

---

# Avvikelsehantering i industrialiserade byggkoncept

Hedwig Ulander och Clara Widerberg

Väg- och vattenbyggnadsprogrammet

Lunds Tekniska Högskola 2008

---

---

Copyright © Hedwig Ulander och Clara Widerberg 2008

Institutionen för byggvetenskaper

Byggproduktion, Lunds Tekniska Högskola, Lund

ISRN LUTVDG/TVBP--08/5363-SE

Lunds Tekniska Högskola

Avdelningen för byggvetenskaper

Telefon: 046-222 74 21

Byggproduktion

Telefax: 046-222 44 14

Box 118

E-post: [katalogansvarig@bekon.lth.se](mailto:katalogansvarig@bekon.lth.se)

221 00 Lund

Hemsida: [www.bekon.lth.se](http://www.bekon.lth.se)

Tryckt av KFS AB, Lund 2009

---

## Sammanfattning

---

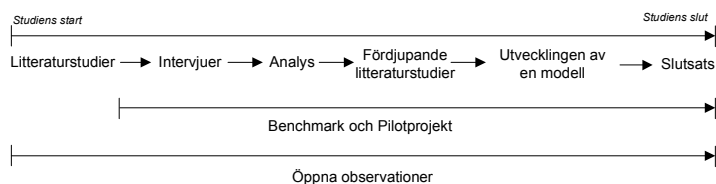
|                    |                                                                                                                                           |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Titel:</b>      | Avvikelsehantering i industrialiserade byggkoncept                                                                                        |
| <b>Författare:</b> | Hedwig Ulander och Clara Widerberg, Väg- och vattenbyggnadsprogrammet, Lunds Tekniska Högskola                                            |
| <b>Handledare:</b> | Stefan Olander, PhD, Institutionen för byggproduktion, Lunds Tekniska Högskola samt Karin Wikström, Konceptutvecklare, Skanska Sverige AB |
| <b>Examinator:</b> | Kristian Widén, PhD, Institutionen för byggproduktion, Lunds Tekniska Högskola                                                            |

---

**Syfte och mål:** Syftet med studien är att undersöka hur fallföretaget ska få en avvikelshantering som motiverar medarbetarna, leder till ständiga förbättringar och ger god kommunikation, i ett industrialiserat byggkoncept. De specifika målen med studien är att i det studerade industrialiserade byggkonceptet:

- Undersöka begreppet avvikelse.
- Studera avvikelshandlingsprocess.
- Identifiera och förebygga avvikelser.
- Utveckla en modell för avvikelshantering.

**Metod:** Under examensarbetets gång har information samlats in genom öppna observationer, teoretiska och empiriska studier. Arbetsgången för examensarbetet presenteras nedan.



En förståelse för problematiken och attityderna till avvikelshantering erhölls av ett pilotprojekt för en alternativ avvikelshandlingsprocess. Inspiration om

---

förbättringsarbete har hämtats från en benchmark av Sanitec Corporation. Information om det industrialiserade byggkonceptets avvikelshantering kommer från intervjuer med nyckelpersoner som arbetar med konceptet. Under hela studien har det genomförts öppna observationer om det studerade konceptets avvikelshantering.

**Slutsats:**

Fallföretaget föreslås att behålla sin befintliga avvikelseedefinition, för att få in alla typer av avvikelser. De inkomna avvikelserna bör klassificeras enligt projekt- och konceptavvikelser. Klassificeringen görs för att undvika systematiska fel i konceptet och för att minska risken för onödigt arbete. Nedan följer fallföretagets befintliga avvikelseedefinition med den föreslagna klassificeringen.

*”En avvikelse är något som inte uppfyller specificerade krav vilket påverkar kvaliteten i arbetsmetoder, tjänster, produkter samt yttre miljö.”*

*Projektavvikelse*

En projektavvikelse är något som har uppkommit på grund av konfigurerings av konceptet eller så är den situationsberoende.

*Konceptavvikelse*

En konceptavvikelse är något som inte uppfyller specificerade krav från konceptet på komponenter, aktiviteter eller processer.

För att en konceptavvikelse ska identifieras krävs det att konceptets komponenter, aktiviteter och processer är definierade och mätbara i prestanda, kostnad eller tid. När avvikelserna är identifierade bör de åtgärdas och rapporteras enligt en föreslagen avvikelshanteringsprocess. Innan användning av avvikelshanteringsprocessen bör den utvärderas i ett pilotprojekt. Vid ett positivt utfall kan förslaget föras in i fallföretagets ledningssystem.

---

Möjligheterna till identifiering och förebyggande av avvikelser i det industrialiserade byggkonceptet är en vidareutveckling av konceptets:

- Processbaserad verksamhet
- Information till medarbetare
- Målfokus
- Förebyggande projektering
- Provning av nya komponenter, aktiviteter och processer

Studiens slutsatser och rekommendationer är framtagna för att kunna användas för flertalet av fallföretagets industrialiserade byggkoncept.

**Nyckelord:**

Avvikelse, avvikelshantering, BIM, byggfel, deviation, felkostnader, FMEA-analys, industriellt byggande, kvalitet, ledningsstrategier, processbaserad verksamhet, Sex Sigma, tillverkningsmetoder och TPM.

---

## Abstract

---

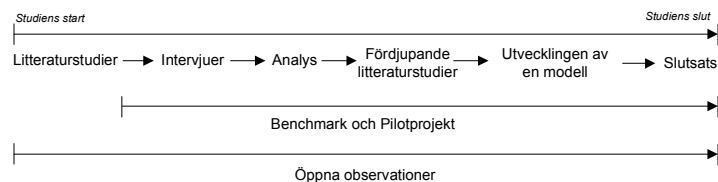
|                    |                                                                                                 |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Title:</b>      | <b>Deviation-handling of Industrial Construction Concepts</b>                                   |
| <b>Author:</b>     | Hedwig Ulander och Clara Widerberg, Civil Engineers, Lunds Tekniska Högskola                    |
| <b>Supervisor:</b> | Stefan Olander, PhD, Construction Management, Lunds Tekniska Högskola & Karin Wikström, Skanska |
| <b>Examiner:</b>   | Kristian Widén, PhD, Construction Management Lunds Tekniska Högskola                            |

---

**Purpose and aim:** The aim with this master thesis is to investigate how the case company should implement a deviation-handling that will motivate employees, encourage to constant improvements and give a good communication in an industrial construction concept. The specified goal with this thesis is to study the industrial construction concept and:

- Investigate the notion deviation.
- Study the handling process of deviations.
- Identify and prevent deviations.
- Develop a model for deviation-handling.

**Method:** During the master thesis the information is gathered through open observations, theoretical and empirical studies. The working process is presented below.



A comprehension for the problems and attitudes towards deviation-handling is obtained through a pilot project for an

---

alternative deviation-handling process. The inspiration for improvements work is gathered from a benchmark of Sanitec Corporation. The information about the industrial construction concepts deviation-handling comes from key persons who work within the concept. During the whole study open observation concerning the deviation-handling has been made.

**Conclusion:**

To get a deviation-handling that function in an industrial construction concept it's suggested to the case company that they keep the existing definition of deviation, to gather all kinds of deviations. The classification of the gathered deviations should be according to concept and project deviation. To avoid systematical errors and correct deviations efficiently a classification is made. The current definition of deviation and its classification is presented below.

*"A deviation is something that doesn't satisfy specified requirements which affect the quality of working methods, service, products and external environment."*

*Project deviation*

A project deviation is something that has its origin in a configuration of the concept or it depends of the situation.

*Concept deviation*

A concept deviation is something that doesn't satisfy specified requirements from the concept on components, activities and processes.

In the process of identify concept deviations it's a claim that components, activities and processes is measurable in performance, money or time. When the deviations are identified they should be adjusted and reported according to the suggested deviation-handling process for the case company. Before the deviation-handling process is totally applied it should be evaluated in a pilot project. If the result is positive it can be adopted in to the Management system.

---

The potential of identify and prevent deviations in the industrial construction concept is a further development of the concepts:

- Process-Based Organization
- Information to the collaborator
- Focus of goal
- Preventing projection
- Testing new components, activities and processes

The conclusions and recommendations are developed to be used within several of the case company's industrial construction concepts.

Keywords:

Deviation, Deviation-handling, BIM, Construction Failures, FMEA, Industrial Construction, Quality, Management Strategies, Process-Based Organization, Six Sigma, Manufacturing Method and TPM.



---

## **Förord**

Det här examensarbetet har utförts för institutionen byggproduktion på Lunds Tekniska Högskola. Examensarbetet utgör avslutningen på Väg- och vattenbyggnadsprogrammet.

Vi vill rikta ett stort tack till vår handledare Karin Wikström, Skanska Teknik, som ställt upp och bidragit med idéer under sin mammaledighet. Vi vill även tacka vår handledare Stefan Olander, PhD på institutionen för Byggproduktion LTH.

Vi tackar Lars Rhen, Skanska Teknik för att han har möjliggjort detta examensarbets genomförande under sommaren 2008, Hus och Bostadsgruppen, Skanska Teknik som har ställt upp och hjälp oss och varit delaktiga i vårt pilotprojekt. Vidare tackar alla som har ställt upp för intervjuer och generöst delat med sig av sina tankar och arbete kring avvikelshantering i ModernaHus.

Vi vill tacka Lars Lindvall och Anders Holmberg för att ni har ställt upp på intervjuer och delat med er av information om benchmarkföretaget Sanitec Corporation .

Vi hoppas på att få delta i den fortsatta utvecklingen av det industrialiserade byggandet.

Malmö, september 2008

Hedwig Ulander och Clara Widerberg



---

## Innehållsförteckning

|                                                        |           |
|--------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. INLEDNING.....</b>                               | <b>16</b> |
| 1.1 BAKGRUND.....                                      | 16        |
| 1.2 FALLFÖRETAGET.....                                 | 17        |
| 1.3 SYFTE OCH MÅL.....                                 | 17        |
| 1.4 AVGRÄNSNINGAR.....                                 | 17        |
| 1.5 RAPPORTENS DISPOSITION .....                       | 18        |
| <b>2 METOD .....</b>                                   | <b>19</b> |
| 2.1 PROBLEMINRIKTNING.....                             | 19        |
| 2.2 METODVAL.....                                      | 19        |
| 2.2.1 <i>Kvalitativ och Kvantitativ metod</i> .....    | 20        |
| 2.2.2 <i>Fallstudie</i> .....                          | 21        |
| 2.2.3 <i>Pilotprojekt</i> .....                        | 21        |
| 2.3 DATAINSAMLING.....                                 | 22        |
| 2.3.1 <i>Teoretiska studier</i> .....                  | 22        |
| 2.3.2 <i>Empiriska studier</i> .....                   | 23        |
| 2.3.3 <i>Benchmark</i> .....                           | 24        |
| 2.3.4 <i>Ansvarsfördelning med HUKI-modellen</i> ..... | 26        |
| 2.3.5 <i>Lösningsdesign</i> .....                      | 26        |
| 2.4 METODKVALITET.....                                 | 27        |
| <b>3 TEORETISK REFERENSRAM .....</b>                   | <b>29</b> |
| 3.1 AVVIKELSER .....                                   | 29        |
| 3.1.1 <i>Definition av begreppet avvikelse</i> .....   | 29        |

---

|          |                                                                              |           |
|----------|------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.1.2    | <i>Avvikelsehantering</i> .....                                              | 30        |
| 3.1.3    | <i>Avvikelsehantering i en traditionell byggprocess</i> .....                | 32        |
| 3.1.4    | <i>Avvikelsehantering i en industrialiserad byggprocess</i> .....            | 33        |
| 3.2      | METODER FÖR ATT UPPTÄCKA FEL TIDIGT I BYGGPROJEKT .....                      | 36        |
| 3.3      | BIM - BUILDING INFORMATION MODELING .....                                    | 37        |
| 3.4      | PROCESSBASERAD VERKSAMHET.....                                               | 39        |
| 3.4.1    | <i>Identifiering av processer</i> .....                                      | 39        |
| 3.4.2    | <i>Kartläggning av processer</i> .....                                       | 41        |
| 3.4.3    | <i>Processens komponenter</i> .....                                          | 42        |
| 3.4.4    | <i>Processutveckling</i> .....                                               | 43        |
| 3.4.5    | <i>Resurs- och arbetsledning</i> .....                                       | 45        |
| 3.5      | UTVECKLING AV VERKSAMHETER .....                                             | 47        |
| 3.5.1    | <i>Förbättringsprogram</i> .....                                             | 47        |
| 3.5.2    | <i>Sex Sigma</i> .....                                                       | 49        |
| 3.5.3    | <i>Förändringsprogram</i> .....                                              | 50        |
| 3.5.4    | <i>Kunskapsspridning</i> .....                                               | 51        |
| 3.5.5    | <i>Ärendehantering</i> .....                                                 | 52        |
| <b>4</b> | <b>FALLFÖRETAGET</b> .....                                                   | <b>55</b> |
| 4.1      | INDUSTRIALISERADE KONCEPT .....                                              | 55        |
| 4.1.1    | <i>Utveckling av ett koncept</i> .....                                       | 59        |
| 4.2      | FALLFÖRETAGETS AVVIKELSEHANTERING .....                                      | 62        |
| 4.2.1    | <i>Traditionell byggverksamhet</i> .....                                     | 62        |
| 4.2.2    | <i>Rapportering av avvikelser i den traditionella byggverksamheten</i> ..... | 63        |
| 4.2.3    | <i>Industrialiserad byggverksamhet</i> .....                                 | 64        |

---

|          |                                                                                              |           |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.2.4    | <i>Rapportering av avvikelser i det industrialiserade konceptet</i> .....                    | 66        |
| 4.3      | EN ALTERNATIV AVVIKELSEHANTERINGSPROCESS INOM FALL-FÖRETAGET .....                           | 67        |
| <b>5</b> | <b>BENCHMARK</b> .....                                                                       | <b>69</b> |
| 5.1      | BENCHMARKFÖRETAGET.....                                                                      | 69        |
| 5.2      | BENCHMARKFÖRETAGETS FÖRBÄTTRINGSARBETE.....                                                  | 70        |
| 5.2.1    | <i>TPM – Total Productive Maintenance</i> .....                                              | 70        |
| 5.2.2    | <i>FMEA – Failure Mode and Effect Analysis</i> .....                                         | 72        |
| <b>6</b> | <b>PILOTPROJEKT – AVVIKELSEHANTERINGSSYSTEM</b> .....                                        | <b>74</b> |
| 6.1      | ENKÄTUNDERSÖKNING .....                                                                      | 74        |
| 6.2      | ANSATS TILL ETT AVVIKELSEHANTERINGSSYSTEM.....                                               | 76        |
| 6.2.1    | <i>Implementering av observationsmall</i> .....                                              | 77        |
| 6.2.2    | <i>Processbild till observationsmallen</i> .....                                             | 77        |
| 6.2.3    | <i>Attityder, synpunkter och åtgärder under implementeringen av Observationsmallen</i> ..... | 77        |
| 6.3      | UTVÄRDERING AV OBSERVATIONSMALL .....                                                        | 79        |
| 6.3.1    | <i>Genomförbarhet</i> .....                                                                  | 80        |
| <b>7</b> | <b>ANALYS OCH DISKUSSION</b> .....                                                           | <b>81</b> |
| 7.1      | DEFINITIONEN AV AVVIKELSE .....                                                              | 81        |
| 7.2      | ATTITYDER.....                                                                               | 82        |
| 7.3      | IDENTIFIERA OCH FÖREBYGGA AVVIKELSER.....                                                    | 84        |
| 7.3.1    | <i>Processbaserad verksamhet</i> .....                                                       | 84        |
| 7.3.2    | <i>Information till medarbetarna</i> .....                                                   | 86        |
| 7.3.3    | <i>Målfokus</i> .....                                                                        | 86        |
| 7.3.4    | <i>Förebyggande projektering</i> .....                                                       | 87        |

---

|           |                                                                                                |            |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 7.3.5     | <i>Provning och mätning av nya och befintliga komponenter, aktiviteter och processer</i> ..... | 88         |
| 7.4       | UTVECKLING AV EN INDUSTRIALISERAD AVVIKELSEHANTERINGS-PROCESS.....                             | 88         |
| 7.4.1     | <i>Implementering</i> .....                                                                    | 93         |
| 7.5       | RISKANALYS .....                                                                               | 93         |
| <b>8</b>  | <b>SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER</b> .....                                                   | <b>95</b>  |
| 8.1       | BEGREPPET AVVIKELSE .....                                                                      | 95         |
| 8.2       | AVVIKELSENS HANTERINGSPROCESS .....                                                            | 96         |
| 8.3       | IDENTIFIERING OCH FÖREBYGGANDE AV AVVIKELSER.....                                              | 97         |
| 8.4       | FÖRESLAGEN AVVIKELSEHANTERINGSPROCESS.....                                                     | 98         |
| 8.5       | GENERALISERING AV STUDIEN .....                                                                | 99         |
| 8.6       | FÖRSLAG TILL FORTSATTA STUDIER.....                                                            | 99         |
| <b>9</b>  | <b>KÄLLOR</b> .....                                                                            | <b>101</b> |
| 9.1       | INTERVJUER .....                                                                               | 104        |
| <b>10</b> | <b>BILAGOR</b> .....                                                                           | <b>105</b> |
|           | BILAGA 1.....                                                                                  | 105        |
|           | <i>Enkät till fallföretagets konsultgrupp</i> .....                                            | <i>105</i> |
|           | BILAGA 2.....                                                                                  | 106        |
|           | <i>Intervjuunderlag</i> .....                                                                  | <i>106</i> |
|           | BILAGA 3.....                                                                                  | 108        |
|           | <i>Benchmarkföretagets illustration av problemutveckling</i> .....                             | <i>108</i> |
|           | BILAGA 4.....                                                                                  | 109        |
|           | <i>Benchmarkföretagets ständiga förbättringsformulär</i> .....                                 | <i>109</i> |

---

|                                                                                           |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| BILAGA 5.....                                                                             | 110 |
| <i>Visualisering i produktionen av benchmarkföretagets ständiga förbättringsarbete</i> .  | 110 |
| BILAGA 6.....                                                                             | 111 |
| <i>Benchmarkföretagets FMEA-forulär</i> .....                                             | 111 |
| BILAGA 7.....                                                                             | 112 |
| <i>Observationsmall</i> .....                                                             | 112 |
| BILAGA 8.....                                                                             | 114 |
| <i>Power Point-presentationen för introduktion av observationsmallen</i> .....            | 114 |
| BILAGA 9.....                                                                             | 117 |
| <i>Processchema med förklarande text till ansats till avvikelshanterings-system</i> ..... | 117 |
| BILAGA 10.....                                                                            | 118 |
| <i>HUKI-Modellen</i> .....                                                                | 118 |

## 1. Inledning

### 1.1 Bakgrund

En god bostadsmarknad möjliggör att människor kan påverka sin tillvaro i form av arbete, familj och intressen. En välfungerande byggsektor är således ett viktigt samhällsintresse (Bygghögskolekommisionen, 2002). I ett konkurrensutsatt samhälle söks det efter kostnadseffektiva alternativ till det traditionella byggandet. En av byggindustrins metoder för att sänka kostnaderna och öka kvaliteten är utvecklingen av industrialiserade byggkoncept<sup>1</sup>. Den industrialiserade byggprocessen innehåller en hög prefabriceringsgrad av byggdelar samt kontrollerad styrning av alla led i byggprocessen.

