.”*

(Nationalencyklopedin, 2017c)

Tidigare förklarades begreppet kvalitet som uppfyllande av specifikation för en vara eller tjänst. Idag definieras kvalitet som förmågan att tillgodose kundernas förväntningar och behov vilket har medfört att kvalitetstekniken har fått större betydelse inte bara för produktionen utan för alla i företaget eller organisationen.

#### 3.2.1 Kvalitetsledningssystemet ISO 9000

ISO 9000-serien utvecklades under 1980-talet och de första delarna gavs ut år 1987. Denna serie tillämpas över hela världen. Eftersom alla företag är unika med sin verksamhet och startar utefter olika förutsättningar blir varje företags kvalitetssystem unikt trots att de följer samma riktlinjer utifrån ISO 9000-standarden (Björkman & Ranhem, 1995).

Ledningssystemstandarden ISO 9001 säkras kvaliteten på processerna hos ett företag eller organisation. Omfattningen på ledningssystemet kan vara allt från hur företag eller organisationer förebygger driftstörningar till hälsningsfras vid telefonsamtal. Ledningssystemet finns till för att bemöta kundens krav samt beskriva hur företaget/organisationen ska arbeta med sin förbättringsprocess. Standarden uppdateras löpande och den som gäller i dagsläget benämns ISO 9001:2015 (SIS, 2015).

Standarden ISO 9001 grundas på följande sju principer (SIS 2015, s. vi):

- *Kundfokus*
- *Ledarskap*
- *Medarbetarnas engagemang*
- *Processinriktning*
- *Förbättring*
- *Faktabaserade beslut*
- *Relationshantering*

Ett ledningssystem krävs för att ett företag eller organisation ska kunna bli ISO-certifierade samt att företaget fullgör kraven i den aktuella standarden (SIS, 2015). I ISO 9000-serien finns det standarder som finns till för vägledning och även de system som ställer krav (Björkman & Ranhem, 1995). I ISO 9001:2015 används verbformerna: ska, bör, får. Detta visar på att standarden inte är en statisk lag utan en ram med syfte att leda in företaget på rätt processer kring kvalitetsarbete (SIS, 2015).

I standarden ISO 9001:2015 berörs förbättringar på följande sätt:

*”Organisationen ska bestämma och välja förbättringsmöjligheter samt vidta eventuellt nödvändiga åtgärder för att uppfylla kundkrav och ökad kundtillfredsställelsen”*

*”Åtgärderna ska innefatta:*

- a) Förbättring av produkter och tjänster så att kraven uppfylls och framtida behov och förväntningar hanteras;*
- b) Korrigering, förebyggande eller minskande av oönskad effekt;*
- c) Förbättring av kvalitetsledningssystemets prestanda och verkan.”*

(SIS 2015, s. 19)

### 3.2.2 PDCA-cykeln

Att kunna tillämpa en processsyn är en grundsten vid genomförandet av kvalitetsarbete. Processer som återupprepas kan möjligen göras bättre om prestandan mäts med jämna mellanrum. Att arbeta med ständig förbättring är något som står i fokus vid kvalitetsarbete och summeras med PDCA-cykeln som står för Plan, Do, Check, Act (Lidelöw m.fl., 2015).

*”Processinriktning gör det möjligt för en organisation att identifiera och kartlägga sina processer och hur de samverkar”.*

(SIS 2015, s. V)

Processinriktning tillämpas i standarden ISO 9001:2015 och PDCA-cykeln och riskbaserat tänkande benämns som en av delarna. PDCA-cykeln kan appliceras på alla processer och kvalitetsledningssystem som helhet. (SIS 2015)

*”PDCA-cykeln gör att en organisation kan försäkra sig om att dess processer har tillräckliga resurser och lämplig ledning, samt förbättringsmöjligheter identifiera och tillvaratas.”*

(SIS 2015, s. V)

#### *Plan* (Planera)

I detta steg formuleras mål genom att urskilja och analysera problemet för att sedan komma fram till en lösning (Hansson m.fl., 2015).

#### *Do* (Göra)

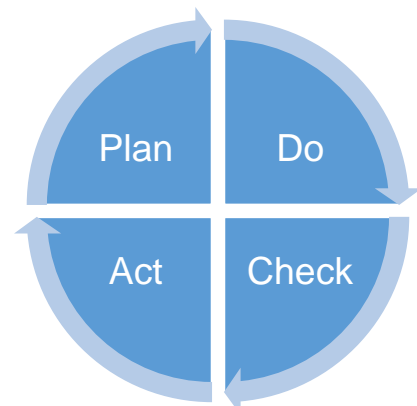
I denna fas fullföljs processen enligt tidigare planering och information som behövs för kommande steg inhämtas (Hansson m.fl., 2015).

#### *Check* (Kontrollera)

I detta steg undersöks om avvikelser finns från planeringen samt förväntat resultat genom insamling och utvärdering av data från genomförandet. Informationen analyseras för att sedan göra ett förslag, en reform, som medför en förbättring (Hansson m.fl., 2015).

#### *Act* (Agera)

I steget agera tillämpas och standardiseras lösningen. Därefter påbörjas planeringen igen för att ständigt förbättra processen (Hansson m.fl., 2015).



**Figur 4:** Ovan gestaltas PDCA-cykeln med de olika stegen: planera, göra, kontrollera och agera (Lidelöw m.fl., 2015).

Då förbättringsarbetet görs enligt PDCA-cykeln är det viktigt att ha tillgång till data. Sju kvalitetsverktyg som används för att inhämta och analysera data är ”*datainsamling, histogram, Pareto-diagram, Ishikawa-diagram, analys av delprocesser, spridningsdiagram, och styrdiagram*” (Lidelöw m.fl. 2015, s.212).

### 3.2.3 Lean production

En annan metod för ständig förbättring är lean production med ursprung från industrialiseringens utveckling under 1900-talet. Industrialiseringen bygger på metoden det ”löpande bandet” som gav stora vinster både ekonomiskt och tidsmässigt. Ett stort genombrott för industrialiseringen var när biltillverkaren Ford förstod att det gick snabbare att förflytta produkten istället för personalen (Hansson m.fl., 2015).

År 1970-talet började Japan återhämta sig från följderna av andra världskriget och utvecklingen av industrin tog fart. De utvecklade flera koncept men den mest omtalade är lean production (Hansson m.fl., 2015). Detta koncept togs fram av Toyota med målet att öka produktionseffektiviteten med kunden i fokus (Nationalencyklopedin, 2017d).

Målet var att öka produktivitet genom att tillverka ett visst antal produkter samt se till att produkterna hade rätt kvalitet. För att kunna lyckas med detta var en utgångspunkt att alltid sträva efter ständig förbättring vilket medförde att många olika rutiner infördes.

*”Kärnan i konceptet lean production är att reducera eller eliminera icke värdeskapande aktiviteter samt att öka effektiviteten för de värdeskapande aktiviteterna”*

(Hansson m.fl. 2015, s. 518).

Lean metoden utvecklades för att bättre lämpa sig till projektorienterade byggindustrin och benämns då som Lean construction som grundades år 1997 i USA. Metodens syfte var att effektivisera byggandet genom att optimera processen till en exakt leverans med ökad kvalitet utifrån det unika projektets förutsättningar. Lean Forum Bygg är en organisation med stöttning från näringslivet som arbetar med att sprida kunskap och arbetsmetoder kopplade till Lean-konceptet. Utgångspunkten är ständig effektivisering av processer för att medverka till ökat kundvärde och minskat slöseri (Lean forum bygg, 2017).

### 3.3 Prefabricering

Innebörden av prefabricering kan enligt Lidelöw förklaras som byggdelar exempelvis pelare, moduler och balkar, som produceras på ett annat ställe än där de kommer monteras. En grundförutsättning för volymelement och moduler är att de ska vara möjliga att frakta. Möjligheten finns även att producera större moduler som fraktas i delar för att sedan sättas samman på byggarbetsplatsen (Lidelöw m.fl., 2015).

Produktionen blir mer effektiv med prefabricering som metod då aktiviteter som att skydda utrustning, medarbetare och allmänheten kräver mindre resurser och tid. Detta på grund av att en stor del av produktionen utförs i en fabrik (Andersson och Enochsson, 2016).

Ödslande av tid är ett vanligt fenomen vid platsbyggande enligt Andersson och Enochsson (2016). Anledningen till detta identifieras till att materialhanteringen på byggarbetsplatsen är tidskrävande. En annan orsak är bristande logistik av arbetsmoment som är beroende av varandra och som inte är synkroniserade och därav leder till väntetid för yrkesarbetarna i produktionen.

Att producera delar i en fabrik, i en skyddad och kontrollerad miljö, gör att produktionen blir mer effektiv och kontrollerad jämfört med en produktion där allt arbete sker på plats. Prefabricerade delar till byggnaden har många fördelar enligt Andersson och Enochsson. Denna metod gör att produkten får en hög precision och noggrannhet till följd av att strikta kvalitetskontroller genomförs i varje skede under både tillverkningsprocessen samt vid sammansättningen av byggnaden (Andersson & Enochsson, 2016).

En viktig del av tillverkningsprocessen vid prefabricering är att hålla sig inom angivna toleransnivåer. Toleransnivåerna anges inom byggbranschen på millimeternivå och som plus- och/eller minusnivåer. Variationer av toleranser är ett tecken på en icke stabil tillverkningsprocess (Lidelöw m.fl., 2015).

#### 3.3.1 Öppet och slutet byggsystem

Ett öppet byggsystem bildas genom att delar kan sättas samman. Detta frambringar att det finns flera olika tillverkare att välja bland samt att det är en öppen marknad kring val av till exempel metoder, montageanvisningar med mera. De krav som ställs med ett öppet byggsystem är förekomsten av någon typ av standard att bygga efter till exempel mått standarden SS-EN-8560 (Lidelöw m.fl., 2015).

Till ett slutet byggsystem levereras alla delar av enbart en leverantör. Manualer och bruksanvisningar för systemet är inte öppet för alla. Badrumsmoduler och andra volymelement är i näst intill omöjligt att skildra som ett öppet byggsystem, det är tvunget att framställas i ett slutet byggsystem (Lidelöw m.fl., 2015).

Ett slutet byggsystem karakteriseras enligt Lidelöw m.fl. (2015, s.163):

- *Högre marginal på varje producerad enhet*
- *Kräver bättre kontroll i tillverkning, fler felkällor*
- *Kunden är byggherren*
- *Företagsunika*
- *Stor möjlighet till optimering*
- *Ett slutet byggsystem kräver:*
  - o *Långsiktiga samarbeten med leverantörerna*
  - o *Acceptans av system hos beställaren och arkitekt*

### 3.3.2 Prefabricerade badrum

Största användningsområde för prefabricerade badrum, även benämnt som badrumsmoduler, är hotell, sjukhus och bostäder enligt tillverkarna (Racks AB, 2017). Badrumsmoduler beskrivs enligt tillverkarna som ett komplett badrum som levereras till byggarbetsplatsen. Efter leverans lyfts modulen på plats och kan anslutas till övriga driftkällor i byggnaden. I modulen inkluderas färdiga ytskikt, monterad inredning såsom toalett, handfat, tvättmaskin och skåp efter önskemål från kund. Dessutom är all el-, ventilation- och vatteninstallation förberedda och ska endast anslutas till byggnadens huvudstammar (Racks AB, 2017). Det vanligaste är att stommen till modulerna är i lättreglar i stål men de förekommer även av betong. Badrumsmoduler förekommer mest där stommen är av betong och då det i bjälklaget placeras en ursparning som gjorts för modulen. Installationstäta delar av byggnaden har visat sig synnerligen effektiva att producera som moduler i fabrik för att sedan levereras till byggarbetsplatsen (Lidelöw m.fl., 2015).

Ett platsbyggt badrum kräver många olika yrkesgruppers inblandning i byggproduktionen. Samordningen förenklas och arbetstid kan besparas vid användning av förtillverkade moduler.

Ekonomiska besparingar går att genomföra då upprepningsprocessen i fabriken gör att det blir lönsamt att automatisera produktionen av modulerna (Lidelöw m.fl., 2015).

Högsta kvalitet garanteras av tillverkarna av badrumsmoduler genom industriell processtillverkning i fabrik. Produktionen sker i en miljö som är oberoende av väder vilket gör att en jämn och hög kvalitet av produkten kan säkras enligt ett exempel från industrin (Part Construction AB, 2017).

En av nackdelarna med att använda förtillverkade moduler är att det rent tekniskt finns begränsningar. Den industri som modulerna tillverkas i får göra kostsamma investeringar på sin tillverkningsutrustning. För att lagligt få lov

att frakta modulerna på allmänna vägar utan poliseskort krävs det att modulerna håller en maximalt bredd på 4,15 meter som i sin tur gör att storleken av modulerna begränsas.

Planlösningen kan behöva anpassas utifrån modulen. Därför har tillverkarna av modulerna alltid som mål att komma in så tidigt skede som möjligt, helst innan bygglovet är beslutat (Lidelöw m.fl., 2015).