De senaste årtiondena har det förts diskussioner om möjligheten att minska fel som uppkommer i byggprocessen (Alte m.fl., 2004). Byggbranschen innehåller flera olika aktörer som ska samverka i projekt. Vid fel i projekt blir det svårt att fastställa var felet begåtts och dess orsak. Uppföljningen är ofta svår och det kan ta onödigt lång tid att åtgärda felet (Andersson, 2004). Enligt Josephson och Larsson (2005) beräknas 4,5 % av de totala produktionskostnaderna i byggindustrin till felkostnader. De konstaterar att 70 % av felen i ett byggprojekt hade enkelt kunnat upptäckas redan i tidigt skede och 30 % hade relativt enkelt kunnat upptäckas i ett tidigt skede. Deras studie visar också att de mest kostnadskrävande felen består av en rad felageranden direkt påföljande av varandra innan själva felet upptäckts. Detta medför att såväl konsekvenserna som åtgärderna blir dyrare än om de upptäcks i ett tidigare skede.

Fallföretaget som medverkar i denna studie är Skanska Sverige AB. De arbetar med ett industrialiserat byggkoncept kallat ModernaHus. Konceptet innehåller en industrialiserad byggprocess för flerbostadshus med sex stycken hustyper även kallat produkter. I konceptet sker upprepningar av arbetsmoment som kräver ständiga förbättringar. För att optimera konceptet arbetar Skanska med en rad olika dokument och metoder för kvalitets- och förbättringsarbete. Genom att kartlägga

---

<sup>1</sup> Ett byggkoncept är beskrivet och dokumenterat när det gäller teknik, miljö, arbetsmiljö, inköp, logistik samt drift och underhåll. Konceptet bör tillverkas/produceras enligt de handlingar som upprättats och som utgör standard.



konceptets processer kan kvalitetsarbetet förbättras och de systematiska felen blir lättare att identifiera. De systematiska felen bör åtgärdas. Kostnaderna för att åtgärda felen kan bli stora och ge dålig publicitet. Detta kan liknas vid att en bilmodell måste återkallas på grund av att de har samma fel.

Ett hjälpmedel för att spåra eventuella fel är avvikelshantering. Avvikelsehantering är ett redan känt begrepp i byggbranschen. Tyvärr används inte avvikelshantering tillräckligt för att skapa den erfarenhetsåterföring ett industrialiserat byggkoncept kräver. Kan avvikelshantering vara ett hjälpmedel för att säkra kvaliteten i ett byggkoncept eller krävs det nya metoder? Ska det skiljas på industrialiserade byggkoncept och traditionellt byggande med avseende på avvikelshantering? Det är några av frågeställningarna författarna till denna studie ställer inför.

### **1.2 Fallföretaget**

Hädanefter kommer Skanska Sverige AB benämnas som fallföretaget och deras industrialiserade koncept ModernaHus kommer att benämnas som konceptet.

### **1.3 Syfte och Mål**

Syftet med studien är att undersöka hur fallföretaget ska få en avvikelshantering som motiverar medarbetarna, leder till ständiga förbättringar och ger god kommunikation, i ett industrialiserat byggkoncept. De specifika målen med studien är att i det studerade industrialiserade byggkonceptet:

- Undersöka begreppet avvikelse.
- Studera avvikelshandlingsprocessen.
- Identifiera och förebygga avvikelser.
- Utveckla en modell för avvikelshantering.

### **1.4 Avgränsningar**

Studiens avgränsas till att studera avvikelshanteringsprocessen för en industrialiserad byggprocess.

Den interna debiteringen kommer inte att behandlas och heller inte vem som tar kostnaden för en avvikelse. Studien kommer inte att studera problematiken till den

interna försäkringen vid ett samarbete mellan flera vinstdrivande enheter inom en verksamhet.

Studien analyserar inte frågor kring de avtal som gäller mellan byggprocessens olika aktörer.

Underentreprenörers möjlighet till att rapportera avvikelser till konceptet kommer inte att behandlas. Detta för att det inte finns utrymme inom studien att undersöka denna möjlighet.

Det genomförs inte några kvalitetskostnadsanalyser för de uppkomna avvikelserna och de eventuella positiva ekonomiska effekterna en förbättrad avvikelshantering skulle kunna generera.

Studien kommer inte att behandla fallföretagets möjlighet att använda nya produktionssystem.

### **1.5 Rapportens disposition**

Rapporten är indelad i åtta kapitel:

Kapitel 1 – Inledning

Kapitel 2 – Metod

Kapitel 3 – Teoretisk referensram

Kapitel 4 – Fallföretaget

Kapitel 5 – Benchmark

Kapitel 6 – Pilot – Avvikelsehanteringssystem

Kapitel 7 – Analys och diskussion

Kapitel 8 – Slutsats och rekommendationer

## 2 Metod

### 2.1 Probleminriktning

Studiens val av probleminriktning syftar till att undersöka hur avvikelshanteringen ska behandlas i industrialiserade byggkoncept. För att få svar på praktiska problem måste det enligt Wallén (1996) genomföras en undersökning i var det egentliga problemet uppstår. Bakgrunden till studien är en andel ej åtgärdade fel i fallföretagets industrialiserade byggkoncept. Det har fastställts att en av orsakerna är en ostrukturerad avvikelshantering eftersom den inte är anpassad till en industriell byggprocess. När det finns en klar problemformulering kan metodval göras enligt Wallén (1996). Merriam (1998) menar också att innan en fallstudie initieras måste område väljas och problem ska studeras.

Forskningsproblem kan ha sin grund i flera olika förhållanden och situationer. Enligt McMillan och Schumacher (1984) kan forskningsproblem grunda sig i personlig erfarenhet, härledningar från teori, litteratur, aktuella sociala och politiska frågor samt konkreta situationer. Studiens valda forskningsproblem grundar sig i information från fallföretaget, litteratur och konkreta situationer.

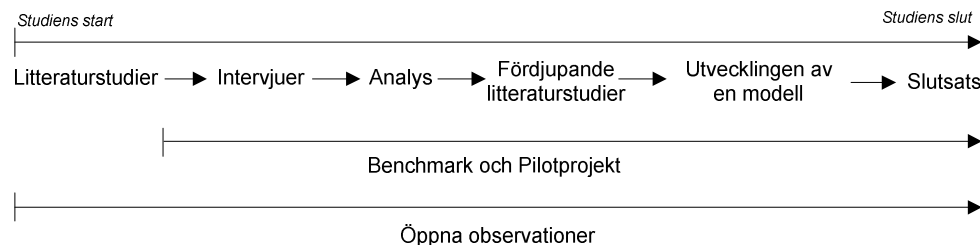
### 2.2 Metodval

Studiens *kapitel 4 Fallföretaget* baseras på intervjuer med personer som arbetar med konceptet och information från fallföretaget. För att skapa en förståelse för hur fallföretaget arbetar för tillfället och hur de vill arbeta i framtiden ska kunskap och förklaringar sökas. En metod är ett redskap för att lösa ett problem och komma fram till ny kunskap. Metoden innefattar allt som bidrar till att uppnå detta mål (Magne och Solvang, 1996). Ett bra metodval ska enligt Hellevik (1980):

- *Överensstämma med verkligheten.*
- *Genomföra ett systematiskt urval av information.*
- *Utnyttja information på bästa sätt.*
- *Presentera information som kan kontrolleras.*
- *Vara möjligt för fortsatt forskning inom det valda området.*

Studiens syftar till att uppfylla dessa krav på ett bra metodval. Författarna har under hela studien varit fysiskt närvarande på fallföretaget. Intervjuernas respondenter har valts utifrån kunskap om det studerade konceptet. De personliga intervjuer som närmare förklaras under *rubrik 2.3.2 Empiriska studier* är underlag till en grundligt genomförd analys. Informationen som presenteras i *kapitel 4 Fallföretaget* är endast kontrollerbar för fallföretagets anställda. Det finns även möjligheter till fortsatt forskning då avvikelsehantering är ett stort område att undersöka. Författarna har även under hela studien deltagit i öppna observationer på fallföretaget.

Nedan presenteras studiens arbetsgång:



### 2.2.1 Kvalitativ och Kvantitativ metod

Kvalitet innebär karaktären eller egenskaperna hos någonting. Kvantitet handlar om en mängd. Skillnaden mellan de båda forskningsmetoderna är att den kvalitativa forskningen syftar till att klargöra ett fenomenets karaktär eller egenskaper medan kvantitativ forskningsmetod handlar om att fastställa mängder (Widerberg, 2002).

*Kvalitativa undersökningar* fokuserar enligt Merriam (1998) på innebörder och sammanhang. Det kräver väl utvalda datainsamlingar som är till betydelse för projektet. Den kvalitativa metoden genomförs bäst av människor som kan uppgiften att observera, intervjua och analysera andra människor. Solvang och Holme (1996) menar att förståelse är den kvalitativa metodens primära syfte. De menar att metoden kännetecknas av närhet till den källa som information hämtas från. I denna studie används främst en kvalitativ metod. Beslutet att fokusera på en kvalitativ metod kommer från den probleminriktning studien redovisar. Studien ska undersöka samspelet mellan de faktorer som kännetecknas av den situation fallföretaget befinner sig i. Merriam (1998) menar att genom att koncentrera sig på en situation, i detta fall avvikelsehanteringen, eftersträvas med en kvalitativ forskningsmetod att belysa samspelet mellan viktiga faktorer. Detta metodval grundar sig också på Holme och Solvangs (1996) teori om en kvalitativ metod som möjliggör en förståelse

för individer, grupper eller organisationer. De menar att fenomen ska studeras inifrån. Det problem studien behandlar är komplext och därför genomförs djupgående intervjuer som har ett förklarande syfte.

*Kvantitativa undersökningar* är präglade av kontroll från forskarens sida. De är mer formaliserade och strukturerade. Metoden resulterar i svar som är tänkbara och kännetecknas av selektivitet och avstånd till informationskällan. I en kvantitativ undersökning spelar statistiska mätmetoder en central roll i analysen av information (Solvang och Holme, 1996). Studien omfattar kvantitativa undersökningar i form av insamling av avvikelser från ett av konceptets byggprojekt. Det går dock inte att bevisa om informationen är statistisk signifikant eftersom den endast behandlar ett byggprojekt. Författarna har ändå valt att analysera det material som fanns för att få en förståelse hur en avvikelse behandlas i den befintliga verksamheten.

### **2.2.2 Fallstudie**

En fallstudie innebär att något studeras under verkliga förhållanden. Fördelen med en fallstudie är att en ingående kunskap erhålls. Fallstudien kan undersöka om en företeelse verkligen finns eller om en process eller verksamhet fungerar. En fallstudie kan också genomföras för att utveckla ny metodik eller nya begrepp (Wallén, 1996).

Vid en fallstudie ska enligt Merriam (1998) det identifieras ett avgränsat system som fokus för undersökningen. Detta system ska väljas för att det är särskilt viktigt och intressant eller för att det utgör någon form av hypotes. En fallstudie kan enligt Merriam (1998) både undersöka och pröva en teori. Merriam (1998) anser att en fallstudie definieras utifrån ett kvalitativt perspektiv. Merriam (1998) anser också att det är den kvalitativa metoden som är lämpligast för att samla in och analysera den information som krävs för en fallstudie. Den fallstudie som presenteras har avgränsat sig till att studera det industrialiserade byggkonceptet.

### **2.2.3 Pilotprojekt**

För att undersöka hur de anställda på fallföretaget förhåller sig till avvikelser initierades ett pilotprojekt i form av ett nytt sätt att behandla avvikelser på en av fallföretagets avdelningar. Syftet med pilotprojektet är att analysera fallföretagets anställdas attityd till avvikelsehantering och finna förbättringsmöjligheter. Utan stöd och engagemang från anställda kunde rekommendationer som studien föreslår inte användas. Pilotprojektet startade med enkätundersökning till medverkande, se

bilaga 1. Pilotprojektet mål från fallföretagets sida är att öppna upp för en dialog om avvikelser och finna systematiska fel i det dagliga arbetet.

Den grupp som studerades i pilotprojektet var anställda på fallföretagets teknikavdelning. De kritiska momenten som identifierats innan pilotprojektets start innefattade tidsbrist och ej tillräckligt engagemang från anställda. Val av datainsamlingsteknik för förbättringsförslag och avvikelser var ett excelark som var öppet för alla deltagande i projektet. Analysen av pilotprojektet genomfördes parallellt med analysen av studiens intervjuer och öppna observationer. Pilotprojektet ska visa hur människor arbetar med avvikelshantering och var i processen det fanns förbättringsmöjligheter. Pilotprojektet data utvärderades nedan och dess validitet kunde fastställas.

### **2.3 Datainsamling**

#### **2.3.1 Teoretiska studier**

Stora delar av forskningen är enligt Merriam (1998) styrd av tidigare teorier. Dessa teorier är vanligen hypoteser som kan testas och i den mån de blir verifierade. Den teoretiska referensram som används för en förståelse för vad som observeras och samlas in används sedan för att bekräftas eller förkastas (Merriam, 1998).

Teorier utgör en bakgrund till den kvalitativa forskningen. Den kvalitativa forskningen ska vara öppen för nya förslag, därför ska de teoretiska studierna inte vara allt för styrda. Enligt Widerberg (2002) måste det finnas utrymme för det oväntade. Studiens teoretiska referensram har växt fram under arbetets gång. Det har redigerats efter hand som författarna har upptäckt kunskapsluckor för ett optimalt utfört arbete. Den slutgiltiga teoretiska referensramen fastlades efter det att studiens analys var genomförd och på detta sätt var det säkerställt att kunskap fanns för att skriva studiens slutstats. De övergripande litteraturstudier i början av studien genomförs för att få en klar bild om vad som finns publicerat inom området. Avvikelsehantering är ett väl undersökt område både i Sverige och internationellt. Författarna har däremot inte funnit några omfattande studier över avvikelshantering i en industrialiserad byggprocess.

### 2.3.2 Empiriska studier

Genom hela studien har författarna varit fysiskt närvarande vid fallföretagets dagliga arbete. För att samla in primärdatan till studiens analys har intervjuer genomförts. Intervjuerna har utgått ifrån ett frågebatteri som har varit ett stöd för författarna under intervjun, se bilaga 2. För att uppnå motivation ska enligt Holme och Solvang (1996) utformningen av frågeformuläret vara väl utförd, allt ifrån uppställningen till det språkbruk som används. De menar även att en motivation för respondenten är att betona vikten av att de verkligen svarar på frågorna. Utförliga svar kan bidra till deras egen nytta. Utformningen av frågebatteriet diskuterades med utomstående personer som gav sina rekommendationer och synpunkter. Enligt Wallén (1996) är standardiserade intervjuer inte ett bra sätt att samla in kvalitativ data. Frågorna ska anpassas efter varje individ och kunna följas med fördjupningsfrågor. Bearbetningen av materialet ska följa talets nyanser (Wallén, 1996). Alla intervjuer spelades in med en diktafon. Intervjuerna dokumenterades i efterhand. Frågebatteriet fungerade som en start till en diskussion vilket gjorde att frågorna kunde följas av oförberedda fördjupningsfrågor.

Författarna har genomfört 10 stycken intervjuer. 4 stycken av dessa intervjuer är genomförda via telefon och resterande är personliga intervjuer med respondenterna. Intervjuundersökningar ger direktkontakt mellan de som intervjuar och respondent. Enligt Holme och Solvang (1996) är bägge formerna bra för en kvalitativ undersökning. Personliga intervjuer har sin styrka i en direktkontakt med den enskilda svarspersonen, telefonintervjuer är mindre resurskrävande och sparar tid.

En viktig del av arbetet är enligt Holme och Solvang (1996) att motivera de personer som ska svara. De utförda intervjuerna gav en diskussion kring förbättringsmöjligheterna av avvikelshanteringen. Enligt Widerberg (2002) handlar forskning om en balansgång mellan närhet och distans till de personer som intervjuas. Under intervjuerna var det inget problem att uppleva närhet. Det var däremot svårare att hålla distans. Enligt Merriam (1998) ska urvalet av intervjuobjekt baseras på om de kan bidra med information som är önskvärd. Det måste göras teoretiska och målinriktade urval av svars personer. Dessa svars personer kan väljas ut med hjälp av en nyckelperson i den process som studeras (Merriam, 1998). Studiens val av respondenter baserades på information från nyckelpersoner i konceptorganisationen. Detta säkerställde att rätt svars personer deltog i intervjuerna och att de gav intressant information som var till användning för studien. Innan intervjun fick respondenterna en introduktion av examensarbetets

syfte och mål. Under intervjuerna fördes en diskussion med respondenterna som gav utförliga svar.

De egna erfarenheter och föreställningar som författarna hade präglade de frågeställningar och tolkningar som gjorts men författarna har försökt vara medvetna om det under studiens gång.

### 2.3.3 Benchmark

Med hänsyn till studiens syfte och mål ville författarna utöka kunskapen om ledningsstrategier och tillverkningsmetoder inom andra branscher. Studien innefattar därför en benchmark av ett tillverkningsföretag som är en av de branschledande inom sin genre. Resultatet presenteras i *kapitel 5 Benchmark*. Benchmark innebär att en verksamhet jämförs med en annan och det samlas in erfarenheter som kan bidra till effektivare processer. Resultatet av en benchmark ska vara en djupgående förbättringsprocess. Det går inte att jämföras med en ren konkurrensanalys. Benchmark kan både användas för att lösa problem inom en organisation och för att söka områden för förbättring. Det används också för att tillvarata synergier och överbrygga kulturskillnader vid en fusion (Dahlgren, m.fl., 2005).

De olika slags benchmark som finns är enligt Karlöf (1996) intern, extern och funktionell benchmark. Intern benchmark är då en verksamhets dotterbolag, divisioner eller andra enheter jämförs med varandra. Det går att finna förbättringar som utjämnar skillnaderna mellan enheterna och förbättrar den totala verksamheten. Externa benchmark innebär jämförelse mellan den egna verksamheten och en direkt konkurrent eller verksamhet på en annan marknad. Den funktionella benchmarken fokuserar på en produkts arbetsprocess eller tjänst. Den jämförda verksamheten ska då utföra funktionen med ett excellent föredöme. Den utförda benchmarken är en blandning av en extern och funktionell benchmark. En jämförelse mellan fallföretaget och benchmarkföretaget är gjord med fokus på deras förbättringsprocesser.

För att få en full effekt av benchmark krävs det enligt Dahlgren m.fl. (2004) ett systematiskt arbete enligt följande steg:

- |               |                                                          |
|---------------|----------------------------------------------------------|
| Fokusering    | Initiering av projektet och rollfördelning.              |
| Ta fram fakta | Kartlägg området och processen med mätetal och analyser. |



## 2 - Metod

---

|                |                                                                                                                                              |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sök förebild   | Bestäm vilken bransch eller typ av verksamhet genom urvalskriterier, möjliga förebilder och kontakter.                                       |
| Möt förebilden | Förbered och genomför besöket på ett professionellt tillvägagångssätt.                                                                       |
| Förstå         | Jämför förebildens verksamhet med den egna. Analysera skillnaderna. Föreslå därefter ett nytt arbetssätt och besluta om hur det ska gå till. |
| Förbättra      | Planera genomförandet. Informera och utbilda de deltagande. Låt en liten del av verksamheten genomföra arbetssättet som ett pilotprojekt.    |
| Följ upp       | Utvärdera resultaten och utveckla det verksamheten har lärt sig. Avsluta sedan projektet.                                                    |

Den utförda benchmarken har följt de råd Dahlgren m.fl. (2004) ger för att få full effekt. Innan benchmarken initierades kartlades avvikelshanteringsprocessen i fallföretaget och inom byggkonceptet. Därefter valdes benchmarkföretaget Sanitec Corporation. Valet av benchmarkföretag gjordes efter tidigare kontakter med benchmarkföretaget och studiebesök i deras tillverkning. Författarna hade ett bra intryck av benchmarkföretaget och visste om att de arbetade processbaserat och hade ett väl utvecklat arbete med ständiga förbättringsprojekt. Första direktkontakten var en intervju med produktutvecklingschefen. Intervjun var förberedd med frågor som produktutvecklingschefen hade fått i förhand. Sedan följde löpande kontakt med anställda som gav råd för ett förbättrat avvikelshanteringsarbete. Andra direktkontakten var med benchmarkföretagets kvalitetsansvarig. Flera konkreta råd gavs med tillhörande material om ständiga förbättringsarbete.

Därefter analyseras skillnaderna mellan fallföretaget och benchmarkföretaget. Det ska uppmärksammas att företagen arbetar i två olika branscher. Det ena arbetar i byggindustrin och det andra tillverkningsindustrin. Andra skillnaderna är att förutsättningarna för ett byggprojekt är föränderliga på grund av väder, vind, resurs och markförhållanden. Byggprojekt måste också följa kommunernas krav som är skiftande. I tillverkningsindustrin sker tillverkningen under fasta förhållanden vilket underlättar förbättringsprocessen.

### 2.3.4 Ansvarsfördelning med HUKI-modellen

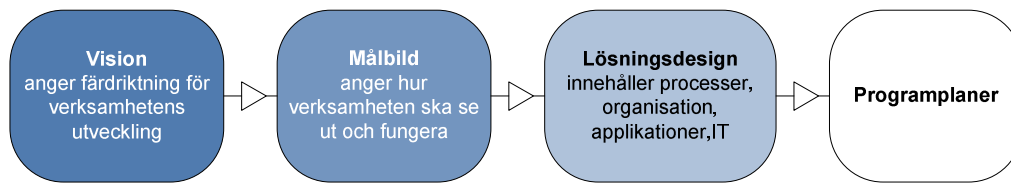
Att göra en tydlig fördelning av arbetsuppgifter inom en organisation kan leda till effektivare arbete. Tyvärr är ansvarsområden ofta otydliga och organisationen vet inte vem som ska utföra vad. Ett verktyg för att tydliggöra ansvarsfördelning är HUKI-modellen se figur 1. Deltagarna i HUKI-modellen tilldelas arbetsuppgifter och ansvarsområden. Den huvudansvarige har alltid ansvaret för att verkställa uppgiften men kan delegera den till en annan utförare. Matrisen går att använda på flera nivåer i en organisation (Janerud, 2008). HUKI-modellen använd som en metod för att beskriva de ansvarsområden som författarna föreslår i studien. Den är vald både för dess enkla utformning och för att den känns lättförståelig och tydlig.

|          |                         |                                                                                                  |
|----------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>H</b> | Huvudansvarig           | Operativt ansvarig för att verkställa uppgiften. Befogenheten att säga ja, nej eller lämna veto  |
| <b>U</b> | Utförare                | Individ eller organisationsenhet som deltar i utförandet. Ansvaret för att utföra kan delas.     |
| <b>K</b> | Konsulteras / rådfrågas | Individer som kan konsulteras / rådfrågas innan ett beslut eller aktivitet. Tvåvägskommunikation |
| <b>I</b> | Informerar              | Individer som behöver informeras om beslut och resultat. Envägskommunikation                     |

Figur 1 - Förklaring av HUKI-modellen (Janerud, 2008).

### 2.3.5 Lösningsdesign

En Lösningsdesign används för att konkretisera visioner och ge en övergripande bild av slutmålet. Det kan beskrivas som en illustrativ modell över en organisation, dess rutiner och processer, dess krav på information och vilken informationsteknik som kan behövas för att realisera dess målbild. En Lösningsdesign utgår från en organisations vision och målbilder. Den måste därför versionshanteras. En illustration för framtagning av en Lösningsdesign visas i figur 2 (Janerud, 2008).



Figur 2 - Lösningsdesignens relation till andra styrande dokument (Janerud, 2008).

Det aktuella nuläget ska redovisas med en tillhörande process för att nå målbilden. Den framtida processen ska på ett enkelt och illustrativt sätt ange hur organisationen ska fungera tills målbilden är nådd. Förståelsen av det aktuella nuläget och avståndet dit måste konkretiseras för att värdera de processer och resurser som ska tillgås. Olika handlingsalternativ kan växa fram under uppbyggnaden av en lösningsdesign. Dess utformning är beroende av vilken organisation den ska beskrivas för och vilka metoder och modeller som ska användas. Innehållet kan enligt Janerud (2008) vara:

- Verksamhetsmodeller och processer, inklusive nyckeltal och resultatindikatorer.
- Organisationsstrukturer, befattningar, roller, kompetenskrav samt kopplingar till organisationens kultur och värderingar.
- Applikationsstöd och IT-infrastruktur.
- Krav på information och data, förändringar från nuläge till böräge.
- Infrastruktur som lokaler och utrustning.

Studiens arbete i att finna en ny modell för avvikelsehantering i industrialiserade byggprojekt behövde en illustrativ förklaring enligt författarna. Detta för att studiens läsare snabbt skulle förstå de tankegångar som författarna föreslog. Därför innehåller analysen flera olika former av lösningsdesign enligt teorin ovan.

### 2.4 Metodkvalitet

*Validitet* beskriver i vilken mån resultat stämmer överrens med verkligheten. Den bestäms ur forskarens perspektiv då information inte talar för sig själv utan att det hela tiden finns en översättare eller tolkare (Merriam, 1998). För att uppnå en bra validitet ska mätinstrument som används inte ge några systematiska fel. Detta kan

tillgodoses genom, en klar uppfattning av bakgrundsfaktorer, orsak och verkan relationer och noggranna förberedelser (Wallén, 1996).

*Reliabilitet* beskriver i vilken mån resultat kan upprepas. Det ska visa om undersökningen kan ge samma resultat om studien upprepas. Det kan vara svårt att mäta reliabiliteten i kvalitativa undersökningar då forskningen endast syftar till att beskriva och förklara människors beteende och förklara världen utifrån hur de uppfattar den. Det är således inte självklart att samma resultat uppnås vid upprepade mätningar (Merriam, 1998). En godkänd reliabilitet i en undersökning innehåller mätinstrument som ej medför några slumpmässiga fel (Wallén, 1996).

Forskning syftar till att producera giltiga och hållbara resultat på ett etiskt och godtagbart sätt. Vid en kvalitativ undersökning är detta särskilt viktigt då validiteten och reliabiliteten kan bestämmas i förväg (Merriam, 1998). Enligt Holme och Solvang (1996) är det vid kvantitativa undersökningar viktigt att bestämma hur representativ informationen är. Vid en kvalitativ undersökning är syftet att få bättre förståelse för vissa faktorer och då står inte statistiken på informationen i fokus. Det blir på så sätt enklare att få giltig information i kvalitativa undersökningar (Holme och Solvang, 1996). Det ska observeras att validitet och reliabilitet är ett mått på hur bra ett mätinstrument eller en mätning är inte på de egenskaper som den utförda mätningen har (Wallén, 1996).

Studiens validitet är hög eftersom respondenterna var väl insatta i ämnet. Författarna skickade i samband med intervjuförfrågan den affisch som LTH hade publicerat vid initiativtagandet till examensarbetet. De flesta utvalda respondenterna hade arbetat med frågeställningen under en lång tid och hade en klar åsikt om vad som var orsaken till de problem som uppstod i organisationen. Studien baseras på intervjuer och öppna observationer vilket gör det svårt att uppnå en hög reliabilitet eftersom författarna har gjort egna tolkningar om organisationen med dess möjligheter och svårigheter. Det är inte säkert att samma resultat uppnås om denna studie upprepas. Resultatet är dock baserat på den teori som författarna studerat. Reliabiliteten höjs med den inspelning författarna har gjort av intervjuerna. De har återuppspelats och dokumenterats för att säkerställa att det som sades var antecknat på ett korrekt sätt.

## 3 Teoretisk referensram

### 3.1 Avvikelser

#### 3.1.1 Definition av begreppet avvikelse

Definitionerna av avvikelse är många. De mest frekventa ord som används som synonym till avvikelse är fel, problem, störning, kvalitetsbrist och i det engelska språket deviation. Synonymerna gör det svårt att definiera vad en avvikelse står för. För att ge en samlad bild av vad en avvikelse är, ges en översikt av hur litteraturens definition på avvikelse är.

Sörqvist (2001) delar in avvikelser i två olika typer, tillfälliga och kroniska. De tillfälliga är de fel och brister som uppstår dagligen och åtgärdas. Arbetet med att åtgärda de tillfälliga problemen utförs vanligen av den som drabbats av problemet eller en specialist. De kroniska problemen är enligt Sörqvist (2001) svårare att upptäcka eftersom de ofta är dolda och accepterade. Exempel på kroniska problem är ineffektivitet, kommunikationsbrist och dåliga angreppssätt. För att upptäcka de kroniska problemen krävs det en omfattande analys av verksamheten. Sörqvist (2001) menar att det är genom att eliminera de kroniska problemen som de klart största ekonomiska vinsterna kan göras.

Enligt Persson och Svedberg (2007) bör det vara enkelt att förstå vad en avvikelse är och det bör vara okomplicerat att rapportera den. De betonar vikten av en bred avvikelседefinition då processen innehåller flera aktörer. Det ska vara möjligt för alla inblandade att rapportera en avvikelse. Istället bör definitionen avgränsas med faktorer som tid, pengar och upprepning.

Persson och Svedbergs (2007) avvikelседefinition för ett byggföretag är:

*”En avvikelse är en aktivitet eller ett resultat som inte motsvarar fastställda krav och kan orsakas av alla inblandade aktörer”*

Nyberg (2006) menar att *”Ordet avvikelse signalerar en normalnivå, en specifikation eller ett avtal att avvika ifrån”*. Nyberg anser att ordet avvikelse är ett problem eftersom anställda måste finna något definierat att avvika ifrån. De kan då bli svårt att finna problem som inte ställs emot ett visst krav eller specifikation. Därför vill Nyberg inte använda ordet avvikelse utan föredrar ordet problem för att vidga begreppet och finna de utvecklingsmöjligheter som finns inom en verksamhet.

Lindfors (2005) använder ordet non-conformance istället för avvikelse. Lindfors har en tydlig definition av vad en avvikelse innebär.

*”En avvikelse uppstår då vissa krav inte uppfylls. Det kan gälla tekniska krav eller tidsmässiga krav eller krav i dokumentation som ej är uppfyllt.”*

Enligt ISO-standarderna för kvalitetsledningssystem ISO 9001:2000 definieras en avvikelse som *”icke-uppfyllande av ett krav”*.

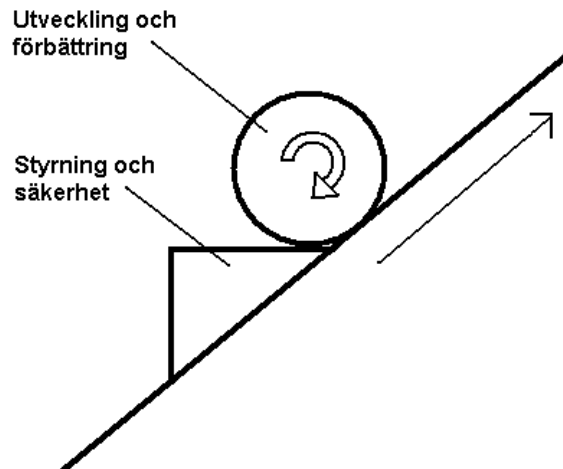
#### **3.1.2 Avvikelsehantering**

Principen med att arbeta med avvikelsehantering är att fel som uppstår inte upprepas. Verksamheter som hanterar sina problem och finner långsiktiga lösningar utvecklas och utför ständiga förbättringar. Därför är det viktigt med en väl fungerande avvikelsehantering. För att en organisation ska säkerställa en produkts kvalitet och att den uppfyller specificerade krav krävs det en rutin för behandling av avvikelser. Produkter som inte uppfyller ställda krav ska identifieras och rutinerna ska förhindra att dessa produkter används eller levereras. (Bergman och Klefsjö, 2006)

Enligt ISO 9001:2000 ska avvikelsehanteringssystem säkerställa att en organisation identifierar de produkter som inte uppfyller ställda krav. Behandlingen av avvikande produkter ska ske på något av nedanstående sätt

- Vidta åtgärder för att eliminera avvikelsen.
- Godkänna att produkten används, frisläpps eller accepteras under dispens från behörig instans eller i tillämpliga fall från kund.
- Vidta åtgärder så att produkten används på det sätt den är avsedd till.

Avvikelsehantering som avser att endast behandla tillfälliga problem innebär endast kontinuerlig styrning mot ett accepterat normalläge. Om endast de tillfälliga problemen åtgärdas bidrar avvikelsehanteringen till små eller inga långsiktiga åtgärder. Det är därför viktigt att behandla återkommande problem med långsiktiga åtgärdsplaner. För att uppnå kontroll av förbättringsarbetet krävs en systematisk styrning. Denna styrning ger kontroll och kan föra vidare utvecklings- och förbättringsarbetet. Detta kan illustreras enligt figur 3 nedan. (Sörqvist, 2004)



Figur 3 – En anpassad klassisk illustration av kvalitetsarbetets huvudmoment (Sörqvist, 2007).

En typ av problem är kroniska problem och består av accepterade problem som organisationen lärt sig leva med eller inte är medvetna om att de finns. Det är först när dessa problem är identifierade en åtgärd till de kroniska problemen kan genomföras och en förbättring kan ske. Om ett kroniskt problem är löst får organisationen en lägre accepterad nivå vilket i sin tur bidrar till ytterligare förbättringsarbete (Juran, 1998).