Moduler och volymelement är vanligast vid totalentreprenad. Vanligt även vid generalentreprenad då lagen om offentlig upphandling gäller och i dessa fall är det vanligt att projekten tvingas projektera om för att skapa möjlighet att använda sig av moduler. Detta blir för modultillverkaren en nackdel med hänsyn till konkurrensen med platsbyggda badrum (Lidelöw m.fl., 2015).

## 4 Resultat

*I detta avsnitt redovisas och kategoriseras resultatet av studierna objektivt utifrån tidigare kapitel. Redogörelse av resultatet baseras på intervjuer som genomfördes med byggprocessens olika aktörer. Syfte och användning av interna dokument presenteras.*

---

Intervjuer genomfördes enligt kapitel två med fjorton personer med olika befattningar i byggbranschen. Respondenter har i olika omfattning kommit i kontakt med badrumsmoduler. Intervjuernas längd varierade mellan en halvtimme och en timme. Intervjufrågorna som ställdes till respondenterna finns i bilaga A-G.

Respondenterna från projekteringsskedet var en konstruktör samt försäljningschef och VD på ett stomkonstruktionsföretag. En försäljningschef och en försäljning- och marknadschef intervjuades från badrumsleverantörerna.

Respondenterna från produktionsskedet var en arbetsledare, två platschefer och en projektchef, alla anställda på samma entreprenörföretag. Från entreprenörens eftermarknadsavdelning intervjuades även en avdelningschef och en arbetsledare.

Fyra intervjuer genomfördes även med personer från övriga delar av entreprenörföretaget. Dessa var två kategoriinköpare, en teknisk specialist och en produkt- och verksamhetsutvecklare.

### 4.1 Interna dokument

En fråga som ställdes vid intervjuerna var vilken kännedom det fanns om de stöddokument, checklistor, kopplade till badrumsmoduler som finns att tillgå på entreprenörföretagets intranät. Dokumenten upprättades år 2014 och används inte bara internt utan även som stöd för externa projektörer vid projekteringen som checklistor.

Syftet med ett av dokumenten var att samla erfarenheter från tidigare projekt som använt badrumsmoduler, för att utvärdera förutsättningar för användning av badrumsmoduler i nya projekt. Dokumentet består av flertal frågor som ska diskuteras och klargöras i tidigt skede i projekten. Det andra dokumentets syfte var att standardisera den information som leverantören av badrumsmodulerna lämnar till entreprenörföretaget för att minska antal missförstånd och sena ändringar.

Ingen av respondenterna på entreprenörföretaget har använt sig av något av de här dokumenten. De enda som kände till listorna var kategoriinköpare och



teknikspecialisten som varit med och upprättat dem. De förklarar att dokumenten skickas ut till varje nystartat projekt som ska använda sig av badrumsmoduler men att det inte kontrolleras om listorna används. Ett annat dokument som tagits fram av entreprenörföretaget är en lista som kallas varningslista. Den tar upp de mest vanligt förekommande och kostsamma fel, den har sammanställts hos entreprenörföretaget med utgångspunkt från eftermarknadsavdelningen, denna uppdateras kontinuerligt.

Internt på entreprenörföretaget beskrivs förbättringsarbetet som finns med i certifieringen för ISO 9001:2015 finnas nedbrutet i mindre delar på intranätet som beskriver hur arbete ska utföras kopplat till olika moment.

#### 4.1.1 Slutmötesprotokoll

Slutmötet ska enligt information på intranätet hos entreprenörföretaget sammankallas och hållas av projektchefen i slutskedet av varje projekt, medverkande på mötet är både tjänstemän och yrkesarbetare. Syftet med slutmötesprotokollen är enligt entreprenörföretaget att organisationen ska ta tillvara på de erfarenheter som erhållits i projektet, för att kunna överföra dem till nya projekt.

Protokollen sparas i projektspecifika mappar som endast personerna från projektet har tillgång till. Utifrån intervjuerna framgår det att tidsbrist ofta gör att slutmötena antingen förskjuts eller uteblir. Internt ställs kravet på att ett slutmöte ska genomföras vid varje projekt men det finns ingen uppföljning på att det görs enligt produktionspersonal.

Genomförandet av slutmöten har förbättrats de senaste tio åren enligt en av platscheferna. Det uppgavs att slutmöten oftare genomförs vid större projekt än vid mindre projekt.

## 4.2 Stödfunktioner inom entreprenörföretaget

Inom entreprenörföretaget har ett ramverk upprättats för att säkerställa hur företaget på bästa sätt bygger kvalitetssäkra och kostnadseffektiva bostäder. En erfarenhetsinsamling har utformats utifrån ”best practice” inom företaget, det är en samling av beprövade och enkla, säkra tekniska lösningar som finns dokumenterade och tillgängliga på intranätet. Utifrån dessa lösningar och metoder har standardbyggdelar tagits fram för att användas i projekten. Samarbete med teknik- och eftermarknadsavdelningen görs för att komma fram till vilka lösningar som funkar bra eller dåligt. Utifrån denna kunskap uppdateras dokumenten i databasen. Entreprenörföretagets arbete innefattar även olika tvärgrupper mellan miljöavdelningen, kalkylavdelningen, produktion och övrig personal som arbetar med att samla erfarenheter. Med tvärgrupper menas det att personal med olika position och från olika

avdelningar inom företaget samlas olika i konstellationer. Dessa tvärgrupper har olika nätverksträffar ett antal gånger om året.

En annan stödfunktion är en arbetsgrupp som startades år 2014 hos entreprenörföretaget. Arbetsgruppen har som mål att sprida kunskaper och erfarenheter från- och mellan projekt, samt att ta tillvara på och återanvända lösningar från tidigare projekt genom deltagande och kontroller i projektens tidiga skede.

### **4.3 Badrumsmoduler**

Vid projekt som använder badrumsmoduler blir de tvungna att tänka till mer i det tidiga skedet jämfört med platsbyggda badrum. Kategoriinköparens erfarenhet var att detta i sin tur gör att projekteringen tar längre tid men att det lönar sig i slutändan av projektet.

Vid platsbyggda badrum får arbetsledaren i produktionen ett större ansvar. När badrumsmoduler används i projekt hamnar ansvaret för badrummen högre upp i kedjan vilket kräver en större insats från projektchefen som ansvarar för upphandlingen samt planeringen. Det ställs därmed krav på att projektchefen måste fördjupa sig i hur olika utmaningar kopplade till badrumsmoduler ska hanteras exempelvis leverans, montage och mellanlagring.

#### **4.3.1 Upplevda problem med badrumsmoduler**

En fråga om upplevda problem kopplade till användandet av badrumsmoduler ställdes vid intervjuerna med de olika aktörerna utifrån följande områden: plushöjder, fukt, transport, mellanlagring, montage och lyft. Problem som nämndes utöver dessa områden redovisas under kategorin övrigt. Problemen redovisas i tabell 2-5.

## Plushöjder

**Tabell 2:** Exempel på problem kring plushöjder som nämndes av de olika aktörerna redovisas nedan.

<b>Projektörer</b>	Nivåskillnader mellan badrum och utanförliggande rum är ett återkommande problem. Konstruktionen var tvungen att anpassas för detta vilket gjorde att bjälklaget fick sänkas.
<b>Leverantörer</b>	Frågan om plushöjder passas över till entreprenörerna och projekteringsgruppen då leverantörerna menar att det är där problemet uppstår.
<b>Produktionspersonal</b>	<p>En av platscheferna beskriver att de i ett projekt var tvungna att spackla upp golvet lite extra för att klara tillgänglighetskraven. Detta gjorde i sin tur att projektet fick problem med nivåskillnader mellan lägenheten och balkongen.</p> <p>Arbetsledaren har upplevt problem med att montörerna inte hade hittat högsta punkten vid arbete med överspända bjälklag. Detta ledde till en extra pågjutning på bjälklaget.</p>

## Fukt

**Tabell 3:** Exempel på fuktproblem kopplade till badrumsmoduler som nämndes av de olika aktörerna redovisas nedan.

<b>Teknisk specialist</b>	<p>Ett exempel på fuktproblem kan vara när yrkesarbetarna gör hål i emballaget för installationer utan att åtgärda hålet. Detta är ett problem innan huset är tätt och modulen står i ett väderutsatt läge.</p> <p>Material som skulle fungera som brandskydd mellan två moduler i ett projekt blev fuktskadat efter att modulerna monterats och fick bytas.</p>
<b>Leverantörer</b>	<p>Kondens kan uppstå mellan modul och emballage beroende på klimat och årstid. Det är endast träinredning som skulle kunna skadas så detta är inget stort bekymmer.</p> <p>Vid användning av fuktkänsliga material har det uppstått problem med att material sväller och därmed rör sig. Ett exempel är att listen på bänkskivans kant över tvättmaskinen riskerar att lossna. Detta undviks genom att montera listen i efterhand vilket rekommenderas i sådana fall.</p>
<b>Produktionspersonal</b>	<p>Vid avemballering kan stående vatten på modulens tak bli ett problem. Då emballaget bryts riskerar vattnet att skada den färdiga modulen.</p> <p>Stående vatten i ursparningarna där badrumsmodulerna skulle placeras medförde extra arbete eftersom ursparningarna var tvungna att vattendammsugas.</p>

## Transport och mellanlagring

Tabell 4: Exempel på problem kopplade till transport och mellanlagring av badrumsmoduler som nämndes av de olika aktörerna redovisas nedan.

<b>Teknisk specialist</b>	Det kan finnas svårigheter med just-in-time leveranser av badrumsmoduler. Detta kan medföra att mellanlagring krävs vilket i sin tur inte alltid hanteras korrekt ute i produktionen och medför stor risk för skador på modulerna
<b>Produktionspersonal</b>	<p>I ett projekt blev stommen försenad vilket påverkade leveranserna av badrumsmodulerna som tvingades mellanlagras. Detta ledde till att logistiken på platsen där modulerna mellanlagrades inte fungerade vilket i sin tur gjorde att fel modul levererades ut till projektet.</p> <p>Blir det förseningar med stomleverantören påverkar det montaget av modulerna som kan tvingas mellanlagras på olämplig eller icke genomtänkt plats.</p>

## Montage och lyft

Frågan kring upplevda problem med montage eller lyft av badrumsmoduler ställdes men ingen av respondenterna nämnde att de upplevt problem kopplat till detta.

## Övrigt

**Tabell 5:** Exempel på övriga problem kopplade till badrumsmoduler som nämndes av de olika aktörerna redovisas nedan.

<b>Projektörer</b>	<p>Badrumsmodulernas konstruktion bär sig själv vilket är en utmaning som behöver beaktas vid renovering av nytt avlopp i de byggnader där badrumsmoduler har använts.</p> <p>Det kan vara svårt att komma åt befintligt avlopp vid renovering av badrumsmoduler.</p> <p>Det är en utmaning att uppfylla ljud- och brandkrav då utrymmet vid badrumsmoduler och schakt oftast är trångt.</p>
<b>Kategori-inköpare</b>	<p>Schakt kan ställa till problem när modulerna ska anslutas till byggnaders övriga driftkällor. Detta på grund av att schakten är för små eller placerats olämpligt vilket gör att de kan vara svåra att arbeta i.</p> <p>Ofta glöms det bort att badrumsmodulerna tar mer utrymme än ett platsbyggt badrum vilket kan göra det svårt att uppfylla tillgänglighetskraven.</p> <p>Ritningar behöver omarbetas för att det bestäms i ett sent skede att badrumsmoduler ska användas istället för platsbyggda badrum.</p> <p>Det saknas en helhetssyn kring användandet av badrumsmoduler. Ett exempel är att leverantörerna upplevs sakna förståelse för vissa problem som uppstår under byggproduktionen.</p>
<b>Leverantörer</b>	<p>Invändiga skador av badrumsmodulen kan ske om modulen exempelvis används som förråd ute i produktionen.</p>

<p><b>Produktionspersonal</b></p>	<p>Ljudkraven i ett projekt var svåra att säkerställa då schakten var trånga. På ritningarna var lösningarna enkla men svåra att genomföra i praktiken.</p> <p>I ett projekt hade vissa moduler en avvikande vägg som inte var helt lodrät vilket gav följdfel vid exempelvis gipsning av badrumsmodulens yttre väggar. Lutningen på den avvikande väggen var innanför toleransnivåerna men gav ändå problem att lösa i produktionen.</p> <p>Flytspackel skvätte in genom den provisoriska dörrspringan vid dörrens underkant i ett projekt. Spackelresterna var svåra att ta bort från det färdiga badrumsgolvet eftersom det inte upptäcktes förrän modulen öppnades i ett senare skede.</p> <p>I ett projekt gjorde trånga schakt att anslutningen av modulen blev svår att genomföra i produktionen och vissa delar fick projekteras om.</p> <p>Projektchefen har upplevt problem med att fallet i badrumsmodulerna blev minimalt när stora klinkerplattor användes i ett projekt. I samband med sättningar av byggnaden resulterade det i problem med kvarstående vatten då fallet i badrummen förändrades.</p> <p>Emballaget upplevdes i vissa utrymmen vara svårt att ta bort och i vissa fall har det byggts in i den färdiga byggnaden.</p> <p>Den invändiga kontrollen av badrumsmodulerna efter montage utfördes utan leverantörens medverkan i ett av projekten. Vid detta tillfälle upptäcktes det att det saknades inredning och att kakelplattor var sönder. Samordningen för åtgärderna var tidskrävande eftersom det var över 80 stycken moduler att kontrollera i projektet.</p>
<p><b>Eftermarknad</b></p>	<p>Vanliga punkter vid besiktning var söndriga klinkerplattor, spolknapp som inte fungerade, duschväggar som släppte från sina fästen samt att inredning saknades.</p> <p>Problem med fallet i badrum har uppstått vid val av stora klinkerplattor i enstaka projekt.</p>

### 4.3.2 Viktigt att tänka på vid användandet av badrumsmoduler

Nedan redovisas moment, som framkommit i intervjuerna, som bedömdes vara viktiga att tänka på när badrumsmoduler ska användas.