Kvalitetsavdelningen har ofta ett övergripande ansvar för att behandla fel och avvikelser i en verksamhet. Ofta leder ett sådant arbete till verkningslöst förbättringsarbete då kvalitetsavdelningen inte har de resurser eller befogenheter att utföra det som krävs. Förbättringsansvaret bör istället ligga på verksamhetens operativa chefer som ska ledas av organisationens högsta chef (Sörqvist, 2004). De kroniska avvikelserna kommer ej att hittas utan en systematisk uppsamling. Den statistiska informationen kan leda fram till vägledning om förbättringsarbete. Kroniska fel som upptäcks med avvikelshantering kan leda fram till väldefinierade förbättringsprojekt (Andersson, 2004).

Det traditionella sättet att sköta avvikelshantering är genom återkoppling, reklamationer eller avvikelserapporter. På Skellefteå Snickericentral, SSC används ett webbaserat avvikelshanteringssystem. Varje avvikelse rapporteras via systemet och en direkt åtgärd registreras och genomförs. Åtgärden följs sedan upp av en intern

utredning där det redovisas var avvikelserna har skett och dess orsak. Systemet är öppet för kunder för uppföljning och hantering av avvikelser (Andersson, 2003).

SKF - Svenska Kullagerfabriken har ett avvikelssystem som är integrerat i företagets affärssystem. Det gör att användarna redan känner till datamiljön. Dessutom kan systemet samverka med andra affärssystem som används. Avvikelser kategoriseras i administrativa och tekniska. Den viktigaste delen i avvikelshantering är för SKF att tiden för besked i åtgärdsplan ska vara så kort som möjligt. Varje affärsenhet har egna målsättningar om hur lång tid det får gå innan avvikelserna är åtgärdade. SKF är noga med att kortsiktigt åtgärda en avvikelse hos kund för att minimera negativa effekter. Därefter analyserar de grundorsakerna till avvikelserna och det tas fram en långsiktig lösning (Andersson, 2004).

#### **3.1.3 Avvikelsehantering i en traditionell byggprocess**

Byggprocessen innehåller flera olika aktörer i ett byggprojekt. Risken för att något går fel är därmed också stor. Det kan handla om transportskador, problem med underentreprenörer, felbeställningar eller okunskap. Det är svårt att fastställa var felet har begåtts och vad som har orsakat felet. Verktygen för att förmedla avvikelser är ofta telefon, fax eller e-post. Följderna blir att avvikelshanteringens process är onödigt lång och det är svårt att eliminera felkällorna (Andersson, 2003).

Enligt Persson och Svedberg (2007) används avvikelshanteringssystem endast i byggprocessens produktionsfas. Systemen används ej i projekteringen eller vid inköp. Persson och Svedberg (2007) menar därför att avvikelshanteringssystem bör finnas i tidiga skeden för att finna alla avvikelserna och dess orsaker. Då kan kostnaderna för avvikelser minska. Det finns ingen uppsamling av avvikelser som hade varit till stor hjälp för problemlösning, orsaksanalys och framtagning av statistik som hade underlättat för framtagning av statistik (Persson och Svedberg, 2007). Byggindustrin saknar enligt Persson och Svedberg respons till de som rapporterar avvikelser. De får inget gensvar vid rapportering och därför känns det ej angeläget att fortsätta att rapportera alla avvikelser som sker. De föreslår att det ska finnas en databas där alla avvikelser samlas upp. En illustration över hur avvikelshantering ska fungera i ett byggföretag enligt Persson och Svedberg visas i figur 4 nedan.



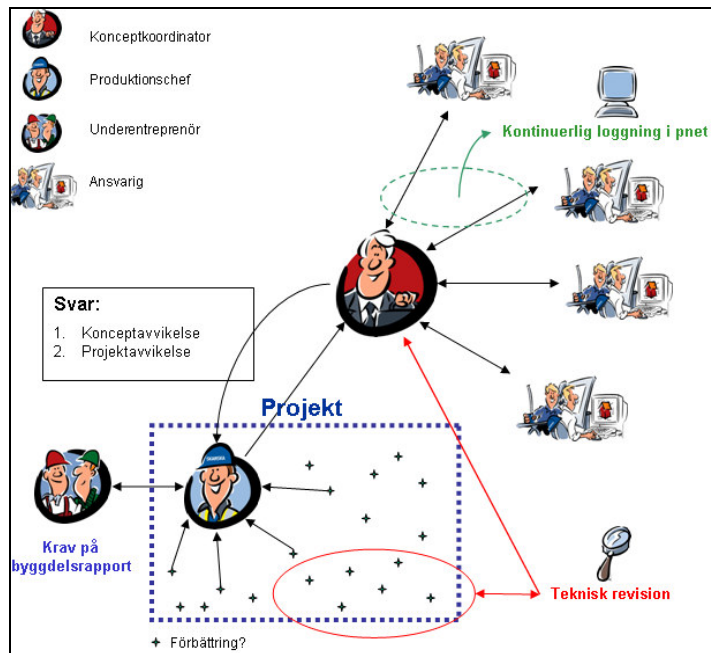


kvalitetsförbättringar som koncepten strävar efter kommer att förtydligas genom den spårbarhet som versionshanteringen erbjuder.

Lindholm och Sjöblom (2006) ger förslaget att ställa högre krav på underentreprenörer genom byggdelsrapporter för att öka informationen mellan olika aktörer. De menar att alla aktörer i byggprocessen skulle tjäna på byggdelsrapportering och avvikelsehantering. Aktörerna måste följas åt annars finns det risk för att utvecklingen går åt olika håll eller att en part avstannar. De anser att industrialiserade byggprojekt måste utvärdera sina tillverkare och söka leverantörer på den globala marknaden. En global marknad kan innebära högre kvalitet men det finns alltid en risk för försämrade leveransprecision. Olofsson m.fl. (2004) menar att uppföljning och kontroller inom det industrialiserade byggande borde baseras på kontrakt mellan de olika aktörerna. På detta sätt kan varje aktör optimera sitt arbetssätt och minska risken för återkommande avvikelser. Detta kan dock leda till suboptimering. Engagerade medarbetare är nyckeln till lyckad avvikelsehantering enligt Hedman och Gerstner (2004). De föreslår att all information, både positiv och negativ skrivs ner och sätts upp på en vägg som är synlig för alla medarbetare. Informationen blir på detta sätt lättare att ta till sig och ökar rapporteringen av förbättringsförslag.

### 3 - Teoretisk referensram

För att effektivisera avvikelshanteringen i industrialiserade byggprojekt med konceptlösningar anser Lindholm och Sjöblom (2006) att alla avvikelser delas in i konceptavvikelse och projektavvikelse av en av organisationen utsedd konceptkoordinator. Rutinen ska ske enligt figur 5 nedan:



Figur 5 – Förbättringsprocessen för industrialiserade byggprojekt (Lindholm och Sjöblom (2006)

### **3.2 Metoder för att upptäcka fel tidigt i byggprojekt**

Enligt Josephson, P-E, Larsson, B, (2001) är det viktigt att upptäcka fel tidigt i byggprojekt för att undvika stora kostnader i ett senare skede. De föreslår fyra fokusområden för att upptäcka fel tidigt:

#### **Samordna och samverka**

Utveckla ett tätare samarbete mellan byggprocessens olika aktörer. Både beställare och inköpare bör agera mer långsiktigt. Förståelsen för de olika aktörernas och individernas arbetssätt bör ökas för en närmare samverkan. Särskilt viktigt är kontakten mellan projektledare och projektör. Det bör också ske en kunskapsåterföring mellan produktionspersonal och projektörer i enskilda byggprojekt.

#### **Planering och Kontroller**

Alla aktiviteter bör planeras och kontrolleras av sina egna aktörer. För att öka förståelsen av betydelsen för egenkontroll bör ansvariga företags- och projektledare initiera och stödja rutiner för de mest kritiska aktiviteterna. Risker för att förbättringsarbeten endast utmynnar i ökad administration bör undvikas genom företags- och projektledare eftersträvar förenklade processer. Planering och kontroll av eget arbete reducerar risken för felutföranden och ökar möjligheten för felupptäckter.

#### **Fokusera på nyckelpersoner**

Projektörer och produktionsledare är nyckelpersoner i byggprocessen. De har ofta en ganska fullständig överblick över projektet och därmed störst möjlighet att upptäcka fel. En ständig utveckling av processens individer skapar möjligheter för reflektion. En högre kunskap hos företagets individer medför en större självkritik och ifrågasättande av det egna arbetet och processen. Betydelsen att förstå slutresultatet och den roll den egna arbetsinsatsen spelar i ett byggprojekt kan utmynna i större självgranskning.

#### **Installationer**

Flest fel upptäcks i installationer. Dessa fel upptäcks oftast utan åtgärd. De är också enkla att upptäcka tidigare.

### 3.3 BIM - Building Information Modeling

BIM är ett sätt att hantera information som skapas och ska förvaltas i byggprocessen. Det innehåller en struktur för hur och var information sparas. BIM kan bestå av en databas eller flera sammankopplade databaser som kan utbyta information på ett effektivt sätt. Innehållet kan både vara grafiskt och icke-grafiskt och bestå av flera program från en till flera leverantörer. De mest använda CAD-aktörerna såsom Autodesk, Bentley och Graphissoft har enats om benämningen BIM för att beskriva hur olika system kan stödja byggprocessen (Nyman och Söderström, 2006).

BIM ska förenkla det fortlöpande arbetet genom hela byggprocessen. Modellen ska göra det lättare för de inblandade att erhålla information som är relevant, uppdaterad, integrerad och av hög kvalitet. Modellen ska också göra det lättare att dela med sig och ta del av information som ger en mängd fördelar. Enligt Henrichsén (2006) leder BIM till:

- *smidigare, snabbare, säkrare projektering*
- *bättre beslutsunderlag för beställare och granskare*
- *bättre bygghandlingar*
- *nytt planeringsunderlag för entreprenören*
- *bättre underlag för förvaltningen*

BIM är ingen teknologi utan ett arbets sätt för de som ska skapa, bygga och förvalta en byggnad. I designfasen sker det många förändringar och de är svårt att hela tiden vara uppdaterad med den senaste versionen. Genom att alla projektörer hela tiden har den relevanta informationen tillgänglig minskas risken för merarbete på grund av förändringar. När byggprocessen övergår till förvaltningsskedet kan den modell som har skapats innehålla information om byggandens användning, dess livscykel och ekonomi. Denna information kan användas för att underlätta vid reovering, drift eller ombyggnation. Modellen kan också underlätta för projektering av liknande byggnader (Nyman, Söderström, 2006).

BIM är beroende av vissa teknologier exempelvis CAD som bygger på geometrier och är ett verktyg för att skapa ritningar. Det innehåller standarder såsom linjetjocklekar och är beroende av den kompetens användaren innehar. CAD finns i objektbaserade versioner. Byggnadens tredimensionella geometri skapas och det

finns möjlighet att lagra information som kostnader och mängder. För att erhålla den integrerade projekteringen som BIM står för används flera modeller för att simulera slutresultatet. Det gör att förhållande i modellen kan definieras av användaren och göras tillgänglig för alla. Det räcker inte med att gå från CAD till objektbaserad CAD, resultatet blir då endast olika teknologier och ett tidsödande samarbete mellan dessa. BIM förutsätter att samarbetet mellan dessa teknologier är smärtfritt och sker i alla skeden i byggprocessen. Det kräver att de program som används kan utnyttja information från andra program. Ofta är helhetslösningar bättre än summan av flera dellösningar (Nyman och Söderström, 2006).

Ett exempel på hur mycket information som kan hanteras i en byggproduktionsmodell är fönster. Ett fönster består av material, dimensioner, karm, båge, typ av glas, isolerruta, beslag tätningslist etcetera som kan fördefinieras. Till fönstret kopplas också kostnader, leveranstider, monteringsmetod, miljöfaktorer och uppgifter om återvinning. Dessa kan sedan redovisas i dokument beroende på vilken information som efterfrågas. Med denna samlade information kan de traditionella handlingarna göras mer tids- och kostnadseffektiva med färre fel i handlingarna i jämförelse med det traditionella arbetssättet vid framtagning av handlingar (Henrichsén, 2006).

Enligt Söderström och Nyman (2006) är den största fördelen med BIM återanvändningen av information. De ser också att BIM ökar samarbetet mellan byggprocessens olika aktörer vilket leder till ett bättre slutresultat. Figur 10 är en illustration över byggprocessens aktörer som kan arbeta tillsammans med BIM. När något ritas om flera gånger är risken stor att det blir fel någonstans på vägen. Detta kan undvikas med BIM om alla arbetar i samma modell. Det sparar mycket tid och missförstånd kan undvikas. Det är särskilt viktigt för VVS projektörerna som kan se väggens uppbyggnad. Det finns också program som utför kollisionkontroller och markerar dessa (Nyman och Söderström, 2006).



Figur 10 – Byggprocessens alla aktörer arbetar med en och samma modell (Nyman och Söderström, 2006).

För de som arbetar på byggarbetsplatsen är det en stor fördel med tillgång till byggproduktionsmodellerna. De kan då visualisera bygget och se en verklig bild på hur det ska se ut. Med en 3D modell kan installatörer som vanligtvis kontrollerar sitt arbete med planer och sektioner kunna gå in i 3D modellen och vrida och vända på modellen. Det går att integrera kalkylprogram med CAD-program. Kalkylprogrammen använder de mängder och definitioner som finns i modellen. Detsamma gäller tidsplaner, energiberäkningar och fuktdimensioneringar (Nyman och Söderström, 2006).

### 3.4 Processbaserad verksamhet

När en framgångsrik produkt utvecklas samverkar processer, människor och teknik på ett utmärkt sätt. Om endast två av dessa tre faktorer samverkar kommer företaget inte att lyckas med produktutvecklingen. En förutsättning för att identifiera en verksamhets möjligheter och brister är att identifiera dess processer. Utvecklingsarbeten förutsätter dessutom att ett flertal personer i organisationen väl känner till och förstår processerna (Ljungberg och Larsson, 2001).

#### 3.4.1 Identifiering av processer

En verksamhets val av definition på processer är avgörande eftersom definitionen styr hur verksamheten ser på processarbetet, vad som inkluderas respektive exkluderas. Valet av definition styr också vilka metoder som används och det

resultat som uppnås. En vanlig definition på processer är en "kedja av aktiviteter". Ett tillägg till denna definition kan vara att processen transformerar en input till en output och i ett återkommande flöde skapar värde för kunden (Ljungberg och Larsson, 2001).

*Kärnprocesser* utgörs av en brett definierad uppsättning av processer som ska uppfylla verksamhetens övergripande affärsidé. De ska spegla organisationens kärnverksamhet. Vilka processer som utgör kärnprocesserna i en organisation skiljer verksamheter åt (Rentzhog, 1998). SIQs - Institutet för kvalitetsutveckling modell för verksamhetsutveckling definierar kärnprocesser som:

*"De processer vars aktiviteter förädlar varor eller tjänster till en extern kund"*.

Denna definition är dock inte tillräcklig eftersom ett flertal verksamheter jobbar med utvecklingsprojekt till interna kunder. I utvecklingsföretag är det interna projekt i allra högsta grad en kärnprocess för verksamhetens överlevnad på marknaden (Ljungberg och Larsson, 2001). Behovet av att fokusera på kärnprocesser är en grundläggande tanke i processorienteringen. Rentzhog (1998) uttrycker sin tanke med orden:

*"Eftersom processen skapar resultat, är det processen som i första hand bör styras och förbättras. Så länge det finns variation i processen, kommer också resultatet att variera. Processynsättet innebär att man betraktar verksamheten utifrån dess grundläggande idéer."*

Till kärnprocesserna hör verksamhetens *stödprocesser*. De är inte direkt inblandade i att uppfylla verksamhetens affärsidé men förser kärnprocesserna med nödvändigt stöd. Stödprocesserna ska aldrig ges något egenvärde utan ska betraktas utifrån det stöd de ger en kärnprocess. Med det menas inte att de har mindre betydelse, tvärtom kan de spela en avgörande roll i en kärnprocess framgång. Exempel på stödprocesser som kan ha stor betydelse för ett projekts slutresultat är leveransstyrning, tidsstyrning, kvalitetssäkring, ändringshantering, riskhantering, konfigurationsledning, kompetensförsörjning, upphandling, leverantörsstyrning, kostnadsstyrning samt ärendehantering (Rentzhog, 1998). Ett sätt att urskilja en stödprocess är att fundera på om den beskriver syftet med verksamheten och är kritisk för att verksamheten ska fungera. Är den inte det är det troligtvis en stödprocess. Det är viktigt att urskilja vilka stödprocesser som är mest betydelsefulla eftersom antalet är stort. Det går inte att bedriva strukturerat förbättringsarbete i dem alla (Ljungberg och Larsson, 2001).