#### **Projektörer**

Enligt projektörerna är det viktigt att ta hänsyn till nivåskillnader på badrummet och utanför- liggande rum genom att ha koll på toleranserna. Bjälklaget anpassas på ritning för att hamna i rätt nivå med badrumsmodulen. Genomgång av ritningar bör göras i samband med upprättande av arbetsberedning för montering av badrumsmoduler enligt stomkonstruktör. Det är även viktigt att badrumsmoduler bestäms i ett tidigt skede för att undvika problem. Rätt information och förutsättningar måste fastställas i tidigt skede.

#### **Kategoriinköpare**

Det är viktigt att tänka på schaktplacering i anslutning till badrumsmodulerna för att erhålla få och korta anslutningspunkter till modulen. Emballaget bör bevaras så länge som möjligt. För att undvika omprojektering är det viktigt att badrumsmoduler bestäms i ett tidigt skede.

#### **Teknisk specialist**

Ska modulerna mellanlagras behöver en plan göras innan produktionsstart för att modulerna inte ska bli stående på en olämpligplats. I det tidiga skedet är det viktigt att tänka på hur utrymmet där badrumsmodulerna ska placeras är utformat för att välja bästa alternativ för lyft och montage. Det kan bli problem med att komma åt lyftanordningen om modulen lyfts i botten och ska placeras i ett hörn. Leverantören rekommenderas bli involverad tidigt för att få rätt informationen om bland annat toleranser.

#### **Leverantörer**

En kärnfråga vid användning av prefabricerade badrum är att vara med i det tidiga skedet. Det krävs hög precision vid invägningen av modulerna för att få modulen att stå rätt i både höjd- och planled. Mellanlagring bör undvikas men ibland är det ett måste då leveranserna måste effektivisera genom att leverera med fulla lastbilar. Det krävs att projekten planerar för mellanlagring i de fallen. Det är viktigt att lämna rätt information om hur mycket badrumsmoduler bygger i höjddled till stomprojektören. En modul bygger alltid på höjden och det rekommenderas alltid ursparningsdjup som räcker till för att täcka nivåskillnaden till angränsande rum. Badrumsmoduler bör inte använda som förråd under byggtiden.



## **Produktionspersonal**

Noggrann tidsplanering av hela produktionen krävs när badrumsmoduler ska användas i projektet. Det är även viktigt att leveranserna av badrumsmodulerna planeras i detalj.

En förutsättning är att badrumsmoduler bestäms i tidigt skede eftersom projekteringen påverkas mycket av exempelvis schaktutformning samt anslutning av installationer. Problemet med utrymme för installationer i schakt bör lösas i ett tidigt skede för att förenkla arbetet med badrumsmodulerna i produktionen.

Det är viktigt att förbereda utsättningen och hitta högsta punkten inför placering av badrumsmodulerna något som är tidskrävande. Det är även viktigt att arbeta med hög noggrannhet vid placering av modulen i både plan- och höjddled.

Taken bör våtsugas innan avemballering för att undvika att modulen skadas av vatten som samlats på taket på modulen. Ett sätt att undvika stående vatten i ursparningarna vore att göra ett dräneringshål redan vid projektering av stommen så att vattnet kan rinna bort.

Det är viktigt att sätta sig in i detalj hur badrumsmodulen är uppbyggd, ska fraktas, mellanlagras, lyftas, ha avlastningsyta. Det gäller att projektören har tänkt igenom hur produkten ska användas redan i det tidiga skedet. Viktigt att alltid *“expect the unexpected”*.

Leveranserna av badrumsmodulerna bygger på *“just in time”* och är därmed en kritisk del av tidsplaneringen som till exempel kan påverkas av en förskjutning av stomresning. En tilltänkt plan för mellanlagring är därför viktigt att ha.

### 4.3.3 Produktionspersonalens sätt att inhämta erfarenheter om badrumsmoduler

Nedan redovisas hur kunskaper och erfarenheter kring badrumsmoduler inhämtades av en arbetsledare, två platschefer och en projektchef innan påbörjad produktionsstart för ett projekt.

Erfarenheter inhämtades av arbetsledaren genom muntlig kontakt med personer som varit med vid projekteringen. Tips inhämtades på eget initiativ av platschefen genom muntlig kontakt med kollega med tidigare erfarenhet av badrumsmoduler. Kunskap om produkten erhöles även via leverantörerna av badrumsmodulerna. Kunskap inhämtades via muntlig kontakt med projektchefen som varit ansvarig för upphandlingen av badrumsmodulerna då platschefen i projektet kom in i ett senare skede. Vid projektchefens första projekt med badrumsmoduler upplevdes det att det saknades kollegor att rådfråga. Information och kunskap inhämtades därför genom leverantörerna och teknikavdelningen på entreprenörföretaget.

### 4.3.4 Förbättringsarbete vid tillverkning av badrumsmoduler

Nedan redogörs leverantörernas arbete med kvalitetssäkring och förbättringsarbete vid tillverkning av badrumsmoduler.

Miljö- och kvalitetsansvarig kontrollerar att alla egenkontroller fylls i och att arbetsanvisningar och rutiner följs i fabriken där badrumsmodulerna tillverkas. Alla fel och reklamationsärenden läggs in i ett system för avvikelshantering på modul tillverkarnas eftermarknad. Återkommande fel tas upp på ledningsnivå. Vid intervjuerna klargjordes det att leverantörerna genomför noga egenkontroller av kvaliteten på produkten kontinuerligt under tillverkningsprocessen i fabriken. Detta avslutas med en besiktning innan produkten lämnar fabriken. Det nämndes av en leverantör att de har löpande kontakt med projekten från tidigt skede, projekteringsmöte och under produktionens gång vid projektgruppsmöte eftersom de gärna är en del av projektgruppen. Åtgärdsprogram och uppföljningsdokument finns internt hos leverantörerna för att hantera återkommande fel som upptäcks under tillverkningsprocessen i fabriken.

## 4.4 Erfarenhetsåterföring

Frågan om hur arbetet med erfarenhetsåterföring fungerar i byggbranschen bedömdes som en trea på en femgradig skala av tio av fjorton tillfrågade respondenter. Två av respondenterna bedömde frågan som en tvåa. Svar från två av respondenterna saknas då de hade svårt att uppskatta vilken nivå erfarenhetsåterföringen i byggbranschen som helhet kan bedömas till.

Arbetet med erfarenhetsåterföring uppgavs av flera av respondenterna ha blivit mer uppmärksammat i byggbranschen jämfört med för några år sedan. Det framgick även i intervjuerna att branschen har en bra bit kvar avseende erfarenhetsåterföring vilket benämndes som att förbättringspotential finns.

### 4.4.1 Erfarenhetsåterföring som fungerar i dagsläget

Respondenterna ombads beskriva exempel på erfarenhetsåterföring som upplevs fungera i dagsläget och resultatet från intervjuerna redovisas i tabellen nedan.

**Tabell 6:** I tabellen redovisas exempel på erfarenhetsåterföring som fungerar bra i dagsläget uppdelat mellan de olika aktörerna som deltagit i intervjuerna.

<b>Projektörer</b>	<p>Erfarenhetsåterföring fungerar bra när tid tas till att sätta sig ner med sin beställare och övriga inblandade i slutskedet, för att diskutera vad som gått bra och dåligt. Detta sker i bästa fall även med entreprenörerna från byggproduktionen, vilket är mer vanligt förekommande i större projekt än vid mindre projekt.</p> <p>Erfarenheter samlas och utbyts vid slutmötet som genomförs i slutskedet av ett projekt.</p> <p>Erfarenhetsåterföringen anses fungera bra intern inom företaget och inom projektgrupperna.</p>
<b>Kategori-inköpare</b>	<p>Internt inom företaget har erkännandet av fel förbättrats genom en mer öppen dialog.</p> <p>Personal inom företaget vågar fråga och ta hjälp från kollegor som gjort liknande projekt tidigare.</p> <p>Nätverk och träffar finns på olika nivåer internt där tips och idéer kan fångas upp om vad som gått bra och dåligt.</p>

<p><b>Teknisk specialist</b></p>	<p>Det finns en plattform med standardbyggdelar uppbyggd på erfarenheter och kunskaper.</p> <p>Inom företaget har en operativ chef i varje region tillsatts med uppgift att utveckla verksamheten med fokus på effektivisering. Det är svårt att förbättra och bli effektivare om inte erfarenheter tas tillvara på.</p>
<p><b>Leverantörer</b></p>	<p>En bra dialog finns idag mellan försäljare och kunder under projektets gång, specifikt vid problem eller fel.</p> <p>Återkoppling av erfarenheter sker genom den löpande kontakten mellan leverantören och projekten samt då leverantören medverkar vid slutbesiktning.</p> <p>Erfarenheter från tidigare projekt utbytes vid projektgruppsmöten.</p>
<p><b>Produktionspersonal</b></p>	<p>Det finns ett stort intresse för andras projekt inom företaget vilket gör att kollegor ofta kontaktas vid funderingar. Intresset att ta denna kontakt varierar beroende på individ.</p> <p>Ett kontaktnät finns, med möjlighet att ringa kollegor som har arbetat med momentet innan.</p> <p>En löpande kontakt finns med leverantören för att ta del av deras erfarenheter.</p> <p>Internt inom företaget har riktlinjer, tekniska lösningar och produktionsmetoder tagits fram. Kostnadseffektiva standardlösningar finns att tillgå.</p> <p>Deltagande i SBUF-projekt nämndes av projektchefen som ett sätt att få erfarenheter från hela branschen.</p> <p>Erfarenheter och kunskap tas med från ett projekt in till nästa genom att sammansättningen av personal varierar i varje projekt.</p>

<b>Eftermarknad</b>	<p>Intresset finns från projektcheferna att ta kontakt med eftermarknad för att se hur det gick med projektets resultat och ekonomi. Kunskapen används sedan av projektcheferna i deras nästa projekt.</p> <p>Tvärgrupper inom företaget träffas och fast att huvudämnet inte är erfarenhetsåterföring utbyts kunskap och erfarenheter vid dessa tillfällen.</p>
<b>Produkt- och verksamhets-utvecklare</b>	<p>Resurser har avsatts av företagsledningen för att ett förbättringsarbete ska kunna ske. Detta genom att bygga upp ramverk som ska ta tillvara på och sprida erfarenheter.</p>

#### 4.4.2 Erfarenhetsåterföringen som inte fungerar i dagsläget

Vad är det som inte fungerar kring arbetet med erfarenhetsåterföring i dagsläget? Denna fråga ställdes till respondenterna och deras svar redovisas i tabell 7. Återkopplingen till andra aktörer nämndes av majoriteten av respondenterna ske först och främst vid uppkomst av problem.

**Tabell 7:** I tabellen presenteras de orsaker till att erfarenhetsåterföringen inte fungerar i dagsläget uppdelat mellan de olika aktörerna.