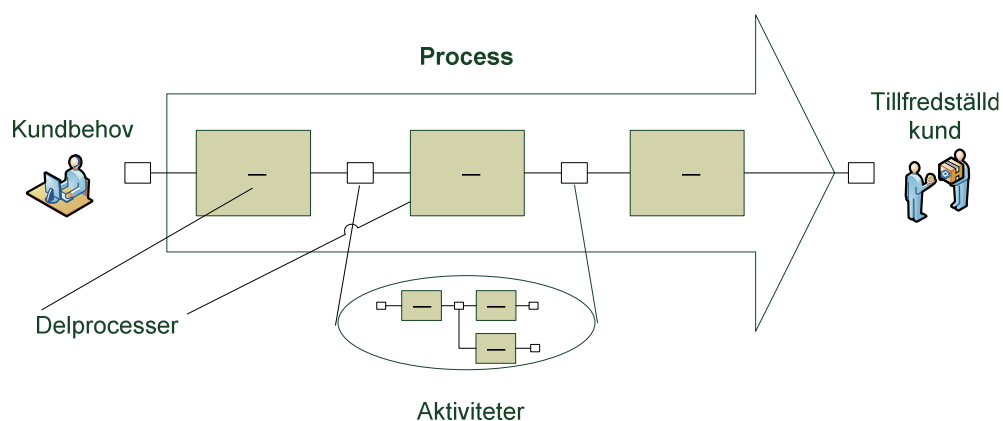


*Ledningsprocesser* behövs för att styra och koordinera huvud- och stödprocesserna. Ledningens arbetsuppgifter generaliserat är att fastställa väg, visa väg, skapa förutsättningar och följa upp och koordinera. Dessa arbetsuppgifter går att beskriva i termen processer. De utgör ett stöd för ledningen som tydligt ser vad som förväntas av henne eller honom (Ljungberg och Larsson, 2001).

### 3.4.2 Kartläggning av processer

Genom en kartläggning av en verksamhets processer kan förbättringar upptäckas och slöserierna kan minska. En illustration genom ett flödesdiagram över produktlinjen visar hela processen som den ser ut idag. När flödesdiagrammet preciserats är det lättare för olika funktioner att se sin roll i processen och vilka funktioner som påverkas. Slöserierna blir tydliga och nya lösningar för att minska slöserierna kan upptäckas (Morgan och Liker, 2006). Enligt Ljungberg och Larsson (2001) kan en verksamhet beskrivas med hjälp av processkartor. När dessa är framtagna kan organisationens arbete för att skapa värde för kunden och processerna kan beskrivas på ett lättförståligt sätt. Genom processkartorna kan kunden få en naturlig plats i organisationen. Det kan vara en hjälp för medarbetarna i organisationen att se hur de påverkar kundtillfredsställelsen.

En process byggs upp av delprocesser som i sin tur byggs upp av aktiviteter enligt figur 6 nedan. Antalet nivåer beror på verksamhetens storlek och syfte (Ljungberg och Larsson, 2001).



Figur 6 – Anpassad figur över processer och delprocesser (Ljungberg och Larsson, 2001)

När processer blir synliga blir det lättare för varje anställd att se hur det egna arbetet passar in i helheten. Detta kan minska suboptimeringen och bidra till vidareutvecklingen. Det är viktigt att inse att kartläggningen inte bidrar till några stora förbättringar i verksamheten den är endast ett steg i det omfattande arbetet att utveckla verksamhetens processer. Kartorna bidrar även till en stabil grund för utvecklingen eftersom mätning och analys av processerna kan genomföras. Utifrån analysen kan sedan processens prestanda och mer genomgripande möjligheter identifieras (Ljungberg och Larsson, 2001).

En process ska vara noga definierad och styrd vad det gäller sekvensering, timing och resultat enligt Spear och Bowen (1999). Vidare menar de att alla processer ska vara definierade så att de enkelt ska kunna bevisas om en aktivitet utförs på ett riktigt eller ett felaktigt sätt. (Spear och Bowen, 1999).

Spear och Bowen (1999) utgår ifrån de fyra reglerna nedan som ska efterföljas i en industriell process. Om reglerna inte följs avviker processen från det normala och en avvikelse uppkommer.

**Regel 1** *Beskriv hur arbetet ska utföras.*

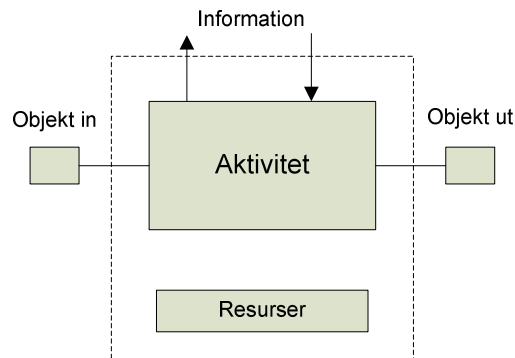
**Regel 2** *Beskriv hur medarbetarna ska förhålla sig till varandra.*

**Regel 3** *Om en del saknas ska den direkt efterfrågas av en fastställd leverantör som i sin tur har en fastställd leverantör osv.*

**Regel 4** *Förbättringar ska följa vetenskapliga metoder och följas av en chef på så låg nivå som möjligt.*

#### **3.4.3 Processens komponenter**

De nyckelord en process innehåller är: objekt in, aktivitet, resurs, information samt objekt ut. Dessa är alla grundläggande för processens karakteristik och kan betecknas som processens komponenter. Relationen mellan de fem komponenterna visas nedan i figur 7.



Figur 7 –Anpassad figur över processens fem komponenter (Ljungberg och Larsson, 2001)

Objekt in – Startar processen. Utan ett objekt in kan inte processen/delprocessen eller aktiviteten starta. Objekt in kan t.ex. vara en order från en leverantör eller en ny produktidé. Det består av fysiska produkter och tjänster men ska inte blandas med de resurser eller information som behövs för att genomföra processen.

Aktivitet – Den verksamhet som förädlar objekt in.

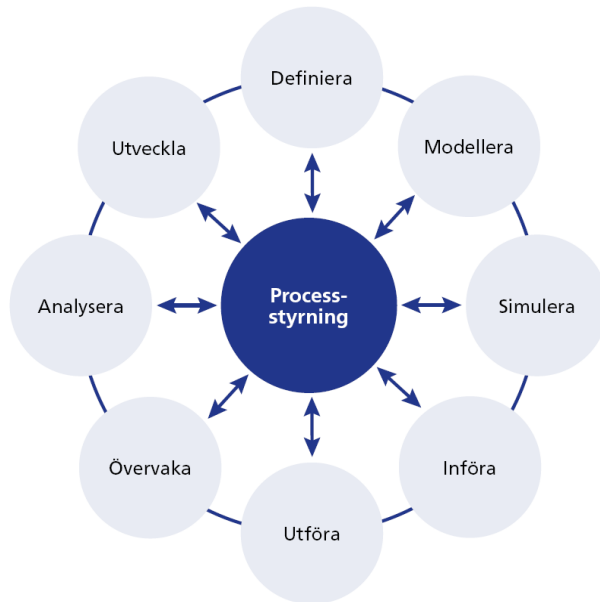
Resurser – Utan resurser kan inte aktiviteten genomföras. Resurserna transformerar objekt in eller annan information till objekt ut.

Information – Stödjer och/eller styr processen. Information är inte nödvändigt för att processen ska starta men kan underlättar genomförandet av aktiviteten.

Objekt ut – Resultatet av den genomförda aktiviteten och objekt in för nästa aktivitet eller delprocess.

#### 3.4.4 Processutveckling

För att en process ska visa resultat måste processer vara standardiserade, verksamhetsoptimerade och samverka med varandra förklarar Janerud (2008). Processerna ska också ha tydliga gränsdragningar och det ska vara klart hur överlämnandet sker. Det krävs att processen itereras fram genom processutveckling i åtta faser som redovisas nedan med illustration i figur 8 (Janerud, 2008).



Figur 8 – Gartners cykel för processutveckling (Janerud, 2008).

#### **Definiera processer**

Vilka processer ska utvecklas, tydliga gränssnitt, beroende till andra processer, roller som äger processer. Struktur- och prestandamål ska definieras.

#### **Modellera processerna**

Modellera den befintliga processen för att samla och sprida kunskap. Koppla ihop verksamhets utveckling med IT-utvecklingen. Definiera vilka IT-stöd verksamheten behöver. Identifiera modelleringsmetod och verksamhetsexperter. Se om det finns möjlighet till automatisering i processen.

#### **Simulera processer**

För att veta om processen fungerar simuleras olika varianter av processen. Genom simuleringen erhålls en kvalitetssäkring av processen innan implementering.

#### **Införa processer**

När det införs en ny process görs detta med hjälp av systemstöd. Det tas fram dokumentation och de som ska använda systemet utbildas. Olika scenarion och

prestanda testas. För att kunna införa systemet måste verksamheten och IT samverka.

#### **Utföra processer**

Processerna utförs i verksamheten med hjälp av systemstödet för att få fram det förväntade resultatet.

#### **Övervaka processer**

För att se om processerna fungerar övervakas de och avvikelser från verksamhetsreglerna hanteras.

#### **Analyser processer**

Processerna måste förbättras hela tiden. Processerna utvärderas utifrån tre perspektiv:

1. *Effektivitet – utförs de på ett optimalt sätt.*
2. *Ändamålsenlighet – att den möter de ett tydligt behov.*
3. *Flexibilitet – uppfyller de flera behov och kan anpassas till ändrade behov.*

#### **Utveckla processerna**

För att utveckla processerna ska det stävas efter en ökad automatisering som kortar ledtiderna och frigör resurser.

#### **3.4.5 Resurs- och arbetsledning**

En processbaserad verksamhet fungerar om de tre ledningsområden processerna, resurserna och det operativa arbetet arbetar tillsammans. Enligt Ljungberg och Larsson (2001) krävs det ett nytt sätt att leda och utveckla resurserna och inte minst de humana resurserna för att lyckas med en processbaserad verksamhet. Processorganisationen består av tre stycken intressanta och utvecklande roller - processägare, resursägare och teamledare. Deras roller kan enligt Ljungberg och Larsson liknas vid ett ishockeylag. Processägaren lägger upp spelets taktik, studerar motståndarna och bestämmer de huvuddrag matchen måste innehålla för att laget ska vinna. Resursägaren tränar och förbereder spelarna. Teamledaren får spelarna att vinna matchen. Detta illustrerar den moderna synen på ledarskap enligt Ljungberg och Larsson (2001).

#### **Processägare**

Processägarens mål för sitt arbete är att se till att processen är ändamålsenlig, effektiv och flexibel. Det är viktigt att processägaren tar ett personligt ansvar för processen i sin helhet. Detta skiljer sig från den traditionella ledningen där ansvaret ofta fördelas hos ledningen. Processägaren "fixar" inte de problem som uppstår utan har som uppgift att styra och utveckla processen så att målen uppnås. De huvudsakliga uppgifterna för en processägare är enligt Ljungberg och Larsson (2001):

- *Ta ett personligt ansvar för processen i sin helhet.*
- *Koordinera de ingående aktiviteterna strukturellt och värdemässigt.*
- *Undvika suboptimering.*
- *Skapa de mål och fokus för processen.*
- *Styra utvecklingen av processen.*

Processägaren ska ha ett helikopterperspektiv över processen och identifiera de problem och ineffektiviteter som behöver åtgärdas. Från detta perspektiv kan resurser som resursägaren erbjuder allokeras enligt Ljungberg och Larsson (2001)..

#### **Resursägare**

Resursägaren ska tillhandahålla medarbetare med bästa möjliga kunskaper och färdigheter. Hon eller han ser organisationen som en portfölj av kompetenser. De uppgifter resursägaren ställs inför är att se till nuvarande och framtida personal- och kompetensbehov, allokera, anställa, utveckla personal i processen och fungera som ett stöd och mentor för de anställda (Ljungberg och Larsson, 2001).

#### **Teamledaren**

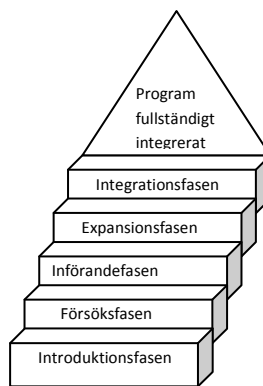
Teamledaren ska kombinera den fastställda processtrukturen från processägaren och de tillhandahållna resurserna från resursägarna för att skapa ett resultat. De uppgifter teamledaren har är att utforma teamet, leda och utveckla teamet, och bidra till individuell kompetensutveckling enligt Ljungberg och Larsson (2001)..

### 3.5 Utveckling av verksamheter

För att utveckla och förbättra avvikelshanteringen inspireras studien av *kapitlen 3.5.1 Förändringsprogram, 3.5.2 Sex Sigma och 3.5.3 Förbättringsprogram*. Vidare ger *kapitlen 3.5.4 Kunskapsspridning och 3.5.5 Ärendehantering* en förståelse för att medarbetarna ska ha kunskap om avvikelser och hur de kan hanteras.

#### 3.5.1 Förbättringsprogram

Enligt Sörqvist (2004) erhålls ett lyckat förbättringsprogram i en verksamhet genom en långsam implementering i fem steg, introduktionsfas, försöksfas, införandefas, expansionsfas och integrationsfas visas i figur 9 nedan (Sörqvist, 2004).



Figur 9 – Anpassad figur över implementering av förbättringsprogram i fem faser (Sörqvist, 2004).

#### Introduktionsfas

I introduktionsfasen ska en förståelse för behovet av förbättringsarbete skapas hos ledning, nyckelpersoner och medarbetare. Under introduktionsfasen ska verksamheten bestämma om förbättringsprogrammet ska implementeras och programmet ska förankras väl hos ledningen. Inledningsvis ska exempel på framgångsrika verksamheter visa hur en verkningsfull förbättringsprocess ska byggas upp. Det är under introduktionsfasen som förstudier och nulägesanalys ska genomföras (Sörqvist, 2004).

#### Försöksfas

Under försöksfasen sätter verksamheten igång med förbättringsarbetet i begränsad skala, ett pilotprojekt. Förbättringsarbetet ska fortfarande utvecklas och anpassas till den befintliga verksamheten. Utbildning sker intensivt av de personer som har

tilldelats roller i förbättringsarbetet. Även medarbetarna ska utbildas i förbättringsarbetet. Det är viktigt för att få förståelse för förbättringsprogrammet. Försöksperioden för förbättringsprogrammet är rimligtvis 4-6 månader. Under försöksperioden är det fortfarande inte inarbetat att utföra sina förbättringssysslor utan det bortprioriteras ofta till förmån för dagliga sysslor. Förbättringsprogrammet ska hela tiden vara uppmärksammat på framgångar och systematisk dokumentera erfarenheter (Sörqvist, 2004).

#### **Införandefas**

Innan införandefasen sätts igång är det viktigt att verksamheten utvärderar om den är mogen för en implementering. Frågor som ger en indikation på om verksamheten är redo för implementering (Sörqvist, 2004):

- *Finns det tillräckligt stöd och engagemang i ledningen?*
- *Har de nödvändiga resurserna avsatts?*
- *Är medarbetarna positivt inställda till förbättringsarbetet?*
- *Ligger ambitionsnivån på en realistisk nivå?*

Implementeringen ska inte genomföras om verksamheten inte har fått en bra grund att stå på. Detta åstadkommer verksamheten genom att de känner sig säkra på ovanstående frågor. Om verksamheten är osäker på frågorna ovan är det bättre att förlänga försöksfasen än att implementera förbättringsprogrammet ändå. Det är inte ofta som ett projekt får en andra chans för ett införande. Därför är det bättre att få fler framgångsprojekt innan verksamheten börjar med införandefasen. När den initieras ska roller besättas och alla händelser ska planeras och förberedas. Införandet kan ske som en del i ett befintligt program eller i ett koncept som senare i utvecklingen blir ett helt förbättringsprogram. I införandefasen är det fortfarande lätt att verksamheten faller tillbaka i gamla vanor. Detta motverkas genom att införandet har en kontinuerlig uppföljning och styrning (Sörqvist, 2004).

#### **Expansionsfas**

Nu är verksamheten redo för att ta ett större grepp där hela organisationen är med. Implementeringen vidgas och inkluderar stödprocesser och utveckling samt involverar leverantörer och kunder (Sörqvist, 2004).



Hittills har verksamheten fokuserat på de interna problemen och i expansionsfasen är ett första steg att fokusera på kunden istället. Det kan ofta vara svårare än många tror att göra förbättringar för kunden. Det finns ofta väldigt lite kundinformation och det är svårt att mäta sådana förbättringar. Det är lättare att förbättra områden som t.ex. produktionen eftersom den är relativt lätt att mäta. Det är därför viktigt att verksamheten har en tydlig styrning av förbättringsarbetet mot kunden. Verksamheten ska utöver kunden också ta med leverantörer i sitt förbättringsprogram men för att detta ska fungera är det viktigt att de har ett välfungerande förbättringsprogram inom organisationen. Sex sigma, som förklaras närmare under *rubrik 3.5.2 Sex Sigma*, är ett populärt sätt att arbeta på företag för att få ett fungerande förbättringsprogram. Det ska också sträva mot samma strategi och affärsplan som verksamheten har (Sörqvist, 2004).

#### **Integrationsfas**

I integrationsfasen ska förbättringsprogrammet vara en del av det naturliga arbetet. Alla inblandade i förbättringsprogrammet ska koppla ihop det ordinarie arbetet med förbättringsarbetet utan att tänka på det. Denna process är långsiktig och kräver uthållighet. Detta sker när kulturen ändras hos verksamhet alltså hur människor resonerar och tänker. Genom att uppnå en organisation som bygger på processorientering med tvärfunktionella förbättringsgrupper blir det också lättare att få in förbättringsarbete som en naturlig del i vardagsarbetet (Sörqvist, 2004).