<b>Projektörer</b>	<p>Det avsätts inte tid till att stanna upp och reflektera.</p> <p>Ett problem med erfarenhetsåterföring anses vara att det är lång tid mellan projektering och färdigställande.</p> <p>Det saknas en öppenhet kring erkännande av fel och utbyte av erfarenheter både på individnivå och mellan aktörer i byggbranschen.</p> <p>Dåliga tekniska lösningar återanvänds trots dålig erfarenhet av lösningen. Den ekonomiskt mest fördelaktiga lösningen väljs före den bäst tekniska i många fall.</p>
<b>Kategoriinköpare</b>	<p>Svårighet med samordning av personer från projektet och leverantörer för att genomföra ett slutmöte för att där diskutera erfarenheter.</p> <p>Ödmjukhet främjas inte av byggbranschens kultur.</p> <p>Den löpande kontakten mellan kategoriinköpare och produktion saknas.</p> <p>Slutmöten med erfarenhetsåterföringen genomförs oftast inte på grund av tidsbrist vid projektets slutskede.</p>

<b>Teknisk specialist</b>	<p>Erfarenheter från projekten tas inte tillvara då informationen om hur det är tänkt att fungera med erfarenhetsåterföring inte når fram till alla i produktionen.</p> <p>Informationen till nyanställda om hur de kan bidra till förbättringar genom att sprida erfarenheter upplevs idag inte fungera.</p> <p>Incitament för att sprida kunskap och erfarenheter saknas då ekonomin i projekten ses som det viktigaste.</p>
<b>Leverantörer</b>	<p>Det saknas rutiner och arbetssätt för att inhämta erfarenheter från varje projekt och på så sätt föra statistik.</p>
<b>Produktionspersonal</b>	<p>Det saknas system för arbete med erfarenhetsåterföring.</p> <p>Dokument återskapas gång på gång det vill säga att ett dubbelarbete sker.</p> <p>Ett problem som nämndes var att hjulet ibland uppträffas flera gånger.</p> <p>Det finns mycket information på intranätet men det saknas kännedom om tillvägagångssättet för att inhämta denna information. "Det känns som finns i sjön".</p> <p>Slutmötesprotokoll tillvaratas inte och erfarenheter sprids därmed inte utanför projektet.</p> <p>Utmaningen med att få en fungerande erfarenhetsåterföring bygger på att eget initiativ tas för att kontakta kollega och på så sätt inhämta kunskap och erfarenheter.</p>
<b>Eftermarknad</b>	<p>Intresse saknas från inköp och kalkyl att fråga eftermarknad vad som fungerat bra och vad som inte fungerat bra.</p> <p>Allt arbete på eftermarknadenavdelningen måste kunna faktureras till ett specifikt projekt därmed finns det inte tid för arbete med erfarenhetsåterföring.</p>

<b>Produkt- och verksamhets-utvecklare</b>	<p>Vid nya projekt börjas det oftast om från “vitt papper” och tar inte med sig lärdomar från tidigare projekt.</p> <p>Det finns en kultur i byggbranschen att inte vilja erkänna fel. Samtidigt lyfts inte heller bra exempel från tidigare projekt.</p> <p>Vissa fel som rättas till under produktion syns inte på besiktningssprotokoll och tas därför inte vidare på något sätt för att undvika upprepning.</p>
--------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------





#### 4.4.3 Förbättringsförslag kring erfarenhetsåterföring

**Tabell 8:** I tabellen redovisas respondenternas förslag på hur erfarenhetsåterföringen kan förbättras.

<b>Projektörer</b>	<p>Tid bör prioriteras till erfarenhetsåterföring.</p> <p>Större öppenhet för att delge erfarenheter till kollegor efterfrågas.</p> <p>Skapa en lättorienterad “bank” med erfarenheter.</p> <p>Mentaliteten “kan bäst själv” är i behov av att förändras i branschen för att skapa en mer öppenhet för att fråga och delge bra och dåliga erfarenheter.</p> <p>Ett forum bör upprättas där kunskaper och erfarenheter kan diskuteras och delges mellan olika aktörer i hela branschen.</p>
<b>Kategori-inköpare</b>	<p>Viktigt att se till att slutmöten genomförs med alla berörda. Ansvaret bör ligga hos produktionen då de vet när det tidsmässigt bäst genomförs.</p> <p>En öppenhet att vilja dela med sig och en ödmjukhet att våga ställa frågan krävs.</p> <p>Personal från inköpsavdelningen borde komma ut mer i produktionen.</p> <p>Skapa en anslagstavla internt för att fånga upp även de små irritationsmomenten. För att enklare få produktionspersonalens åsikter direkt, istället för att samla allt i slutet av projekten.</p>
<b>Teknisk specialist</b>	<p>De i produktionen måste lyfta blicken och inte bara se till sitt egna projekt utan se fördelarna med att sprida kunskap och erfarenheter över projektgränserna.</p>
<b>Leverantörer</b>	<p>Det gäller för alla att ta tag i arbetet med erfarenhetsåterföring genom att hitta rutiner som fungerar.</p>

<p><b>Produktionspersonal</b></p>	<p>Skapa en databas där kontaktpersoner med erfarenhet och expertkunskap inom ett område eller speciell detalj kan hittas.</p> <p>Inhämta mer kunskap från leverantörerna.</p> <p>Skapa en lättåtkomlig “bank”, där kunskap samlas kort och koncist. Enkelheten är viktig.</p> <p>Samla erfarenheter från slutmöten i en kunskapsbank.</p> <p>Erfarenheter behöver fångas upp löpande under produktionen samt att slutmöten med erfarenhetsåterföring behöver ske i nära anslutning till projektets färdigställande.</p>
<p><b>Eftermarknad</b></p>	<p>Genomföra möten mellan eftermarknad, kalkyl och inköp, hade bidragit till att mer kunskap och erfarenheter hade utbytt.</p> <p>Inställningen och attityden i branschen till erfarenhetsåterföring behöver förändras.</p>
<p><b>Produkt- och verksamhetsutvecklare</b></p>	<p>Det anses viktigt att också lyfta och ta tillvara på det som gått bra.</p> <p>Kulturen i byggbranschen bör förändras så den blir mer öppen.</p> <p>Högre chefer som säger att på öppenhet och ärlighet ska prioriteras bör också ta större ansvar för att själva agera likadant.</p> <p>Samla slutmötesprotokoll i en databas för att kunna sortera viktig information om erfarenheter på ett enkelt sätt.</p>

#### 4.4.4 Erfarenhetsåterföring internt och mellan olika aktörer

Nedan redovisas hur de olika aktörerna i byggbranschen arbetar med att sprida och inhämta kunskap och erfarenheter mellan övriga aktörer. Även den interna erfarenhetsåterföringen hos respektive aktör presenteras.

#### Projektörer

**Tabell 9:** I tabellen redovisas projektörernas arbete med erfarenhetsåterföring internt och till produktionspersonal.

<b>Produktionspersonal</b>	<p>Projektören inkluderas i diskussion i det tidiga skedet om badrumsmoduler är lämpligt eller ej och bidra där med erfarenheter.</p> <p>Vid större projekt skickas ibland en enkät ut för att ta vara på lärdomar.</p> <p>Återkoppling från produktionen under projektets gång görs endast vid problem.</p> <p>Ett sporadiskt utbyte av erfarenheter genereras genom en löpande kontakt med produktionen via platschefen.</p>
----------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p><b>Internt</b></p>	<p>Inom projekteringsgruppen genomförs en avstämning som protokollförs efter avslutat projekt.</p> <p>Andra kontor och kollegor kontaktas vid behov. Frågor kan också ställas på företagets interna forum.</p> <p>Artiklar skrivs av teknikavdelningen för att sprida erfarenheter och kunskaper internt. Ibland publiceras dessa offentligt för att sprida kunskap till hela branschen.</p> <p>Det finns ett systematiskt arbete med erfarenhetsåterföring internt inom företaget genom erfarenhetsmöte i slutskedet.</p> <p>Ett ständigt förbättringsarbete sker via dokumentation av avvikelser.</p> <p>Vid överlämningsmöte säkerställs information mellan olika skeden inom företaget.</p> <p>Goda exempel tas tillvara på internet. Detta görs genom en kartläggning av vad som fungerat och varför samt hur detta kan återskapas i kommande projekt.</p>
-----------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Leverantör

På grund av ett ökat behov av erfarenhetsåterföring mellan leverantörerna och projekten har en rutin återinförts. Denna rutin innebär att leverantörerna en vecka innan första lyftet av modulen kommer ut till arbetsplatsen. Rutinens syfte är att informera, utbilda, ge råd samt skapa en bättre kontakt mellan leverantör och produktionspersonal.

Information och projekteringsanvisningar som visar hur projektet ska arbeta med produkten delges projekten i möjligaste mån. Informationen upplevs av leverantörerna inte alltid tas emot av produktion och projektering då en mer ekonomisk lösning oftast väljs av projekten.

**Tabell 10:** I tabellen redovisas badrumsleverantörernas arbete med erfarenhetsåterföring internt och till projektör, inköpare samt produktionspersonal.

<b>Projektörer</b>	Erfarenheter från tidigare projekt fångas upp genom leverantörens konstruktör och projektledares deltagande på projektgruppsmöten.  Erfarenhetsåterföring sker genom en dialog mellan säljare och projektsamordnare i tidigt skede till både projektering och inköpare för projektet.
<b>Inköpare</b>	En viss erfarenhetsåterföring sker genom en dialog i det tidiga skedet.
<b>Produktionspersonal</b>	Erfarenheter utbyts sporadiskt vid studiebesök och via den kontinuerliga kontakten med projekten.  En dialog kring erfarenheter saknas efter leverans av badrumsmodul. Leverantörerna kontaktas endast vid problem.

<b>Internt</b>	<p>Kommunikationen om erfarenheter upplevs fungera väl mellan företagets olika avdelningar.</p> <p>Större problem lyfts till ledningsnivå vars uppgift är att sprida det ned i alla led.</p> <p>Internt finns det rutiner för att sprida erfarenheter genom att exempelvis ta del av varandras projekt i organisationen samt genom utvecklingsgrupper.</p> <p>Övergripande arbete med erfarenhetsåterföring sker genom kontinuerlig återkoppling från miljö- och kvalitetsansvarig hos leverantören.</p>
----------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Produktionspersonal

**Tabell 11:** I tabellen redovisas produktionspersonalens arbete med erfarenhetsåterföring internt och till projektörer, leverantörer, inköpare samt entreprenörens eftermarknadsavdelning.

<b>Projektörer</b>	<p>Arbetsledaren sägs inte utbyta erfarenheter med projektörerna.</p> <p>Platschefens medverkande i det tidiga skedet beskrivs som ett sätt att förmedla sina erfarenheter från tidigare projekt till nya.</p> <p>Återkopplingen till projektörerna via slutmöten anses fungera bra. Att samma fel upprepas igen tror en av platscheferna kunna bero på bristande erfarenhetsåterföring internt hos projektörerna.</p> <p>Erfarenhetsåterföringen enligt projektchefen sker genom slutmötena som genomförs med inblandade projektörer.</p>
<b>Leverantörer</b>	<p>Ett uppföljningsmöte med större leverantörer sker under projektets gång då erfarenheter utbyts.</p> <p>Erfarenheter från produktion återkopplas inte till leverantörer om det inte aktivt efterfrågas.</p> <p>Den löpande kontakten kring erfarenheter mellan projekt och leverantör underlättas om samma leverantör används igen.</p> <p>Internt finns det system för utvärdering av leverantörerna vilket genomförs efter avslutat projekt. Utvärderingen delges även till leverantörerna.</p>
<b>Inköpare</b>	<p>En kontinuerlig dialog finns mellan produktionspersonal och inköpare. Vid dessa tillfällen sker ett outtalat erfarenhetsutbyte.</p> <p>Inköp kontaktas av platschef vid större problem samt om det skulle vara en leverantör där arbetet inte fungerat särskilt bra med.</p>



<p><b>Eftermarknad</b></p>	<p>Det finns en nära dialog mellan projektet och eftermarknadsavdelningen under garantitiden då kostnaderna för garantiärendena debiteras projektet.</p> <p>Platschefen kontaktas av eftermarknad i de fall utredning behövs av garantiärende.</p> <p>Möte mellan projekt och eftermarknadsavdelningen om vad de vanligaste och mest kostsamma felen är genomförs ibland.</p> <p>En återkoppling mellan produktion och eftermarknad sker främst i syfte med att utvärdera projektets ekonomi. Större problem kopplade till kostnader kan lyftas på interna möten för att undvika kostsamma lösningar.</p> <p>Informellt sker en erfarenhetsåterföring genom hanterandet av garantiärende. I övrigt saknas utbyte av erfarenheter.</p>
----------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p><b>Internt</b></p>	<p>Erfarenheter utbyts vid träffar med andra i samma arbetsroll.</p> <p>Den främsta erfarenhetsåterföringen sker genom projektchef, platschef och projektingenjör i projektets tidiga skede.</p> <p>Kollega med tidigare erfarenhet kontaktas vid behov.</p> <p>Tvärgrupper träffas kontinuerligt för att arbeta med produktutveckling.</p> <p>Erfarenhetsutbyte sammanställs vid slutmötena som protokollförs. De läggs sedan i respektive projektmapp på intranätet.</p> <p>Arbetsgruppen sammansätts av personer med varierande ålder och erfarenhet vilket gör att erfarenheter utbyts.</p> <p>Slutmöte genomförs internt för projektet. Ansvaret för genomförandet av slutmöten delas av projektchef och platschef vilket gör att det lätt <i>“hamnar mellan stolarna”</i> och därmed ibland uteblir eller blir försenat.</p> <p>Listor används av projektchefen som ett verktyg för att undvika att samma misstag upprepas genom att <i>“saker att tänka på”</i> dokumenteras kortfattat. Dessa listor delges även till kollegor som frågor om tips.</p>
-----------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Eftermarknad

**Tabell 12:** I tabellen redovisas entreprenörens eftermarknadsavdelnings arbete med erfarenhetsåterföring internt och till projektörer, leverantörer, inköp och produktionspersonal.