#### **3.5.2 Sex Sigma**

Sex Sigma introducerades av Motorola under 1980-talet och är ett förbättringsprogram med fokus på reduktion av oönskad variation. Det som karakteriserar sex sigma är den viktiga rollen som ledare. Utan ett helhjärtat stöd från ledningen har programmet svårt att överleva och nå riktigt stora genombrott i organisationen. (Bergman, Klefsjö, 2005)

För att få bättre precision i processerna används ett mått på Sex Sigma. Om precisionen överstiger sex standardavvikelse från medeltalet uppfylls inte kundens krav. Detta motsvarar ett mått på tre till fyra fel per en miljon tillfällen. För att implementera Sex Sigma bör uppdraget utredas och definieras (Eckes, 2001):

1. Definiera uppgiften – Vad är problemet? Vilken betydelse har uppgiften för företaget? Vilken omfattning har uppgiften? Hur avgränsas den? Vilka är

målen? Vilka roller och vilket ansvar har ledaren och de enskilda medlemmarna?

2. Identifiera krav och önskemål – Kunden är den som tar emot produkten. Det kan vara en medarbetare som sitter i rummet bredvid.
3. Kartlägga processen – Definition processen genom att ange start- och slutpunkt. Vilka kunder har företaget och vilka önskemål har de.
4. Planera datainsamling – Vad ska mätas? Hur många mått behövs? Vilken typ av data behövs? Hur ska resultatet presenteras? Hur ska ett urval göras?
5. Beräkna standardavvikelsen – T.ex. mät 1000 produkter på tre variabler och det blir sex felaktiga produkter. Antal fel per Million Opportunities  $1\ 000\ 000 \times 6 / (3 \times 1000) = 2000 \rightarrow 4,5$  sigma strax under sex sigma. Det finns alltså saker att förbättra för att nå sex sigma.

Den största skillnaden mellan sex sigma och andra kvalitetssäkringsprogram är att de beslut som tas ska grundas på siffror och fakta. När något mäts kostar det pengar och tar tid. Detta är investeringar som blir lönsamma om det satsas rätt (Eckes, 2001).

#### **3.5.3 Förändringsprogram**

För att få igång förändringar i företag anser Kotter (2002) att det ska väckas känslor hos medarbetarna. Det räcker inte att bara säga att en förändring måste ske. Människor ändrar inte förrän det blir känslomässigt berörda. Det känslomässiga engagemanget ska komma från 1000 medarbetare på ett företag och inte från 50 stycken. Framgångsrika förändringar sker i de åtta stegen nedan menar Kotter (2002). Detta har uppdragats efter att 400 chefer i 130 amerikanska, australiensiska, europeiska och sydafrikanska företag intervjuats.

1. Förändringen måste kännas angelägen. Engagemang fås genom praktiska exempel från verkligheten. Visa en film med en missnöjd kund eller samla in och redovisa slöserier.
2. Sätta ihop en styrgrupp som ska leda förändringen. Styrgruppen ska bestå av rätt personer och vara ett sammansvetsat lag.

3. Utveckla en fängslade vision. Hur ser organisationen ut? Vad behöver förändras? Hur förverkligar vi den?
4. Kommunicera den nya inriktningen. Sprid visionen och strategin i organisationen. Alla ska förstå den och än viktigare är att känna för den. Då kan visionen förverkligas.
5. Släpp loss kraften i organisationen. Ledningen ser till att det inte finns några hinder för de anställda att uppnå visionen. Eliminera hinder som motsträviga chefer, dåliga system, bristande självförtroendet, otillräcklig information och brister i allmänhet.
6. Snabba framsteg. Koncentrera arbetet på de framsteg där det snabbt kan bli konkreta, obestridliga och meningsfulla resultat. Framstegen ska synas.
7. Fullföljning av förändringen. Förändringen ska hela tiden ha en dynamik som för den framåt. Den måste kännas angelägen och inte bli onödig, utsliten eller demoraliserande. Sådana faktorer måste rensas bort och undvikas.
8. Bestående förändring. Förändringen måste underhållas hela tiden annars kan lätt gamla traditioner ta över. Förändringen kan uppfattas som stabil men inte vara det. Förändringsarbetet måste fortgå en längre tid innan det har skapats en ny kultur.

#### 3.5.4 Kunskapsspridning

*”Värdet av kunskap är lika stort som kostnaderna för dumhet”* (Kotte och Cohen, 2002).

Kunskapsspridning inom ett företag bör genomföras på flera fronter samtidigt, dvs. teknik, organisation och kultur. För att starta kompetensprojekt bör det utgå från ett verkligt kunskapsproblem i företaget. Exempelvis på dåliga kunskapsproblem är förlorade anbud som kan spåras till ej tillräcklig kompetens (Davenport och Prusak, 1998).

Ett vanligt misstag i projekt är att tro att bara tekniken är på plats så kommer tillämpningarna av sig själv. Utan kompetens om hur tekniken används skapar den inget värde. En tumregel kan vara att en tredjedel av resurserna i form av tid, pengar och ansträngningar ska läggas på tekniken. Det är annars lätt att försumma

nödvändiga delar såsom innehållet, organisationskulturen och motivationsfaktorerna (Davenport och Prusak, 1998).

Kunskap innebär en konkurrensfördel som är varaktig och långsiktig. Idéer föder nya idéer och delar med sig av sin kunskap. Eftersom kunskap blir en tillgång först när den är tillgänglig föreslår Davenport och Prusak (1998) att en metod för kompetensspridning genom team med en informationscoach i företaget. Coachens främsta uppgift är att hjälpa medlemmarna att förstå och nå de satta målen. De anser att coachen ska vara en deltagare i projekten (Davenport, Prusak, 1998). En coach kan hjälpa till att skapa ordning och reda på en arbetsplats. Genom att vara ett föredöme för andra leder coachen projektet i en positiv riktning och förmedlar värdefulla kunskaper. Åsikter och önskemål har större sannolikhet att uppfyllas med en representant som ej består av en högt hierarkiskt position (Wiley, 2007).

Som utgångspunkt för ett organisatoriskt lärande är enligt Davenport och Prusak (1998)

- Bygga och stödja öar för kunskapsutveckling
- Fokusera på personlig utveckling
- Se organisation som ett system
- Skapa mindre hierarkiska organisationer
- Använda sig av scenarioplanering

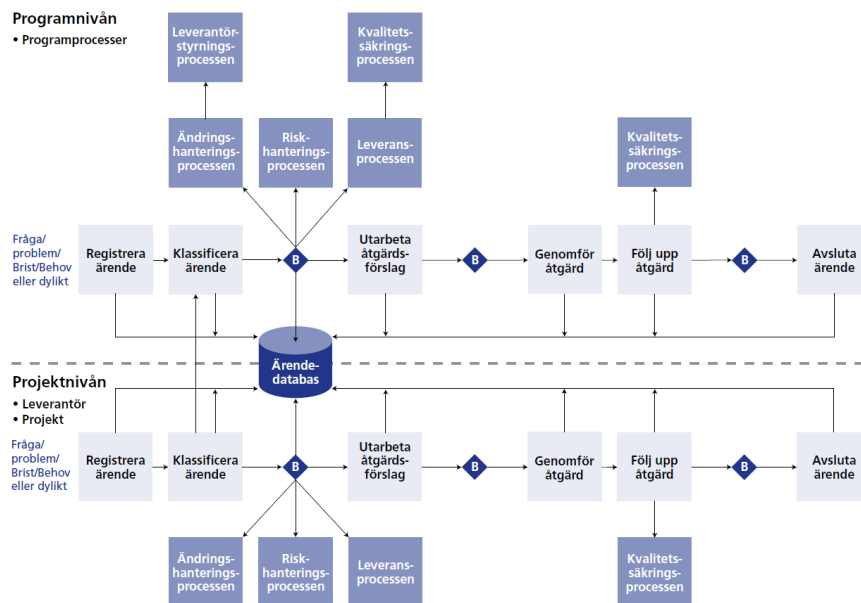
En framgångsrik förändring kräver en stark ledning med en bra arbetsgrupp med rätt kompetens. Arbetsgruppen består av rätt personer och innehar den trovärdigheten och de kontakter som den aktuella förändringen kräver. En glasklar vision för de inblandade är ett bra hjälpmedel för att alla ska sträva mot samma mål. Kommunikationen ska bestå i mer än överföring av data. Att sprida information om en förändring ska enligt Kotte och Cohen (2002) inte ske genom tvångsmatning via stormöten, e-post eller företagstidningen, den som söker information ska istället ha lätt för att finna den via intranät eller dylikt.

#### **3.5.5 Ärendehantering**

Ärendehantering är till för ett effektivt beslutsfattande. Processer är beroende av beslut och kommunikation. Ärenden ska behandlas på ett systematiskt sätt och säkerställa att viktiga frågeställningar inte tappas bort. Ett ärende kan bestå av en

### 3 - Teoretisk referensram

incident, en risk, ett problem, en avvikelse, ett förbättringsförslag eller ett behov av ett ställningstagande. För att uppnå en spårbarhet ska ärenden loggföras med tillhörande beslut. Det finns alltid en risk för onödig administration vilket kan undvikas genom rätt nivå på vilka ärenden som förs in i ärendetablån. De ärenden som registreras i loggen kan slussas vidare till andra stödprocesser som riskhantering och ändringshantering (Janerud, 2008). I figur 11 nedan föreslår Janerud (2008) en ärendehanteringsprocess med tillhörande aktiviteter.



Figur 11 – Ärendehanteringsprocessen uppdelad på program- och projektnivå (Janerud, 2008).

De ärenden som administreras i ärendedatabasen ska enligt Janerud (2008) innehålla följande fält:

- Ärendenummer
- En beskrivning av ärendet
- Klassificering av ärendet, t.ex. risk, ändringsbegäran eller designbeslut
- Vem som anmält ärendet
- Ansvarig handläggare

### 3 - Teoretisk referensram

---

- Förslag på åtgärd
- Beslut
- Datum för anmälan
- Förslag på måldatum
- Status på ärendet: bereds, avfört, avslutat

## 4 Fallföretaget

Fallföretagets befintliga arbetsprocesser presenteras i en nulägesbeskrivning. Kapitlet baseras på intervjuer, öppna observationer och skriftlig information från fallföretaget. De intervjuade personerna kallas i detta kapitel respondenter. Ord som behöver närmare förklaring och inte är beskrivna i *kapitel 3 Teoretisk referensram* är markerade med fotnoter. Förklaringarna är författarnas egna tolkningar.

### 4.1 Industrialiserade koncept

Ett av fallföretagets mål är att utveckla en väsentligt effektivare byggprocess. Strategin för att uppnå detta mål är att industrialisera byggandet med gemensamma koncept<sup>2</sup>, standardiserade sortiment och gemensamma processer.

Ett av fallföretagets koncept resulterar i färdiga produkter bestående av flerfamiljshus med fastställda planlösningar. Med konceptet har fallföretaget skapat en industrialiserad process, framtagen för att bygga flerfamiljshus med en hög och jämn kvalitet och låga driftskostnader. Konceptet innebär att byggtiden är halverad, att materialvalen är tåliga och lättskötta och att största möjliga hänsyn till miljön är tagen. De grundläggande idéerna för konceptet är hög standardisering och repetition av processer, aktiviteter och komponenter<sup>3</sup>.

Det studerade konceptet består av sex stycken hustyper. Fyra stycken punkthus och två stycken lamellhus. Produkterna ska täcka marknadens efterfrågan. Exempel på exteriör och innehåll i produkterna visas på nästa sida.

---

<sup>2</sup> Ett koncept är beskrivet och dokumenterat när det gäller teknik, miljö, arbetsmiljö, inköp, logistik samt drift och underhåll. Konceptet bör tillverkas/produceras enligt de handlingar som upprättats och som utgör standard.

<sup>3</sup> En komponent är en byggnadsdel.

### Produkt Grönskär

---

3-8 vånings punkthus.

12 - 32 lägenheter med 2- 3 rok.

Avskiljbart kök.

Förråd inom lägenhet, sadeltak.

Normalplan: BTA: 357, BOA: 287, BRA: 326,  
BOA/BTA: 0,8.



### Produkt Gärdsnäs

---

3-8 vånings lamellhus.

12-32 lägenheter med 2- 4 rok.

Avskiljbart kök.

Förråd inom lägenhet, pulpettak.

Normalplan: BTA: 396, BOA: 291, BRA: 358,  
BOA/BTA: 0,73.



Hustyper består av gemensamma standardiserade komponenter som bildar produkterna med varierande design. De komponenter som måste användas i produkterna kallas strategiska byggdelar, exempel nedan.

- Stomdelar inklusive montagemetoder
- Våtrum
- Kök
- Schakt
- Prefabricerade elsystem
- Fläktrum
- Undercentral



## 4 - Fallföretaget

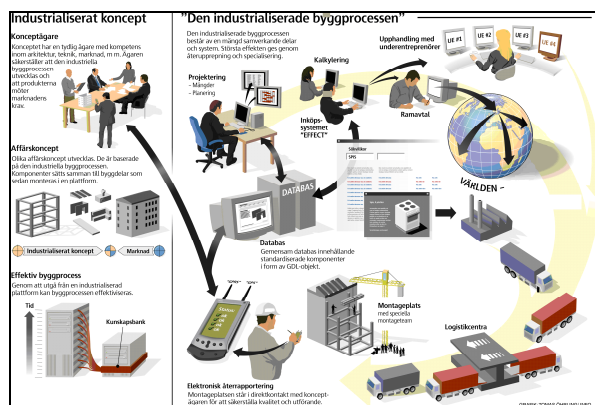
En produkt får endast byta ut resterande komponenter i mindre omfattning.

En viktig del i den industrialiserade processen är att flytta arbetsmoment från byggarbetsplatsen till fabrik. Att flytta tillverkningen längre bak i kedjan kan innebära sänkta kostnader och en bättre kvalitetssäkring. Fallföretaget arbetar med ett antal utvalda leverantörer av prefabricerade byggdelar. Figur 12 visar inlyftning av prefabricerade byggdelar.



Figur 12 – Inlyftning av prefabricerade byggdelar.

Konceptet innefattar ett nära samarbete mellan byggprocessens olika aktörer och avdelningar. Det läggs stort fokus på effektivisering av inköp, logistik och IT-verktyg. För att alla delar i processen ska fungera optimalt skapas goda relationer med leverantörer och underleverantörer. Byggkonceptets industrialiserade byggprocess illustreras nedan i figur 13.



Figur 13 – Illustration över den fallföretagets industrialiserade byggprocess.

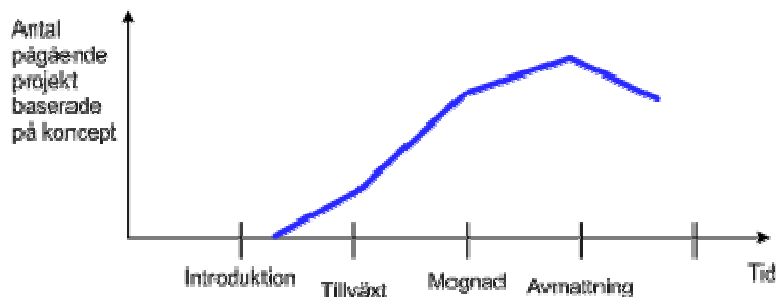
#### 4 - Fallföretaget

---

Köpprocessen av en produkt är uppdelad i fem huvudval som består av hustyp, interiör, energi, exteriör och närmiljö. Huvudvalen innehåller grundpaket med en hög produktkvalitet, genomtänkta planlösningar och god miljöprestanda. För att uppgradera boendet finns det tillvalspaket för exklusivare interiör och exteriör samt bättre energiprestanda. Valen uppdateras efter efterfrågan på marknaden.

Ekonomi i de enskilda projekten<sup>4</sup> påverkas av antalet avsteg från den fastställda produkten. Exempel på avsteg från produkter är annan utformning av lägenheterna, annan funktion än bostäder eller andra tekniska lösningar än de som finns. Vid sådana anpassningar måste en ny detaljprojektering genomföras som påverkar en stor mängd dokument och handlingar. Det kommer i sin tur påverka inköpsprocessen, CAD-verktygen och kalkylerna. Sammantaget kan dessa förändringar göra att projektet inte faller inom ramen för konceptet och inte längre definieras som en produkt.

Ett koncept följer under sin levnadstid en konceptlivscykel<sup>5</sup>. En generell konceptlivscykel består av 4 huvudfaser - introduktion, tillväxt, mognad och avmattning vilket kan visas i figur 14 nedan. De faser ett koncept genomgår ställer olika krav på konceptutveckling, konceptmarknadsföring, försäljningsstöd samt leveransstöd.



Figur 14 – En illustration av ett koncepts olika faser i förhållande till antal genomförda projekt.

---

<sup>4</sup> Ett projekt är när en produkt produceras inom konceptets ramar.

<sup>5</sup> En konceptlivscykel innebär produkts totala levnadstid från tillverkning till användning och sist kvittblivning.

Utveckling, marknadsföring och förvaltning av ett koncept sker av en konceptstab<sup>6</sup> med en ansvarig konceptägare<sup>7</sup>. Ramar för vad som ingår i konceptet bestäms av konceptstaben. De kontrollerar konceptets livscykel, releasehantering, implementering, kommunikation och utbildning. De ger support till försäljnings- och marknadsföring av de produkter som ingår i konceptet.

Vid lansering<sup>8</sup> av ett koncept sker marknadsföring mot externa kunder. Efter lansering vidareutvecklas konceptet av konceptstaben. Det material som ingår i konceptet distribueras av konceptstaben till produktionen. Konceptstaben ansvarar för erfarenhetsåterföring och mätningar från produkterna. Det är viktigt att konceptstaben får input från projekten för att förbättra sig och finna innovativa lösningar till de problem som uppstår. Det finns annars en risk för att konceptet upprepar samma misstag i utveckling av framtida konceptlösningar.

### **4.1.1 Utveckling av ett koncept**

Utvecklingen av konceptet sker under kontrollerade former. Detta gör att varje delprocess kan optimeras i ett kontrollerat flöde. Eftersom processer är kontrollerade innan genomförandefasen ska risken för fel och avvikelser i produkten, jämfört med ett traditionellt byggande, minska. Sannolikheten för att prestanda underskrids är därmed låg enligt figur 15 på nästa sida. Det finns däremot en risk för att dåliga tekniska lösningar återupprepas som bidrar till fel i stora volymer.

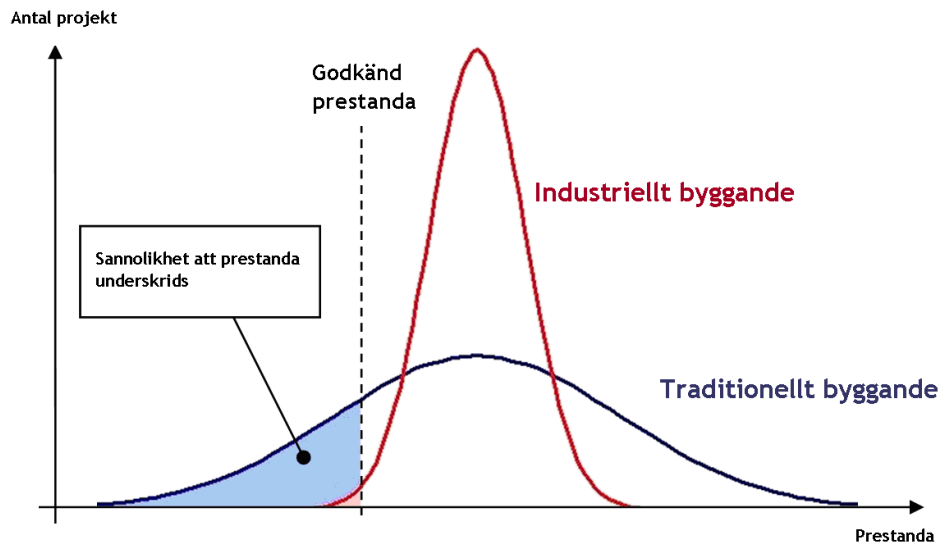
---

<sup>6</sup> Konceptstaben ska förse organisationen med konkurrenskraftiga och lönsamma koncept utifrån väldefinierade behov för olika målgrupper.

<sup>7</sup> Konceptägarens uppgift att styra och utveckla processen så att målen uppnås. Konceptägaren ska ha kontroll över processen och identifiera de problem och ineffektiviteter som behöver åtgärdas.

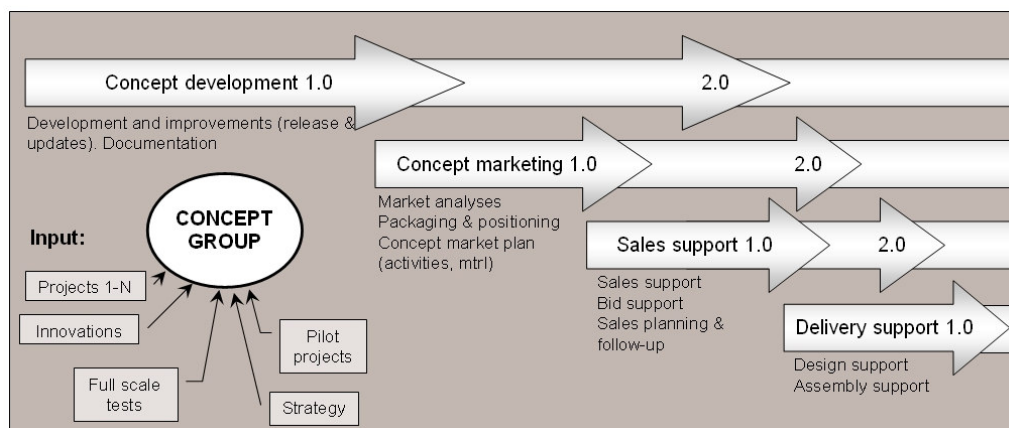
<sup>8</sup> Lansering innebär att konceptmaterialet görs tillgängligt för marknaden.

#### 4 - Fallföretaget



Figur 15 – Jämförelse mellan prestanda i en traditionell och industriell bygprocess (Jonsson, m.fl, 2007).

Figur 16 visar huvudprocesserna för ett koncept från idé till förvaltning. De ingående processerna som formar ett koncept ska vara affärsstrategier och erfarenheter från andra projekt. Därefter ska konceptet ta sin form efter marknadsundersökningar, nya tekniska lösningar, fullskaletest och pilotprojekt. Efter att ett koncept har lanserats ska det ske ständiga förbättringar utifrån identifierade problem i processen, effektivare arbetsprocesser och nya marknadsanalyser med en versionshantering som också illustreras i figur 16.



Figur 16 – Huvudprocesserna i ett koncept (Jonsson, m.fl, 2007)

.Från idé till det färdiga konceptet ska en rad olika milstolpar uppnås innan lansering. Under utvecklingen av ett koncept genomförs de första projekten som pilotprojekt. Alla komponenter som ingår i konceptet ska analyserats i detalj under utvecklingen av ett koncept. Förutom pilotprojekten kan nya tekniska lösningar och komponenter testas i en mock-up<sup>9</sup>. En mock-up kan testas både i ett fullskalelaboratorium och i ett pilotprojekt. Det viktigaste är att finna möjligheterna till den bästa lösningen för det tillämpade konceptet. Efter det att pilotprojekten genomförts ska de produkter som ingår i konceptet vara fullständiga. De fel och brister som kvarstår ska endast bestå av projektspecifika och slumpartade problem. Utvecklingsarbetet innehåller fördefinierade geometriska standarder och randvillkor för att hålla sig inom ramen för konceptet. Vid start av byggprocessen ska ingen teknikutveckling av den valda produkten ske.

En respondent anser att utvecklingen av ett koncept inte värderas rätt i byggprocessen. Medhåll finns från andra respondenter. Vid nuläget sker det suboptimeringar. De menar att mer arbete bör läggas på konceptets utveckling och den bör inte värderas utifrån hur mycket den har kostat. Den ska istället värderas utifrån det värde den skapar till hela byggprocessen. Flera respondenter menar att fokus borde vara på sänka produktionskostnaderna. Enligt respondenternas kan en bättre utveckling av konceptet uppnås genom:

- Effektivare hantering av handlingar från projekteringen till projekten.
- Bättre kontroll över handlingar.
- Tydligare processer.
- Kommunikation.
- Utnyttjande av verktyg.
- Behovsrelaterad projektering.
- Bättre samordning internt.
- Milstolpar i processen.

---

<sup>9</sup> En mock-up är ett provningsförfarande av en ny komponent.

Framtagning av de produkter som ingår i konceptet sker i en CAD-modell. Denna CAD-modell ritas i 3D och innehåller ett CAD-bibliotek med produkternas ingående komponenter. Samordningen mellan projektörer inom bygg och installation sker genom att alla arbetar med samma modell och kan kontrollera sina ritningar mot varandra. I CAD-modellen finns exempelvis ett bestämt antal fönstertyper, förbestämda dimensioner för innerväggar och definierade ytor. I CAD-modellen går det att mänga ytor, materialåtgång och dimensioner.

Det finns idéer från respondenterna om användning av CAD-modellerna genom hela byggprocessen. De menar att detaljerade 3D-modeller kan demonstrera arbetsprocesser för utförarna. Genom en visualisering kan utförarna snabbt och enkelt få en uppfattning om det arbetsmoment de ska utföras. Flera respondenter frågar sig varför projekteringen egentligen utvecklar visuellt detaljerade CAD-modeller om det endast är de som ritas som får se dem. Dessa modeller skulle kunna användas för att alla aktörer i processen skulle förstå vilken slutprodukt de arbetar med.

Studiens intervjuade respondenter har en ganska skild uppfattning om vad som behöver göras för att förbättra genomförandet av konceptutveckling så den leder till färre antal fel. Det finns de som endast tror på bättre teknik, kommunikation och processer medan andra tror att konceptet måste vara helt fördefinierat. En respondent menar att nästan alla processer kan fördefinieras men det får inte hindra medarbetarnas kreativitet. Det finns respondenter som inte tror att konceptet skulle bringa nytta av en bättre genomförd projektering utan att fokus borde ligga på produktionen.

## **4.2 Fallföretagets avvikelshantering**

### **4.2.1 Traditionell byggverksamhet**

Fallföretaget använder sig av ett ledningssystem för att medarbetarna ska ha ett gemensamt arbetssätt. Ledningssystemet ska bidra till engagemang och kompetens hos medarbetarna. Genom detta ska antalet nöjda kunder öka och därmed lönsamheten. I ledningssystemet finns arbetssätt och hjälpmedel tillgängliga och ska kommuniceras till fallföretagets kunder. Det finns kopplingar mellan ledningssystemet och det internationella standardiseringsorganet ISO 9001 och ISO 14001. I ledningssystemet finns det hjälpmedel för avvikelshantering. Det står beskrivet hur avvikelshantering ska ske i de olika verksamhetsgrenarna och vilken roll som är ansvarig för beslutstagande. Det finns också stöddokument som är

enkla att fylla i vid avvikelserapportering i ett projekt. Fallföretagets befintliga avvikelседefinition för traditionell byggverksamhet är:

*”En avvikelse är något som inte uppfyller specificerade krav vilket påverkar kvaliteten i arbetsmetoder, tjänster, produkter samt yttre miljö.”*

För att förhindra att en avvikelse upprepas arbetar fallföretaget med avvikelserapportering. Avvikelserapportering ska ske när något inte uppfyller specificerade krav. Fallföretaget arbetar med avvikelsehantering för att:

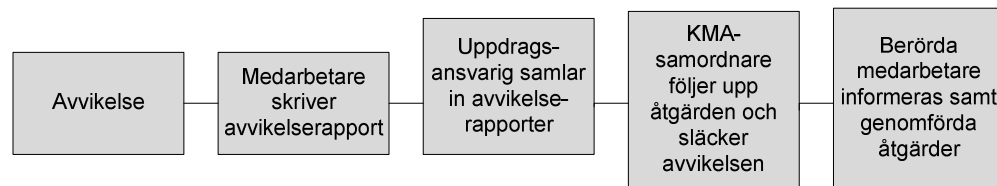
- Undvika felaktig leverans av produkt
- Undvika kvalitetsproblem
- Förhindra en osäker arbetsmiljö
- Medverka till mindre miljöpåverkan
- Minska antalet störningar i produktionen.
- Genomföra nödvändiga förändringar

### **4.2.2 Rapportering av avvikelser i den traditionella byggverksamheten**

Avvikelser ska rapporteras. Rapportering sker med hjälp av avvikelserapporter som lämnas in till närmsta chef. I avvikelserapporten ska orsaken till avvikelsen anges, samt förslag på långsiktig åtgärd för att förebygga och eliminera orsaken till avvikelsen. Förebyggande åtgärder är de åtgärder som görs för att eliminera tänkbara orsaker till att något kan leda till en avvikelse i pågående eller kommande projekt. Åtgärderna bygger ofta på erfarenhetsåterföring från olika delar av verksamheten. För att förhindra att de rapporterade avvikelserna återkommer, informeras de berörda medarbetarna om orsaken och de genomförda åtgärderna. Uppföljning görs på lämpliga projektmöten

Det kan även finnas mindre fel som inte påverkar kvaliteten på uppdraget, dessa ska noteras löpande exempelvis i en dagbok. Mindre fel kan bestå av oklara instruktioner, leveransförseningar, kommunikationsproblem etc. De fel som skrivits upp i dagboken ska behandlas på lämpligt möte. Flödet av avvikelser i organisationen ser ut enligt nedan i figur 17.

#### 4 - Fallföretaget



Figur 17 – Flöde av avvikelser i organisationen.

Fallföretaget använder sig inte av något speciellt belöningsystem för att rapportera avvikelser eller förbättringar. Det framgår av studiens intervjuer att engagemang är det bästa sättet för att få medarbetare att rapportera avvikelser och förbättringsförslag. Det handlar inte om belönande system eller dylikt. Respondenterna menar att det borde vara tillräckligt för medarbetare att känna ansvar för bidragandet till utvecklingen av en effektivare byggprocess. Det allra bästa sättet för att få effektivare rapportering är att ge ett snabbt svar och informera den som upprättat avvikelser eller förbättringsförslaget med information. Respondenterna menar att fallföretaget bör visa nytta med det avvikelserapporteringen tillför. För att behandla avvikelser på ett effektivt sätt bör enligt flera av studiens respondenter den första mottagaren av avvikelserna ha rätt kompetens för att lösa problemet. Detta gäller särskilt tekniska problem där det endast ett fåtal personer innehar kompetens som kan ge fullständiga svar för en teknisk lösning.

#### 4.2.3 Industrialiserad byggverksamhet

Den avvikelserapportering fallföretaget använder sig av i de industrialiserade koncepten följer ledningssystemets förslagna avvikelshanteringsprocess för traditionellt byggande, se rubrik 4.2.1 *Traditionell byggverksamhet*. Enligt studiens utförda intervjuer framgår det att det inte finns något annat definierat arbetssätt för hantering av avvikelser.

Enligt ett flertal av studiens respondenter har avvikelser som identifierats i konceptet registrerats i olika dokument. De menar att de registrerade avvikelserna återkommer i konceptet och att det inte finns något beslutsorgan som kan verkställa åtgärderna. En respondent menar att det borde finnas rutiner för hur verkställandet av avvikelshantering borde ske. Samma respondent menar att det inte behövs mer data, och inte fler insamlade avvikelser. Data och avvikelser finns redan.



#### 4 - Fallföretaget

Exempel på avvikelserapporter från ett av konceptets pilotprojekt presenteras nedan i figur 18.

| Avvikelse                                                                                              | Direkt åtgärd                                                             | Långsiktig åtgärd                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Hål för vattenservis i en prefabricerad komponent livar inte med motsvarande hål i betongelementet. | → Drar om röret en annan väg och använder ett annat hål.                  | → Inte ha hål i stommen som är beroende av andra hål då det är svårt att få dem på samma ställen. |
| 2. Rören är inte provisoriskt tätade. Risk för att det faller ner skräp/betongspill.                   | → Tejpade för öppningarna med plastpåsar.                                 | → Täta med lock på fabrik.                                                                        |
| 3. Hissleverantör är försenad med sitt montage.                                                        | → Bygghiss används under tiden och kostnaden regleras mot hissleverantör. | → Ingen                                                                                           |

Figur 18 – Exempel på avvikelserapporter från det industrialiserade byggprojektet.

Det har funnits idéer om hur en effektivare avvikelsehanteringsprocess ska genomföras med inget utarbetat förslag. Önskemål och förslag om en tydligare avvikelsehantering från produktionen finns. Det kan till exempel handla om avvikelserapporter med redovisning av:

- Beskrivande text
- Foto
- Angränsande komponent
- Berörda områden
- Tidsförlust
- Kostnad
- Lösningsförslag

Under intervjuerna har det kommit fram att respondenter anser att det inte har skiljts på de avvikelser som varit konceptspecifika eller projektspecifika. Flera respondenter efterfrågar en uppdelning av avvikelser. Det finns också tankar och idéer hos respondenterna om en prioritering av avvikelserna efter hur pass viktiga de är för konceptets kvalitet. De menar att alla avvikelser inte går att behandla på samma sätt. Hela byggprocessen måste beaktas från idé till förvaltning. Flera respondenter menar att avvikelsehanteringen måste fokusera på rätt saker. En

respondent föreslår att fokus borde ligga på fel som medför stora kostnadseffekter. Det framgår också att arbete med riskbedömningar ska prioriteras i kategoriseringen av avvikelser, exempelvis får säkerheten aldrig riskeras.

Flera respondenter efterfrågar en effektivare informationshantering. En åsikt som framförts är att de som arbetar med konceptet inte ska informeras om allt. Detta är ett problem i den befintliga arbetsprocessen vilket är tidsödande för de nyckelpersoner som arbetar med konceptet. Enligt en av respondenterna ska det genomföras en kontroll av vem som ska ta del av information innan den rapporteras. Det ska också finnas en ansvarig för varje ärende som har mandat att besluta. Ett annat problem som framförs är att det endast skrivs avvikelser på sådant som påverkar budgeten. De menar att resterande fel och förbättringsförslag ej rapporteras. En respondent framhäver fördelen av produkternas CAD-modeller. Respondenten tror att om alla byggprocessens aktörer hade använt den information som finns tillgänglig i CAD-modellerna hade en minskning av avvikelserna skett.

### **4.2.4 Rapportering av avvikelser i det industrialiserade konceptet**

Det finns ett flertal sätt att kommunicera om fel och förbättringsförslag inom konceptorganisationen. Enligt studiens intervjuer är möten och telefonsamtal mellan de direkt berörda parterna ett av de vanligaste verktygen.

Det finns ett samlat verktyg som konceptstaben har möjlighet att utnyttja och rapportera via. Verktyget består av ett exceldokument där ärenden fylls på efterhand. Verktyget innehåller följande rubriker:

- Ägare
- Beskrivning
- Kommentar
- Förslag till åtgärd
- Datum
- Planerat klart
- Status
- Berörda handlingar

Exceldokumentet styrs av en koordinator som ingår i konceptetstaben. De ärenden som registreras i exceldokumentet tas sedan upp på ett möte med konceptets beslutfattare. Där diskuteras åtgärdsförslag och ansvarig för genomförande utses. När åtgärden är genomförd stängs ärendet i exceldokumentet. Det är viktigt att poängtera att produktionspersonalen inte har möjlighet att registrera ärenden utan måste gå genom en kanal i konceptstaben. Vissa respondenter anser att verktyget fungerar mycket bra och effektivt medan andra anser att det finns förbättringsmöjligheter.