<b>Leverantör</b>	Leverantören kontaktas vid garantiärende och åtgärdande av fel.
<b>Inköpare</b>	Erfarenheter om entreprenörer och material återkopplas till inköps- och kalkylavdelningen via möten.  Avstämning med inköp i samband med större upphandlingar sker några gånger om året.
<b>Produktionspersonal</b>	Utvärdering av entreprenörer och materialval återkopplas till projektchefen via möten.  Produktionen kontaktas endast vid utredning av problem.  Kontaktperson till Eftermarknad tilldelas projekten. De kopplas in innan överlämning och medverkar på byggmöten samt vid besiktningar.
<b>Internt</b>	Internt på eftermarknadsavdelningen finns det system för att dokumentera alla ärenden.  Möten mellan de olika regionerna sker ett antal gånger om året.  Kontinuerligt arbete med en lista som tar upp kostsamma och vanligt förekommande fel.  Erfarenheter samlas på intranätet som standardbyggdelar för att kunna användas vid nya projekt.  En tvärgrupp har upprättats för att sprida kunskaper och erfarenheter från- och mellan projekt samt att ta tillvara på och återanvända lösningar från tidigare projekt. Tvärgruppen inkluderas vid granskning av handlingar.

## Kategoriinköpare och teknisk specialist

**Tabell 13:** I tabellen redovisas kategoriinköparnas och den tekniska specialistens arbete med erfarenhetsåterföring internt och till projektörer, leverantörer, produktionspersonal samt entreprenörens eftermarknadsavdelning.

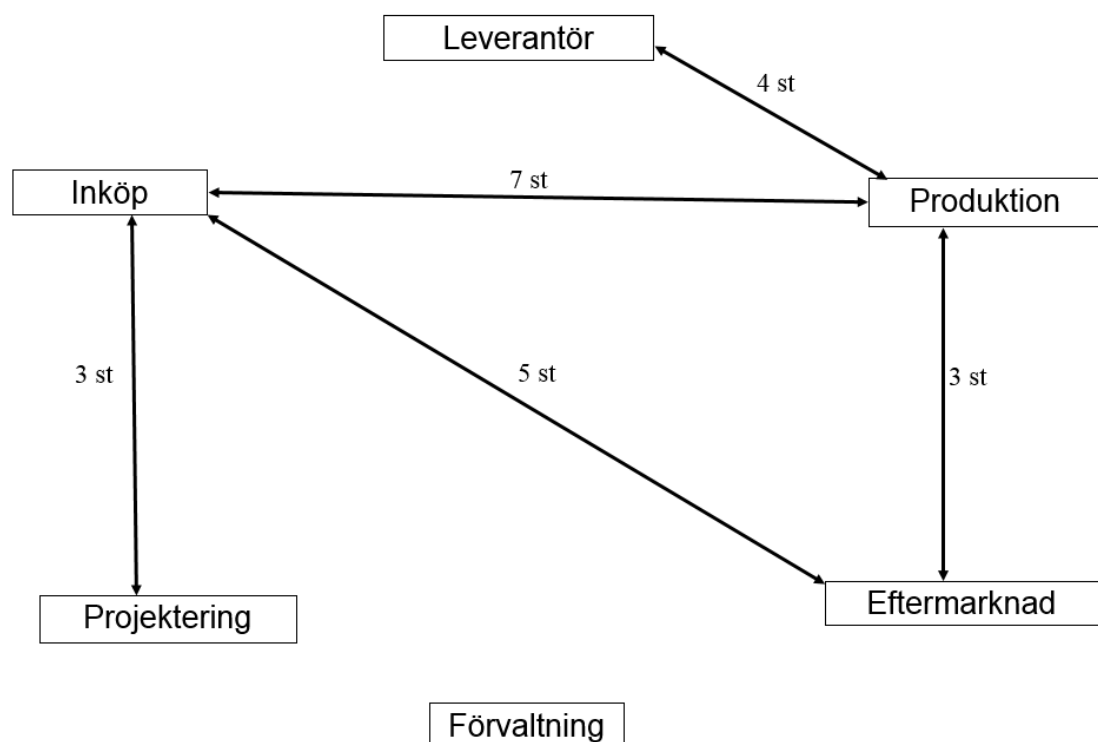
	<b>Kategoriinköpare</b>	<b>Teknisk specialist</b>
<b>Projektörer</b>	<p>En checklista har upprättats med frågor grundade på erfarenheter från tidigare projekt för att utvärdera förutsättningarna att använda badrumsmoduler i det specifika projektet.</p> <p>Nuvarande arbete med att synliggöra för projekteringspersonal inom företaget att kategoriansvariga sitter på mycket kunskap, via samordnade möten.</p> <p>Det finns ingen uttalad strategi för hur erfarenhetsåterföring ska göras. Däremot kopplas kategoriinköpare ibland in vid frågor för att bidra med kunskap och erfarenheter.</p>	<p>Kunskap och erfarenheter från teknikavdelningen inhämtas ofta av personer i det tidiga skedet.</p> <p>I första hand används entreprenörföretagets standard byggdelar som är beprövade lösningar och metoder som bygger på kunskap och erfarenheter från tidigare projekt.</p>

	<b>Kategoriinköpare</b>	<b>Teknisk specialist</b>
<b>Leverantör</b>	<p>Checklistor har tagits fram för att standardisera informationen till leverantören för att minska missförstånd och sena ändringar. Listorna används inte fullt ut.</p> <p>Slutmöten genomförs mellan projekt och leverantörer dock utförs de sällan.</p> <p>Det finns en kontinuerlig dialog kring bra och dåliga erfarenheter.</p>	
<b>Produktionspersonal</b>	<p>Erfarenhetsåterföringen sker oregelbundet via mail- och telefonkontakt.</p> <p>Mellan produktion och inköp saknas det systematisk återkoppling. Främsta kontakten sker via projektchef och projektingenjör.</p>	<p>Kunskap om de interna riktlinjerna för hur entreprenörföretaget ska bygga har sammanställts av teknikavdelningen. ”Det står tydligt att produktionen ska följa detta, men det finns säkert många anledningar till varför det inte görs fullt ut.”</p>
<b>Eftermarknad</b>		<p>Kommunikation mellan teknik- och eftermarknadsavdelningen sker i samband med större utredningar med syfte att komma fram till orsak och en lösning på problemet.</p>

	<b>Kategoriinköpare</b>	<b>Teknisk specialist</b>
<b>Internt</b>	<p>Erfarenhetsåterföringen sker muntligt i samband med möten och regionträffar inom avdelningen.</p> <p>Ett nära arbete mellan kategoriinköparna gör att det dagliga arbetet medför att erfarenheter utbyts.</p>	<p>Erfarenhetsåterföringen inom avdelningen sker muntligt. Informationen från skadeutredningar återkopplas till personer i det tidiga skedet.</p> <p>Nätverk finns nationellt mellan de olika kontoren för att hitta lösningar på aktuella problem.</p> <p>Teknikavdelningen kopplas in vid utvärdering och avtalsskrivande som en stödfunktion till inköpsavdelningen.</p>

I den avslutande frågan ombads respondenterna att rita linjer mellan de aktörer som ansågs behöva förbättra sin kommunikation kring erfarenheter. Tre av respondenterna tyckte frågan var svår och upplevde att variation mellan till exempel olika entreprenadformer och inblandade aktörer i varje enskilt projekt var avgörande. De hade därmed svårt att beskriva och uttala sig om var kommunikationen mellan olika aktörer var bristfällig eller behövde förbättras utifrån en helhetssyn på byggbranschen. Frågan misstolkades av två respondenter vilket gjorde att resultatet från dessa två inte redovisas. Svaret från nio av respondenterna redovisas i figur 5.

Alla respondenter ansåg däremot att erfarenhetsåterföringen mellan aktörer i byggbranschen inte är fullt fungerande i dagsläget.



**Figur 5:** I figuren presenteras en sammanställning av de aktörer som ansågs behöva förbättra sin kommunikation kring erfarenheter enligt respondenterna. Figuren underbyggs på svar från nio personer. Siffrorna vid linjerna visar antal personer som ritat den linjen.

## 5 Analys

*I detta kapitel diskuteras och analyseras resultatet av studierna som redovisats i tidigare kapitel. Kapitlet avslutas med redovisning av felkällor.*

---

### 5.1 Erfarenhetsåterföring

Majoriteten av respondenterna från de olika aktörerna anser att arbetet med erfarenhetsåterföring bedöms till en trea på en skala mellan ett och fem. I många av intervjuerna framgick det av respondenterna att arbetet kring erfarenhetsåterföring har förbättrats jämfört med bara några år tillbaka. Erfarenhetsåterföringen anses inte vara fullt fungerande då det fortfarande finns problem med att branschen inte tar lärdom av sina misstag. Detta styrks genom kommentarer från de intervjuade att *“hjulet uppfinns på nytt”* eller *“att man börjar om från vitt papper vid nya projekt”*. Teori kopplad till ämnet säger att byggbranschens sätt att arbeta i projektform medför en fragmenterad bransch vilket gör det svårt att lyckas med erfarenhetsåterföring mellan de olika aktörerna. Arbetet med erfarenhetsåterföring bedömdes av majoriteten fungera bättre internt inom företaget men sämre mellan de olika aktörerna i byggbranschen.

#### 5.1.1 Tid och resurser

Enligt teori måste tid avsättas för att erfarenhetsåterföring ska kunna ske något som även framkommit vid intervjuerna. Erfarenhetsåterföring görs idag vid slutmöten där projekten samlas för att diskutera kunskap och erfarenheter som sedan protokollförs. Det är däremot en utmaning att lyckas samla personal i slutskedet av projekten för att genomföra ett slutmöte eftersom personer snabbt försvinner iväg till nästa projekt. Det framgår enligt respondenterna att slutmöte oftare genomförs vid större projekt men sällan vid mindre projekt. Det är något som borde göras oavsett projektets storlek. Ett annat problem är att slutmötesprotokollen sparas under projektspecifika mappar och inte är tillgängliga för att sprida erfarenheter vidare till övrig personal inom företaget.

I intervjuerna med produktionspersonal och verksamhetsutvecklare lyftes det att ett måste för att kunna utveckla erfarenhetsåterföring inom företaget är att det avsätts resurser för det. Ett exempel på hur entreprenörföretaget arbetar med detta är genom olika tvärgrupper och arbetsgrupper med uppgift att ta fram standardiserade lösningar och metoder. Det sker även ett par avstämningar mellan projektchef och eftermarknad med fokus på de ekonomiska resultaten kopplade till olika metod- och materialval. Den tekniska specialisten nämner att *“ekonomin i projekten är det viktigaste och det finns inte något direkt incitament för att sprida kunskap och erfarenheter”*. Ett förbättringsförslag är att entreprenörföretaget borde avsätta mer tid för



erfarenhetsåterföring i alla led exempelvis i produktionens tidsplanering samt på eftermarknadsavdelning.

### 5.1.2 Kultur och öppenhet

De aktörer som tillfrågades på entreprenörföretaget sa att en mer öppenhet finns idag för att erkänna misstag och ta hjälp av kollegor från andra projekt. Däremot har byggbranschen en bit kvar innan alla personer i branschen vågar erkänna sina fel och misstag för att detta ska ske krävs en kulturförändring. Den löpande kontakten mellan projekten och leverantörerna av badrumsmoduler upplevs bidra till att det är lättare att ta kontakt om problem skulle uppstå, på så sätt sker också en viss erfarenhetsåterföring. Erfarenhetsåterföring sker för sent, efter att problemen har uppstått, och har ofta i fokus att lösa problemen ur en ekonomisk synvinkel. Majoriteten av respondenterna upplever att kommunikationen och därmed återkoppling av erfarenheter främst sker när problem skett. En av respondenterna säger att *“en tyst telefon är ett tecken på att allt fungerar bra”*. Det finns därmed en risk att mindre problem inte återkopplas och förbättringsåtgärder uteblir.

### 5.1.3 Metoder för erfarenhetsåterföring

Internt hos de olika aktörerna framkom det att möten och muntlig kontakt är den dominerande aktiviteten för att ta tillvara på och sprida erfarenheter. Mötena har inte som huvudfokus att sprida kunskap och erfarenheter men detta sker naturligt i viss utsträckning då personal från olika positioner träffas vid olika möten. Kunskapshantering delas i teorin in i tre kategorier och de tillfrågade använde två av dessa vilka är; att ta kontakt med kunnig person inom området samt att ta tillfället i akt vid träffar med andra kollegor och då utbyta erfarenheter. I teorin nämndes det att ett systematiskt arbetssätt krävs för att lyckas med erfarenhetsåterföring. Detta är något entreprenörföretaget har påbörjat ett arbete med genom att ta fram dokument som stöd för att kontrollera olika moment för att inte göra om samma misstag. Trots detta framkom det att det är oklart hur mycket dokumenten används. Det är en svår balansgång hur mycket företaget ska granska och kontrollera att dokumenten används.

### 5.1.4 Erfarenhetsåterföring mellan aktörer i byggbranschen

Svensk byggtjänst är en organisation som påbörjat arbetet med att samla och ta tillvara på erfarenheter mellan olika aktörer i byggbranschen.

Vid kartläggningen av erfarenhetsåterföring mellan aktörerna i byggbranschen svarade alla att den inte är fullt fungerande.

Nedan benämns de aktörer som utifrån resultatet anses ha störst behov av att förbättra sin erfarenhetsåterföring.

*Inköp och produktionen* har enligt kartläggning av den bristande kommunikationen kring erfarenhetsåterföring, se figur 5, varit två aktörer som både behöver ta tillvara på och sprida erfarenheter och kunskaper mer än de gör i dagsläget. Kommunikationen mellan inköp och produktion ansågs vara den som flest av respondenterna bedömde behövde förbättras enligt figur 5. Utifrån intervjuerna med personer från dessa två kategorier nämndes det att ett systematiskt sätt för återkoppling saknas.

*Inköp, produktion och eftermarknad* tillhör samma företag och borde därför lättare kunna erfarenhetsåterföring genom lärande inom organisationen. Resultatet från figur 5 visar däremot att detta är tre avdelningar som många av respondenterna anser behöver bli bättre på att delge och ta tillvara på kunskap och erfarenheter.

*Eftermarknadsavdelningen* är en avdelning inom entreprenörföretaget där mycket erfarenheter och kunskaper hamnar. På ledningsnivå finns det ett utbyte av erfarenheter i samband med större problem som eftermarknad har behandlat. Det som saknas är en länk mellan eftermarknad och övriga aktörer för att inte upprepa dåliga material- och metodval.

Kopplingen mellan *eftermarknad och inköp* ansågs också behöva förbättras. Eftermarknadsavdelningen menar att bristande intresse från inköpsavdelningen är en av orsakerna till att utbytet av erfarenheter inte fungerar så bra som det kunde gjort. Projektchefen har en central roll för att erfarenheter från tidigare projekt tas med till nya. Istället för en kommunikation direkt mellan eftermarknad och inköp går det från eftermarknad till projektchef som i sin tur meddelar inköpsavdelningen. Det finns därför en risk att kunskap och erfarenheter faller bort i detta mellansteg.

### 5.1.5 Förbättringsförslag

Förslagen som nämndes av respondenterna bekräftar hur byggbranschen skulle kunna hantera tidsbrist, brist på öppenhet, saknad av system för erfarenhetsåterföring som i teorin nämns som några av de vanligaste svårigheterna för erfarenhetsåterföring.

En större öppenhet och kulturförändring nämndes av flertalet respondenter som ett måste för att kunna förbättra arbetet med erfarenhetsåterföringen i byggbranschen. Både bra och dåliga exempel behöver tas tillvara på genom en mer ärlighet i branschen. Hur denna kulturförändring ska ske är det ingen av respondenterna som kan eller vill uttala sig om. Detta är en av byggbranschens

största utmaningar. Ett förslag för att förändra kulturen i byggbranschen är att lägga fokus på att blanda ålder, kön och etnicitet i projekten.

Konkreta förslag kring hur erfarenhetsåterföringen kan förbättras utifrån resultatet redovisas nedan:

- Tid och resurser måste avsättas och prioriteras av företagsledningen för att erfarenhetsåterföring ska kunna genomföras. Något som efterfrågats från bland annat inköpsavdelningen är att vara ute mer i produktionen för att få en bättre uppfattning om vad som fungerar och inte fungerar.
- Slutmötena för varje projekt bör följas upp för att kontrollera att de genomförs. Dessutom bör ansvaret för genomförandet av slutmötena tilldelas en person för att inte falla mellan stolarna. Det är en svår gräns att dra för hur mycket allting kan eller bör kontrolleras. Slutmöten är ett moment som finns idag och därför ett enkelt sätt för företagen att förbättra sin erfarenhetsåterföring. Erfarenheterna som dokumenteras vid slutmötena är också viktiga att ta tillvara på för att lyckas med arbetet kring ständig förbättring.
- Ett förslag är att skapa en kunskaps- och erfarenhetsbank som ska göras tillgänglig för hela företaget. Den hade kunnat byggas upp på information från tillexempel slutmötesprotokollen alternativt erfarenheter från eftermarknadsavdelningen. Med dagens teknik skulle en kunskaps- och erfarenhetsbank enkelt kunna upprättas men problemet återstår fortfarande hur företagen får medarbetarna att använda den. Respondenterna betonar att det måste vara enkelt att både fylla på och hämta information med olika sorteringsmöjligheter.
- En anslagstavla på intranätet kom som ett förslag på hur även små irritationsmoment kan fångas upp löpande under projektets gång för att inte gå miste om dem. En svårighet med detta förslag kan vara att det styrs av eget initiativ från medarbetarna och implementering av en ny metod.

Att fånga upp och tillgängliggöra kunskap och erfarenheter för alla på företaget genom dokument och rutiner är huvudområdet inom knowledge management men också en av de största utmaningarna för byggbranschen och dess aktörer. Detta bekräftas genom respondenternas önskemål om att ta tillvara på och genomföra slutmöten som skulle kunna generera i en kunskapsbank. I en projektbaserad bransch som byggbranschen nämndes det av respondenterna att personerna i projekten behöver lyfta blicken och se mer till helheten än bara det enskilda projektet. Detta för att se behovet och lyckas med erfarenhetsåterföring.

## 5.2 Tillvaratagande av lärdomar från tidigare projekt

### 5.2.1 Byggproduktion

Erfarenheter innan produktionsstart vid användandet av moduler inhämtades av produktionspersonalen genom muntlig kontakt med teknikavdelningen, leverantörer och kollegor som tidigare arbetet med badrumsmoduler. Erfarenheterna har enligt respondenterna inhämtats på eget initiativ. Ett problem är att alla kollegor inte har samma vilja att ge ifrån och inhämta kunskap. Detta i sin tur leder till att erfarenhetsåterföringen inom företaget styrs av individernas egen vilja vilket inte är en bra strategi för att arbete med erfarenhetsåterföring. En viktig förutsättning för att kunna ta tillvara på kunskaper inom ett företag är enligt teorin att det finns en vilja och kapabiliteten hos medarbetaren för att kunskap ska kunna flöda i olika riktningar. Detta är en utmaning som företagen måste arbeta mer med för att lyckas få alla medarbetare att se vinningen med att sprida kunskap. Ett exempel är att vissa fel som uppstår i produktionen rättas till utan vidare dokumentation och utan att de syns i besiktningsprotokollet. Detta visar på att system för att ta tillvara på kunskap och erfarenheter saknas och entreprenörföretaget riskerar därmed att upprepa samma fel.

### 5.2.2 Modultillverkning

Vid modultillverkningen i fabrik arbetar leverantörerna på ett systematiskt sätt med att dra lärdomar från tidigare leveranser. De båda leverantörerna som intervjuades beskrev att de har välutvecklade samt fungerande system för att ta hand om avvikelser som upptäcks i fabriken. Kvalitetssäkringen sker genom egenkontroller under hela tillverkningsprocessen. Modultillverkningen av badrum i fabrik sker på ett lean-inspirerat arbetssätt genom tydliga rutiner för hur tillverkarna ska arbeta med ständig förbättring av produkten. Upplevelsen är att problem i fabriken är lättare att behandla och åtgärda än problem som uppstår i byggproduktionen. I fabriken sker produktionen på löpande band med löpande kvalitetskontroller men efter att badrumsmoduler lämnat fabriken blir fler aktörer inblandade och produkten placeras i en projektbaserad produktion. I detta steg tappas lean-tänkandet och förbättringsarbetet blir svårare att genomföra.

### 5.2.3 Stödfunktioner

Det saknas kännedom om de dokument, checklistor, som tagits fram av inköp och teknikavdelningen med syfte att underlätta arbetet med badrumsmoduler. Anledningen till att checklistorna inte användes som stöd i samband med användandet av badrumsmoduler i respondenternas projekt kan dels bero på att de är från år 2014 men också att det inte finns någon kontroll på att de används. Även om listorna främst riktar sig till projektering och leverantörer tar de även upp information som hade varit nyttig att förmedla till

produktionspersonal något som upplevs saknas idag. Entreprenörföretaget har lagt mycket tid på att sammanställa och sammanfatta lärdomar från tidigare projekt i form av dessa checklistor. Dock upplevs det att dokumentet hade kunnat användas mer. Ett förbättringsförslag hade varit att på något sätt följa upp att de används och når ut till projekten.

Entreprenörföretagets arbetssätt med att bryta ner kvalitetsledningssystemet i olika delar under intranätet har både för och nackdelar. Nackdelarna är att det kan vara svårt att anpassa efter alla på ett stort företag, att det kan upplevas som att enkelheten att hitta har försvunnit och dokument "drunknar" lätt i mängden information. En fördel är att kvalitetsledningsplanen på ett praktiskt sätt har anpassats till olika arbetsmoment. En fråga som kan ställas är om detta verkligen är det bästa sättet att arbeta med ständigt förbättringsarbete enligt ISO 9001:2015.

### **5.3 Utmaningar vid användandet av prefabricerade moduler**

Det är viktigt att vara medveten om de olika toleranserna på stomme och badrumsmoduler för att undvika problem med *plushöjder*. Leverantören bör därför bli inkopplad i ett tidigt skede av projektet. Teori bekräftar att vara med i tidigt skede gör att många fel kan förebyggas. Det krävs stor precision vid invägningen av badrumsmoduler i byggproduktionen. Plushöjder nämndes av projektören som ett återkommande problem som kräver lite extra eftertanke jämfört med ett platsbyggt badrum, men att problemen löses i det tidiga skedet. Leverantörerna menar att denna fråga inte är deras ansvar och att det är upp till projektörer och produktion att göra en korrekt anpassning till modulen. Ändå är frågan om plushöjder inte löst när modulen kommer ut i produktion, då produktionspersonalen som intervjuats, nämner att det krävs extra arbete för att uppnå korrekta nivåer exempelvis mer pågjutning.

En lösning för att undvika *fuktproblem* i produktionen är att behålla emballaget så länge som möjligt och helst tills det att huset är tätt. Risken för fuktproblem kan inte försvinna helt då modulerna monteras i ett väderutsatt läge. Fuktproblem har leverantörerna främst märkt vid enstaka fall då fuktkänsliga material inne i modulen har skadats. Den tekniska specialisten nämner att en tidspressad produktionspersonal ibland har för bråttom att göra hål i emballaget för att kunna ansluta installationerna och sedan glömmer täcka för igen. Anledningen till att emballaget bryts för tidigt kan bero på bristande kunskap hos yrkesarbetarna. En lösning på problemet vore att platschefen eller arbetsledaren informerar yrkesarbetarna om vilka konsekvenser det kan medföra.

Logistiken i samband med *leveranserna* av badrumsmodulerna är viktig att planera noggrant eftersom den har stor påverkan för hela projektets tidsplan. Projektchefen som intervjuades nämnde att “*always expect the unexpected*” i samband med logistiken. Flera respondenter nämner att de någon gång under projektet upplevt problem med just-in-time leveranserna som kan bero på olika anledningar såsom försenade leveranser av badrumsmoduler och stomme. Men problem kan även uppstå om projektet går bättre än planerat och behöver stanna upp för att invänta leverans av badrumsmoduler.

Problem kopplade till *mellanlagring* löses genom att ha en tilltänkt avställningsyta som kan tas i bruk vid behov. Det optimala vore att lyfta modulen direkt från lastbilen till bygget men det är något som inte alltid är möjligt. Modulen kan därmed tvingas mellanlagras på olämplig plats som kan skada modulen.

Ett problem var *utformningen av schakten* i anslutning till badrumsmodulerna. Schakten utformas ofta små och upplevs trånga och därmed svåra att arbeta ute i produktion. Projektörerna försöker hålla schakten små då de tar boarea. Samtidigt är det viktigt att projektörerna vet hur små schakt som är rimliga för att förutom uppfylla funktionen även underlätta för yrkesarbetarna på plats och förebygga problem i produktionen. Detta problem löses genom att produktionspersonal återkopplar sina åsikter till projektörerna.

Ritningar behöver ofta omarbetas på grund av att *schaktplaceringarna* inte tänkts igenom i ett tidigt skede. Valet att använda badrumsmodulers bestäms oftast försent, när tidplanen för produktionen planeras, för att projektet ser en tidsbesparing med att använda moduler istället för platsbyggda badrum. Problemet kan förebyggas genom en större förståelse om att planlösning och schaktplacering måste anpassas utifrån modulen av personer som arbetar i det tidiga skedet.

Från tidigare forskning framgår det att möjligheten att påverka är högre i tidigt skede av projekten då det även kräver mindre resurser. Att “*projekteringen tar längre tid men det lönar sig i slutändan*” vid användandet av badrumsmoduler bekräftas av teorin och i intervjun med en av kategoriinköparna.

## 5.4 Felkällor

Målet med rapporten var att genomföra intervjuer med olika aktörer som kommit i kontakt med badrumsmoduler. Bredden på rapporten har begränsats av antalet genomförda intervjuer. En utmaning för författarna har varit att få tag på respondenter som ville ställa upp på en intervju. Kontakt med personer som har erfarenheten av att förvalta byggnader med badrumsmoduler har

endast skett via mailkontakt. I konversationen med förvaltare nämndes det att de ännu inte upplevt problem kopplade till badrumsmoduler och ansågs därmed inte ha någon kunskap eller erfarenhet att bidra med kring ämnet. Förvaltarnas åsikter och erfarenheter om ämnet behandlas inte i denna rapport.

Intervjuerna med leverantörerna genomfördes med två säljare från företagen, vilket gjorde att frågorna som berörde fel kopplade till badrumsmoduler istället besvarades med åtgärder av respondenterna. De lyfter främst att problemen är lösta och vill inte kritisera sin produkt. Respondenternas svar har därmed behandlats på ett kritiskt sätt för att inte bli missvisande att badrumsmoduler är en problemfri produkt. Inköpsavdelningen representeras enbart av två kategoriinköpare vilket vid kartläggningen av erfarenhetsåterföringen mellan de olika aktörerna kan spegla resultatet och inte representera inköpsavdelningen som helhet.

Antalet respondenter från de olika aktörerna har varit få till antalet förutom produktionen som har representerats av fyra personer jämfört med övriga aktörer som representerats av en eller två personer. Flertalet av de intervjuade har anknytning till entreprenörföretaget som rapporten skrivs på uppdrag för. Ett säkrare resultat hade kunnat uppnås om fler personer och fler olika företag medverkat för att ge en bredare bild av hela byggbranschen. Anledningen till denna begränsning har varit tiden för arbetet.

## 6 Slutsats

*I kapitlet besvaras frågeställningen och syftet bekräftas. I den avslutande delen presenteras även framtida forskning inom ämnet.*

---

*Hur fungerar kunskaps- och erfarenhetsåterföring i byggbranschen i dagsläget?*

De olika aktörerna i byggbranschen bedömde arbetet med erfarenhetsåterföring till en trea på en femgradig skala. Branschen har påbörjat arbetet med erfarenhetsåterföring men den anses ännu inte vara fullt fungerande. Byggbranschens sätt att arbeta i projektform medför att personal tar med sig kunskap och erfarenheter från det ena projektet till det andra men en nackdel är att erfarenheterna stannar hos de enskilda individerna. Detta gör att kunskap och erfarenheter inte delges till övriga projekt inom företaget på ett systematiskt sätt, med risk att samma fel upprepas.

Den största delen av erfarenhetsåterföringen sker muntligt och på eget initiativ av individerna. Det finns en större öppenhet kring att erkänna och dela med sig av sina misstag idag än tidigare inom entreprenörföretaget.

Kulturen finns fortfarande kvar inom byggbranschen genom att problem mellan olika aktörer främst lyfts vid uppkomsten av problem.

Erfarenhetsåterföring görs idag i projektets slutskede genom slutmöten som genomförs i olika omfattning på entreprenörföretaget beroende på projektets storlek och engagemang hos personalen. Entreprenörföretaget har börjat avsätta resurser för erfarenhetsåterföring genom att arbeta i olika tvärgrupper och ta fram standardiserade byggdelar. Erfarenhetsåterföringen fungerar i dagsläget bättre internt inom företagen men sämre mellan byggbranschens olika aktörer. Erfarenhetsåterföringen mellan inköp och produktion anses vara den som främst behöver förbättras.

*Vad ser de olika aktörerna i byggbranschen för förbättringsförslag kring arbetet med erfarenhetsåterföring?*

En större öppenhet och en kulturförändring är ett måste för att kunna förbättra arbetet med erfarenhetsåterföringen i byggbranschen.

Konkreta förslag på hur erfarenhetsåterföring i byggbranschen kan förbättras är att:

- Företagsledningen måste avsätta samt prioritera tid och resurser för att erfarenhetsåterföring ska kunna ske.
- Följa upp och kontrollera att slutmöten genomförs.
- Skapa en kunskap- och erfarenhetsbank.
- Skapa en digital anslagstavla.



I en projektbaserad bransch som byggbranschen behöver personerna lyfta blicken och se mer till helheten än bara det enskilda projektet för att se behovet och lyckas med erfarenhetsåterföring.

*Finns det utmaningar vid användandet av badrumsmoduler, vilka är de och hur kan de förebyggas?*

Problemen kopplade till användandet av badrumsmoduler har varken varit några större eller speciellt frekventa. Inget projekt har varit helt problemfritt. Utmaningarna vid användandet av badrumsmoduler är plushöjder, fukt, leveranser, mellanlagring och utformning av schakt.

Problemen som framkommit hade i många fall kunnat lösas i det tidiga skedet genom mer noggrann och tilltänkt planering.

Ett förslag för att minska problemen kopplat till badrumsmoduler är genom förbättrad kommunikationen och återkopplingen från produktionen till övriga aktörer.

*Hur arbetar de olika aktörerna kopplade till badrumsmoduler med att ta vara på kunskap och erfarenheter från tidigare projekt?*

Vid byggprojekt förmedlas lärdomarna mellan olika projekt främst muntligt och på eget initiativ. Detta gör att erfarenheterna stannar hos individerna eller inom projektet och på så sätt blir svårare att delge till andra projekt eller delar av företaget. I fabriken där modulerna tillverkas finns det däremot ett system och rutiner för att ta tillvara på kunskaper och erfarenheter för att ett ständigt förbättringsarbete ska ske. Vid fabrikstillverkningen är ett system lättare att upprätta då produktionen sker på samma ställe och med samma personal.

Produktionspersonal och projektörer har svårare att ta tillvara på kunskap och erfarenheter från tidigare projekt jämfört med modultillverkarna. Den största skillnaden är att byggprojekten är projektspecifika och ofta består av en ny sammansättning av personal.

Kunskap och erfarenheter från tidigare projekt har sammanställts i dokument av entreprenörföretaget som stöd till projekt som ska använda badrumsmoduler. Dessa dokument används inte i dagsläget i den utsträckning som de kunde gjorts.

## 6.1 Framtida forskning

Nedan presenteras förslag på fortsatta studier inom ämnena badrumsmoduler och erfarenhetsåterföring:

- Undersöka möjligheten att skapa en “erfarenhetsbank” som är enkel att använda. Vad den ska ta upp, hur ska dokumentationen som förs vid slutmöten kunna sammanställas och föras in.
- Göra en jämförelse mellan platsbyggda komponenter och användandet av prefabricerade delar i byggbranschen genom att undersöka deras olika för- och nackdelar.
- Intressant att undersöka hur byggbranschen skulle kunna arbeta mer med ett lean-tänk och efterlikna industrin för att effektivisera byggandet.
- Göra en jämförelse av hur erfarenhetsåterföringen fungerar internt på företag och mellan olika aktörer inom byggbranschen med syfte att identifiera på hur branschen kan undvika att misstag upprepas.

## 7 Referensförteckning

*I detta kapitel redovisas skriftliga och elektroniska källor som refererats tidigare i rapporten.*

---

Andersson, T. & Enochsson, P. (2016). *Slutsatser och förslag på åtgärder för att säkerställa tillräcklig arbetskraftskapacitet inom byggsektorn*.  
[www.regeringen.se/contentassets/8b5e4c4fd80e414a9576a41e6e1b573e/rappo-rt-2016-12-16-ngb-tryck-3.pdf](http://www.regeringen.se/contentassets/8b5e4c4fd80e414a9576a41e6e1b573e/rappo-rt-2016-12-16-ngb-tryck-3.pdf)

Boverket (2008). *Industriellt bostadsbyggande- koncept och processer*.  
[www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2008/industriellt\\_bosta-dsbyggande\\_koncept\\_och\\_processer.pdfse](http://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2008/industriellt_bosta-dsbyggande_koncept_och_processer.pdfse)

Boverket (2016). *Reviderad prognos över behovet av nya bostäder till 2025*.  
[www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2016/reviderad-prognos-over-behovet-av-nya-bostader-till-2025.pdf](http://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2016/reviderad-prognos-over-behovet-av-nya-bostader-till-2025.pdf) Backman, J. (2016).  
*Rapporter och uppsatser*. 3., [rev.] uppl., Lund: Studentlitteratur

Björkman, L. & Ranhem, L. (1995). *Rätt kvalitet i byggprocessen: ISO 9001*.  
Stockholm: SIS kvalitetsforum

Brinkmann, S. & Kvale, S. (2009). *Den kvalitativa forskningsintervjun*, 2.  
uppl., Lund: Studentlitteratur

Dalen, M. (2015). *Intervju som metod*. 2., [utök.] uppl., Malmö: Gleerups  
utbildning

Davenport, T. (1994), Saving IT's Soul: Human Centered Information  
Management. *Harvard Business Review*, Mars-April, 72 (2).

Davidson, B. & Patel, R. (2011). *Forskningsmetodikens grunder: att planera,  
genomföra och rapportera en undersökning*. 4., [uppdaterade] uppl. Lund:  
Studentlitteratur

Eurocomponents. (2017) *Prefabricerade badrum*  
[www.eurocomponents.se/prefabricerade-moduler/prefabricerade-badrum.html](http://www.eurocomponents.se/prefabricerade-moduler/prefabricerade-badrum.html)  
(2017-03-22)

Filstad, C. (2012). *Organisationslärande: från kunskap till kompetens*. Lund: Studentlitteratur

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

Hedin, A. (1996), *En liten lathund om kvalitativ metod med tonvikt på intervju*. [www.studentportalen.uu.se/uusp-filearea-tool/download.action?nodeId=459535&toolAttachmentId=108197](http://www.studentportalen.uu.se/uusp-filearea-tool/download.action?nodeId=459535&toolAttachmentId=108197)

Johansson, J. och Lindström, M. (2008). Så kan vi bygga billigare, *AMA-nytt*. ss. 8-9.

Jonsson, A. (2012). *Kunskapsöverföring- knowledge management*. Malmö: Liber

Josephson, P-E. & Larsson, B. (2001). *Det konstiga är att vi inte upptäckte felet tidigare - betydelsen av tidig felupptäckt i byggprojekt*. Göteborg: External organization

Josephson, P-E. & Saukkoriipi, L. (2009). *31 rekommendationer för ökad lönsamhet i byggandet- att minska slöserier!* [www.cmb-chalmers.se/wp-content/uploads/2015/10/31\\_rekommendationer.pdf](http://www.cmb-chalmers.se/wp-content/uploads/2015/10/31_rekommendationer.pdf)

Koenig, M. (2012). What is knowledge management? Knowledge management explained. *KM World*.

Lantz, A. (2013). *Intervjumetodik*. 3., [omarb.] uppl., Lund: Studentlitteratur

Lean forum bygg. (2017) *Om Lean Forum Bygg*. [www.leanforumbygg.se/om-oss/om-lean-forum-bygg/](http://www.leanforumbygg.se/om-oss/om-lean-forum-bygg/) (2017-04-18)

Lidelöw, H., Stehn, L., Lessing, J. & Engström, D. (2015). *Industriellt husbyggande*. Lund: Studentlitteratur

Lundkvist, R., Meiling, J. & Magnusson, O. (2011). Erfarenhetsåterföring: Dags för klargörande, omtag och nya nivåer. *Samhällsbyggaren*. ss. 16-21.

Nationalencyklopedin. (2017a) *reliabilitet*. [www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/reliabilitet](http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/reliabilitet) (2017-02-28)

- Nationalencyklopedin. (2017b) *kunskap*.  
[www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/kunskap](http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/kunskap) (2017-02-27)
- Nationalencyklopedin. (2017c) *kvalitetsteknik*.  
[www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/kvalitetsteknik](http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/kvalitetsteknik) (2017-02-14)
- Nationalencyklopedin. (2017d) *lean production*.  
[www.ne.se.ludwig.lub.lu.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/lean-production](http://www.ne.se.ludwig.lub.lu.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/lean-production) (2017-04-04)
- Nonaka, I. (1994). *A dynamic Theory of Organizational knowledge creation*.  
[www.jstor.org/stable/2635068?seq=3#page\\_scan\\_tab\\_contentsr.org](http://www.jstor.org/stable/2635068?seq=3#page_scan_tab_contentsr.org)
- Nonaka, I., Toyama, R. & Konno, N. (2000). *SECI ba and leadership*.  
[www.ai.wu.ac.at/~kaiser/literatur/nonaka-seci-ba-leadership.pdf](http://www.ai.wu.ac.at/~kaiser/literatur/nonaka-seci-ba-leadership.pdf)
- Nonaka, I. & Nishiguchi, T. (2001). Knowledge emergence- social, technical and evolutionary dimensions of knowledge creation. *Oxford university press*.  
[www.books.google.se/books?id=0SOx2P8zwQUC&printsec=frontcover&hl=sv#v=onepage&q&f=false](http://www.books.google.se/books?id=0SOx2P8zwQUC&printsec=frontcover&hl=sv#v=onepage&q&f=false)
- Olsson Neve, T. (2014). *Hållbart organisatoriskt lärande: åtta steg*. Lund: Studentlitteratur
- Part Construction AB. (2017) [www.partab.nu/sv/](http://www.partab.nu/sv/) (2017-04-11)
- Persson, M. (2006). *Lessons learned in Knowledge management: the case of construction*. Lund: Lunds universitet
- Racks AB. (2017) [www.racks.se](http://www.racks.se) (2017-04-11)
- SOU 2002:115 (2002). *Skärpning gubbar! Om konkurrensen, kvaliteten, kostnaderna och kompetensen i byggsektorn*. Stockholm: Finansdepartementet. [www.regeringen.se/rattsdokument/statens-offentliga-utredningar/2002/12/sou-2002115/](http://www.regeringen.se/rattsdokument/statens-offentliga-utredningar/2002/12/sou-2002115/)
- SOU 2009:6 (2009), *Sega gubbar? En uppföljning av Bygghälsöns betänkande "Skärpning gubbar!"*. Stockholm: Finansdepartementet. [www.statskontoret.se/upload/publikationer/2009/200906.pdf](http://www.statskontoret.se/upload/publikationer/2009/200906.pdf)
- Skånberg, K. (2015). *Bobyggande som samhällsligt brobyggande*.  
[www.byggnads.se/siteassets/rapporter/bostadspolitik/bobyggande-som-](http://www.byggnads.se/siteassets/rapporter/bostadspolitik/bobyggande-som-)

samhälligt-brobyggande.pdf

Statistiska centralbyrån. (2017). *Nu är vi 10 miljoner invånare*.  
[www.scb.se/sv/om-scb/nyheter-och-pessmeddelanden/behallare-for-nyheter-och-pessmeddelanden/nu-ar-vi-10-miljoner-invanare-i-sverige/](http://www.scb.se/sv/om-scb/nyheter-och-pessmeddelanden/behallare-for-nyheter-och-pessmeddelanden/nu-ar-vi-10-miljoner-invanare-i-sverige/)  
(2017-03-29)

Svensk byggtjänst. (2017) [www.byggtjanst.se/om-oss](http://www.byggtjanst.se/om-oss) (2017-01-26)

Swedish Standard Institute (SIS) (2015). *SS-EN ISO 9001:2015 Quality management systems – Requirements (ISO 9001:2015)*. Stockholm: SIS

Trost, J. (2010). *Kvalitativa intervjuer*. 4., [omarb.] uppl. Lund: Studentlitteratur

Åkerlund, S. (2016). Vi måste kunna lyfta blicken. *Byggindustrin*.  
[www.byggindustrin.se/artikel/fordjupning/vi-maste-kunna-lyfta-blicken-22882](http://www.byggindustrin.se/artikel/fordjupning/vi-maste-kunna-lyfta-blicken-22882)

## 8 Bilagor

### Bilaga A

#### Intervjufrågor till produktionspersonal

1. Inledande frågor:
  - a. Beskriv din yrkesroll.
  - b. Hur länge har du arbetet i din roll?

#### Badrumsmoduler

2. I samband med ditt första projekt med badrumsmoduler, vilka personer var du i kontakt med innan för att inhämta kunskap/erfarenhet kring badrumsmoduler?
  - a. Vad gav de för tips?
  - b. Vad skulle du ge för tips till ett projekt som ska använda sig av badrumsmoduler?
3. Vilka dokument har använts som stöd kring användandet av badrumsmoduler?
  - a. Känner du till listan "Frågelista vid val av prefabricerade våtrum"?
4. I vilket skede i projektet bestämdes det att badrumsmoduler skulle användas?
5. Vilka problem har du upplevt kopplade till badrumsmoduler? Nämn konkreta exempel.
  - a. Har du upplevt problem kring:
    - i. Plushöjder
    - ii. Fukt
    - iii. Transport
    - iv. Mellanlagring
    - v. Montage, lyft

#### Erfarenhetsåterföring

6. Hur upplever du att erfarenhetsåterföringen i byggbranschen fungerar på en skala mellan 1-5? (1=Inte alls 5=Utmärkt)
  - a. Vad är det som fungerar?
  - b. Vad fungerar mindre bra?
7. Hur arbetar ni i produktionen med att föra tillbaka kunskaper och erfarenheter som ni besitter till:
  - a. Projektörer

- b. Leverantörer
- c. Inköp
- d. Övrig produktionspersonal

Kan du ge exempel på erfarenheter du har förmedlat?

8. Hur fungerar återkopplingen från eftermarknad till produktion?
  - a. När upplever du att dem blir inkopplade i ett projekt?
9. Hur arbetar ni i produktionsteamet med erfarenhetsåterföring under produktionstiden?
10. Dokumenterar du erfarenheter för din egen del?
  - a. Om ja, hur använder du dig av de?
11. Hur sammanställs erfarenheter i slutskedet?
12. Vad är ditt förslag på hur man kan förbättra erfarenhetsåterföringen mellan olika aktörer i byggprocessen?
13. Har du något du vill tillägga? Kan vi kontakta dig om vi har fler frågor?



## **Bilaga B**

### **Intervjufrågor till kategoriinköpare och teknisk specialist**

1. Inledande frågor:
  - a. Beskriv din yrkesroll.
  - b. Hur länge har du arbetat i din roll?
  - c. Beskriv vilken roll du har i de olika skedena kopplade till badrumsmoduler.
  
2. Vilka problem har du upplevt kopplade till badrumsmoduler? Nämn tre konkreta exempel.
  - a. Har du upplevt problem kring:
    - i. Plushöjder
    - ii. Fukt
    - iii. Transport
    - iv. Mellanlagring
    - v. Montage, lyft
  
3. Vill du förklara när och hur dokumenten nedan används?
  - a. Underlag för upprättande av leveransinformation för prefabricerade våtrum
  - b. Frågelista vid val av prefabricerade våtrum

### **Erfarenhetsåterföring**

4. Hur upplever du att erfarenhetsåterföringen i byggbranschen fungerar på en skala mellan 1-5? (1=Inte alls 5=Utmärkt)
  - a. Vad är det som fungerar?
  - b. Vad fungerar mindre bra?
  
5. Hur arbetar ni med att ta till vara på kunskaper och erfarenheter på er avdelning?
  
6. Hur arbetar ni med att föra tillbaka kunskaper och erfarenheter som ni besitter till:
  - a. Projektörer
  - b. Leverantörer
  - c. Inköp
  - d. ProduktionspersonalKan du ge exempel på erfarenheter du har förmedlat?

7. Vad är ditt förslag på hur man kan förbättra erfarenhetsåterföringen mellan olika aktörer i byggprocessen?

8. Har du något att tillägga? Kan vi kontakta dig om vi har fler frågor?

## **Bilaga C**

### **Intervjufrågor till produkt- och verksamhetsutvecklare**

1. Inledande frågor:
  - a. Berätta lite om dig själv! Yrkesbefattning?
  - b. Hur länge har du arbetat i din roll?

### **Plattformen som arbetar med standardbyggdelar**

2. Vill du förklara hur ni arbetar med plattformen?
3. Beskriv vilken funktion ni har under ett helt projekt?
4. Hur samlar ni in erfarenheter från projekten?

### **Tvärgrupp (personer med olika positioner i företaget med syfte kontrollera projektens tidiga skede)**

5. Vill du förklara vad tvärgruppen är?
6. Beskriv tvärgruppens funktion under ett projekts gång?
7. Tvärgruppen har som mål att “sprida att sprida erfarenheter från- och mellan projekt”. Hur arbetar ni praktiskt med att genomföra det?
8. Ett annat mål ni har är att “återanvända bra lösningar från tidigare projekt”. Hur arbetar ni med detta? Ge ett konkret exempel.

### **Erfarenhetsåterföring**

9. Hur upplever du att erfarenhetsåterföringen i byggbranschen fungerar på en skala mellan 1-5? (1=Inte alls 5=Utmärkt)
  - a. Vad är det som fungerar?
  - b. Vad fungerar mindre bra?
10. Har du något du vill tillägga? Kan vi kontakta dig om vi har fler frågor?

## **Bilaga D**

### **Intervjufrågor till leverantörer av badrumsmoduler**

1. Inledande frågor:
  - a. Beskriv din yrkesroll.
  - b. Hur länge har du arbetat i din roll?

### **Badrumsmoduler**

2. Vilka problem har du upplevt kopplade till badrumsmoduler?
  - a. Hur arbetar ni med problem kring:
    - i. Plushöjder
    - ii. Fukt
    - iii. Transport
    - iv. Mellanlagring
    - v. Montage, lyft
3. Efter att badrumsmodulerna har lämnat fabriken, hur kvalitetssäkrar ni produkten?
  - a. Hur hanteras skador eller avvikelser upptäckta efter överlämnandet?
4. Hur ser ni till att kunden är tillfredsställd och nöjd med produkten?
  - a. Vad ställer ni för krav på att få feedback från era kunder?
  - b. Ställer kunden några krav på att ni som leverantörer ska göra en utvärdering av produkten?

### **Erfarenhetsåterföring**

5. Vill du beskriva hur ni arbetar om ni upptäcker ett återkommande fel på er produkt för att identifiera var orsaken är?
6. Hur upplever du att erfarenhetsåterföringen i byggbranschen fungerar på en skala mellan 1-5? (1=Inte alls 5=Utmärkt)
  - a. Vad är det som fungerar?
  - b. Vad fungerar mindre bra?
7. Hur arbetar ni med att ta till vara på kunskaper och erfarenheter på ert företag?
8. Hur arbetar ni med att sprida erfarenheter och kunskaper vidare till de andra aktörerna inom byggprocessen?
9. Vad är ditt förslag på hur man kan förbättra erfarenhetsåterföringen mellan olika aktörer i byggprocessen?

10. Har du något du vill tillägga? Kan vi kontakta dig om vi har fler frågor?

## **Bilaga E**

### **Intervjufrågor till projektörerna**

1. Inledande frågor:
  - a. Beskriv din yrkesroll
  - b. Hur länge har du arbetat i din roll?

### **Badrumsmoduler**

2. Vilka problem har du upplevt kopplade till badrumsmoduler? Nämn tre konkreta exempel.
  - a. Har du upplevt problem kring:
    - i. Plushöjder
    - ii. Fukt
    - iii. Montering, rördragning
    - iv. Placering av anslutningspunkt
3. Vad hade du gett för tips till ett projekt som ska använda badrumsmoduler? Är det något särskilt som är viktigt att tänka på?
4. Har du varit med om att ni behövt omarbeta ritningar på grund av att badrumsmoduler inte var tilltänkt från början?
  - a. Om ja, i så fall vilka utmaningar medförde det?

### **Erfarenhetsåterföring**

5. Hur upplever du att erfarenhetsåterföringen fungerar i byggbranschen på en skala mellan 1-5? (1=Inte alls 5=Utmärkt)
  - a. Vad är det som fungerar?
  - b. Vad fungerar mindre bra?
6. Hur arbetar ni med att sprida erfarenheter mellan olika projekt intern på ert företag?
7. Hur fungerar återkopplingen från era kunder?
  - a. Ställer ni krav på att få feedback från era kunder?
8. Hur ser ni till att kunden är tillfredsställd/nöjd med tjänsten?
9. Hur arbetar ni projektörer med att sprida kunskaper och erfarenheter som ni besitter till:
  - a. Leverantörer
  - b. Inköp
  - c. Entreprenören

Kan du ge exempel på erfarenheter du har förmedlat?

10. Vad är ert förslag på hur man kan förbättra erfarenhetsåterföringen?

11. Har du något att tillägga? Kan vi kontakta dig om vi har fler frågor?

## Bilaga F

### Intervjufrågor till personal på eftermarknad:

1. Inledande frågor:
  - a. Beskriv din yrkesroll.
2. Hur länge har du arbetat på eftermarknadsavdelning?
3. Har du kommit i kontakt med badrumsmoduler i ditt arbete på eftermarknad?
  - a. I vilket sammanhang? Beskriv konkreta exempel.
4. Vill du berätta hur eftermarknadsavdelningen är uppbyggd?
5. Vill du berätta om tillvägagångssättet för ett ärende på eftermarknad, från det att kund anmäler felet till att det blir åtgärdat?
6. Har du varit med om en produkt som ni har behövt sätta upp på ”varningslistan”, för att undvika framtida användning? Beskriv i så fall hur det gick till.
7. Hur arbetar ni på eftermarknad med att ta tillvara på den kunskap och erfarenhet ni får genom ert arbete?
8. När ni ut med erfarenheter och kunskaper till de olika aktörerna i byggprocessen?
9. Hur upplever du att erfarenhetsåterföringen i byggbranschen fungerar på en skala mellan 1-5? (1=Inte alls      5=Utmärkt)
  - a. Vad är det som fungerar bra?
  - b. Vad är det som fungerar mindre bra?
10. Vad är ditt förslag på hur man kan förbättra erfarenhetsåterföringen?
11. Är det något du vill tillägga? Kan vi kontakta dig om vi har fler frågor?

Intervju med:

Datum:

Leverantör

Inköp

Produktion

- Rita linjer mellan de aktörer du anser borde förbättra sin kommunikation kring erfarenheter, för att förebygga problem/fel.

Projektering

Eftermarknad

Förvaltning

## Bilaga G