I ett av fallföretagets distrikt har det genomförts felworkshops för att finna förbättringsförslag till konceptet. De har inte haft tillgång till det exceldokumentet som används av konceptorganisationen istället har de rapporterat sina förslag via e-post.

De industrialiserade koncepten ska återföra erfarenheter och förbättringar vid projektens slutmöten. Dagordningen på slutmötet ska följa företagets ledningssystemets stöddokument för slutmöte. Under detta möte diskuteras hur projektet har gått, vad som har gått fel och vad som kan vidareutvecklas. De genomförda pilotprojekten har använt sig av dessa slutmöten för att diskutera vad som kan förbättras till nästa projekt. De har också behandlat de avvikelser som rapporterats i projektet. Enligt studiens respondenter har detta genomförts på ett bra sätt. De menar att en del av de åtgärder som föreslås på slutmötena inte alltid stämmer. Byggsystemet är komplext och ofta måste åtgärdsförslagen utredas vidare. Den som utför åtgärden måste också vara uppmärksam på att en ändring kan påverka flera komponenter och processer.

### **4.3 En alternativ avvikelshanteringsprocess inom fallföretaget**

En av fallföretagets regioner använder sig av ett webbaserat avvikelshanteringssystem. Denna region har som uppgift att leverera stommen till produkterna. Arbetsgången för att rapportera en avvikelse är, ifyllande av en blankett med uppgifter som händelse, åtgärd, problemägare och kostnad. Rapporten innehåller också en kryssruta som fylls i om det är ett systemfel eller ej. Denna rapport skickas sedan till problemägarens e-post som mottager ärendet och utför en åtgärd. När åtgärden är utförd släcks avvikelsern i systemet och arkiveras. I det webbaserade systemet kan sedan statistik och äldre avvikelserrapporter hämtas. Systemet fungerar bra enligt de som arbetar med det. Påminnelser om ej åtgärdade avvikelser skickas med automatik till problemägaren tills den är uträttad.

#### 4 - Fallföretaget

---

Regionen arbetar också aktivt med att åtgärda systematiska fel som uppträder i deras arbetsprocess. Arbetet utgår från företagets ledningssystem som beskriver en tydlig input med utgående output i avvikelshanteringsprocessen. De arbetar med ett forum för förbättringssynpunkter. Som ansvarig för forumet står kvalitetsansvarig i varje distrikt. Avrapportering från förbättringsforumet ska ske vid möten tills ärendet är stängt. Leverantören arbetar också med ett internt revisionsprogram för att finna de största förbättringsmöjligheterna i processen. En revisionsgrupp arbetar aktivt med att finna förbättringar. Kvalitets- och miljösamordnaren i varje distrikt bestämmer när, var och hur det ska ske revisioner. All information sammanställs för rapportering till företagets ledningssystem.

## 5 Benchmark

För att jämföra fallföretagets och en annan verksamhets avvikelsehanteringsprocess innefattar studien en benchmark av Sanitec Corporation. Sanitec Corporation utvecklar, producerar och säljer badrumsinredning. De är ledande eller andra ledande företaget på sina hemmamarknader. Företaget valdes för att de har på de tre, fyra år lyckats förändra sin verksamhet från en linjeorganisation till en processorganisation med inspiration från bilindustrin. Benchmarken ska ge studien nya idéer, inspiration och infallsvinklar. Studien visar att i nuläget sker delar av den industrialiserade byggprocessen på gammal vana och inte enligt definierade processer. Vilket är ytterligare en bakgrund till att studien söker inspiration i ett benchmarkföretag. Sanitec Corporation benämns som benchmarkföretaget i den fortsatta studien.

### 5.1 Benchmarkföretaget

Benchmarkföretaget startade 1990 som ett dotterbolag till Wärtsilä Corporation. Benchmarkföretaget levererar badrumsinredning till hela världen. De äger varumärkena Allia, Ido, Ifö, Keramag, Kolo, Panda, Selles, Sphinx and Twyford och tillverkar produkter som toaletter, bidéer, handfat, badrumsbänkar, badkar och duschkabiner. Benchmarkföretagets vision är

*“Sanitec will be the most successful, innovative and environmentally responsible bathroom solutions company in the world, providing value to our customers, employees and owners”.*

Benchmarkföretaget anser att design är den perfekta balansen mellan form, funktion samt det kunderna efterfrågar. Varje produkt har en kommitté som ser till att produktens utbud och märke upprätthålls på alla marknader. Kommittén ansvarar också för placering, effektivisering och optimering av benchmarkföretagets framtida forskning och utvecklingsprojekt. De hittar nya utvecklingsområden och strukturerar och leder utvecklingsprocesserna. Den lokala forsknings- och utvecklingsavdelningen ser till att den lokala marknadens behov täcks. Benchmarkföretaget fokuserar just nu på att utveckla hållbara badrumskoncept och inte bara enskilda produkterna.

## 5.2 Benchmarkföretagets förbättringsarbete

När benchmarkföretaget skulle genomföra förändringar i verksamheten var reaktionen, - om företaget inte hade förändrats nämnvärt de senaste 20 åren, vad var det som sa att de skulle göra det nu. Benchmarkföretaget anser att för att kunna genomföra förändringar i företag ska ledningen tillsammans med hjälp av kunniga inom verksamhetsutveckling starta förändringsarbete. Det krävs erfarenhet och rätt kompetens för att kunna leda förändringsarbete inom en verksamhet.

### 5.2.1 TPM – Total Productive Maintenance

Ska en trend brytas i ett stort företag krävs engagemang och tålamod från alla som arbetar inom verksamheten. I benchmarkföretagets fall gick det från skakiga processer till definierade processer på ett till ett och ett halvt år. Benchmarkföretaget använde sig av TPM-metoden för att förbättra sina processer. TPM är ett helhetskoncept och ett arbetsätt för att höja den totala effektiviteten och utveckla ett företags processer. TPM bygger på erfarenheter från hundratalsföretag i USA, Japan och Europa som avsevärt har förbättrat sin tillgänglighet, produktivitet, kvalitet samt sänkt sina underhållskostnader. Systemet bygger således inte på några teorier utan på erfarenheter och sunt förnuft. TPM är en förkortning av Total Productive Maintenance eller på svenska Totalt Produktivt Underhåll (Ljungberg, 2000).

När benchmarkföretaget använder sig av TPM kallar de det SPS (Sanitec Production System) som är en anpassad form av TPM till deras industri. För att starta ett bra implementeringsarbete med SPS på benchmarkföretaget började de i liten skala. Det gällde att hitta ett lagom stort implementeringsprojekt där benchmarkföretaget trodde att de kunde lyckas och ett område som engagerade medarbetarna. Efterhand som SPS-projekten gick bättre fick benchmarkföretaget med sig fler och fler medarbetare och implementeringsarbetet gick snabbare och lättare.

Det första som implementerades var fem S. Det står för att effektivisera och förbättra genom att Standardisera, Städa, Systematisera, Sortera och Se till. Detta arbete resulterade i att medarbetarna fick ansvar för ett speciellt arbetsområde. Det sattes upp bilder på arbetsområdena. En bild på ansvarig för arbetsområdet och en bild på deras arbetsplats före och efter städning av arbetsområdet. Om de fem S:en uppnås får de en grön symbol annars få de en röd symbol.

Benchmarkföretaget har ingen speciell definition för avvikelse de arbetar istället med ständiga förbättringar. Ständiga förbättringar innefattar alla de förändringar

## 5 - Benchmark

---

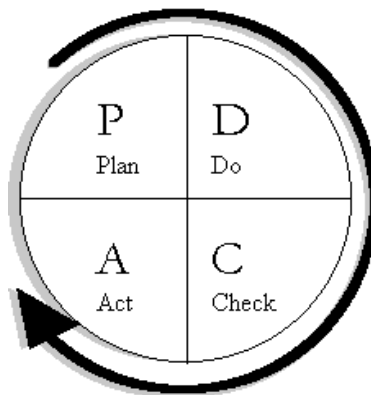
som krävs för att förbättra företaget. Förbättringarna ska helst göras så tidigt för att så lite energi som möjligt ska förbrukas. Benchmarkföretaget klassificerar sina problem i fyra olika faser beroende på hur långt problemet har gått och vilken energi som går åt att lösa problemet i det dagliga arbetet, detta illustreras i bilaga 3. Nedan följer en förklaring av hur de jobbar för att lösa problemen i de olika faserna.

|         |                                                                                                                                                                                                           |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| JAG     | Störning – Jag kan lösa problemet själv<br><br>(Gäller anställda – alla nivåer)                                                                                                                           |
| TEAM    | Svårighet – Vi löser det tillsammans i arbetslag med hjälp av förbättringsledare och ständiga förbättringar (Processupport + teamledaren arbetar sida vid sida där teamledaren representerar arbetslaget) |
| KAIZEN  | Problem – En tvärfunktionell grupp sätts samman enligt Kaizen-upplägg. KAI – Förändring och ZEN- Bättre.                                                                                                  |
| 6-SIGMA | Surdeg – Blackbeltsledare <sup>10</sup> arbetar heltid med projektet upp till 6 månader. Sex Sigmas implementering förklaras i <i>rubrik 3.5.2 Sex Sigma</i>                                              |

När en ständig förbättring har uppstått i produktionen fyller den som upptäck förbättringen i "ett ständiga förbättringar formulär", se bilaga 4. I formuläret ifylles problem, åtgärd, ansvar och läge efter hand. Lägesbeskrivningen följer en PDCA-cykel som beskrivs i figur 19.

---

<sup>10</sup> Blackbeltledare har utfört ett projekt på högsta nivån inom förbättringsarbete.



Figur 19 – PDCA-cykel (Pettersson, 2004)

Plan – Åtgärden planeras.

Do – Åtgärden utförs.

Check – Åtgärden kontrolleras.

Act – Åtgärden implementeras.

Plan, do och check behöver oftast göras om flera gånger innan en implementering, act, kan utföras. Den som fyller i ständiga förbättringar formuläret kan också fylla i vilka områden som förbättringen påverkar t.ex. ekonomi, miljö, kvalitet, åtkomlighet o.s.v. De redovisas också vilken effekt förbättringen fått, detta mäts alltid i siffror t.ex. tid eller pengar. Den vänstra stapeln visar åtgången av tid innan förbättringen och den högra stapeln tidsåtgången efter förbättringen. Den är också visualiserad i en bild före och efter. Alla avslutade ständiga förbättringar som berör en medarbetares arbetsområde sätts upp vid medarbetarens arbetsplats, se bilaga 5.

Att skapa kundvärde ingår i benchmarkföretagets vision. Om kundens förväntningar är något annat än vad de får har det uppstått en allvarlig avvikelse. Dessa avvikelser är svåra att komma åt innan produkten är färdig. Därför är det oerhört viktigt att ta reda på vad det är kunden förväntar sig innan utvecklingen börjar, genom marknadsundersökningar och ett nära samarbete med kunden.

### 5.2.2 FMEA – Failure Mode and Effect Analysis

För att hitta fel och minimera avvikelser, det vill säga, arbeta med ständiga förbättringar vid utveckling av en process eller produkt använder sig benchmarkföretaget av FMEA-analyser. FMEA står för Failure Mode and Effect



Analysis eller feleffektsanalys på svenska. FMEA-analyser är en del i arbetssättet under en produktutvecklingsfas eller ett beredningsinstrument med syfte att identifiera potentiella fel. Målet med en FMEA-analys är att förhindra att konstruktioner och processer får inbyggda fel. Detta görs genom att utnyttja den kompetens och tidigare erfarenheter verksamheten besitter. Avsikten med att utföra en FMEA-analys är att indikera felrisker med utgångspunkt från ett teoretiskt upplägg för att i tid korrigera och sätta in åtgärder. Tillvägagångssättet bygger på att utvärdera varje funktion/detalj/processteg ur synsättet - Vad kan möjligen bli fel? Analysen resulterar i ett risktal som ligger som beslutsunderlag om åtgärd eller förändringsteg. Analysen förnyas hela tiden tills resultatet bedöms som godkänt (Britsman m.fl, 1993).

Alla FMEA-analyser utförs av en grupp. Genom att samla en grupp av människor med olika kompetens och erfarenheter kan varje fråga eller problem belysas ur många synvinklar. Gruppen ska vara allsidigt sammansatt och bestå av personer med ingående teknisk system/detaljkunskap och kunskap om FMEA-metod och arbetssätt. Gruppen ska också ha en utsedd ledare (Britsman m.fl, 1993).

Benchmarkföretaget använder främst FMEA-analyser när nya eller avancerade produkter ska utvecklas. De menar att genom att utföra FMEA-analyser hittas väldigt många av de fel som kan komma att uppstå senare i produktens livscykel. Exempel på innehåll en FMEA-analys finns i bilaga 6.

## 6 Pilotprojekt – Avvikelsehanteringssystem

När examensarbetet initierats ville författarna testa att genomföra ett förbättringsprojekt i enlighet med den teori som studerats. Sörqvist (2004) beskriver att det är viktigt att intervjua nyckelpersoner för att få engagemang och medarbetarna ska känna att de är med och utvecklar förbättringsarbetet. Vidare anser Sörqvist (2004) att en nulägesanalys ska genomföras för att få reda på attityder och information om tidigare projekt. Med detta som grund gjordes en enkätundersökning på en mindre grupp vid konsultavdelningen på fallföretaget. Resultatet av undersökningen presenteras nedan.

### 6.1 Enkätundersökning

När fallföretagets avvikelssystem var identifierat, var det viktigt att ta reda på hur och om det användes. Därför genomfördes en enkätundersökning på projektörer, anställda på fallföretagets teknikavdelning. Projektörerna arbetar med konsultverksamhet åt både traditionell byggverksamhet och industrialiserade koncept. Enkäten ställde sex stycken frågor se bilaga 1. Svaresresultaten redovisas nedan.

Antal utlämnade enkäter: 15 st.

Svar: 9 st.

Ej svar: 6 st.

1. Har du skrivit någon/några avvikelser 2007?

Kommentar: Resultatet i diagram 1 visar att det endast är en person som har skrivit avvikelserapporter år 2007.

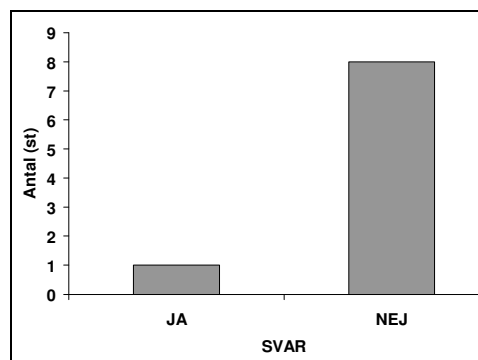


Diagram 1 – Fråga 1.

2. Stöter du ofta på återkommande problem i ditt arbete?

Kommentar: Det framgår av diagram 2 att 50 % av medarbetarna stöter på återkommande problem i sitt arbete.

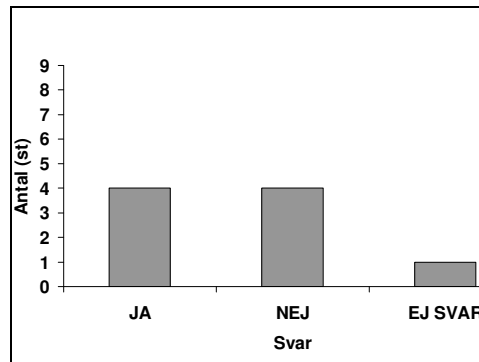


Diagram 2 – Fråga 2.

3. Hur delar du med dig av erfarenheterna?

Svar: Sju stycken av de svarande säger att de delar med sig av sina erfarenheter genom diskussion eller muntligen. En svarade otydligt och en svarade inte alls.

4. Finns det behov av ökad avvikelshantering?

Kommentar: Enligt diagram 3 ovan är det en majoritet som upplever ett behov av en ökad avvikelshantering. Det är ett par stycken som ställer sig tveksamma till om det finns ett behov finns eller ej.

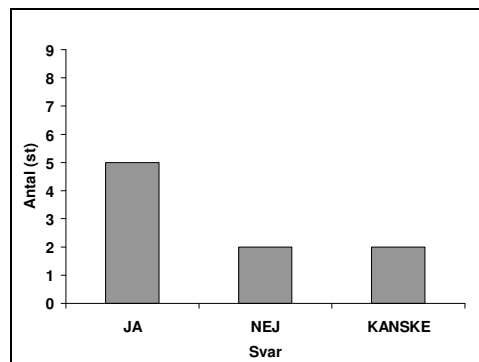


Diagram 3 – Fråga 4.

5. Har du fått ta del av andras avvikelserapporter?

Kommentar: Diagram 4 visar att det bara är två av de som svarat på enkäten som fått ta del av någon annans avvikelserapport. Övriga har inte tagit del av någon avvikelserapport.

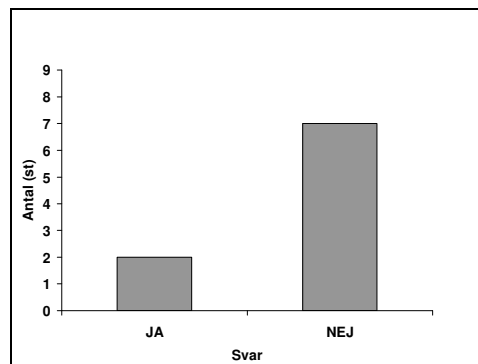


Diagram 4 – Fråga 5.

6. Har du någonsin arbetat med eller stött på ett bra avvikelsehanteringssystem?

Kommentar: Fick tre svar som var positiva vilket visas i diagram 5 och ett av dem gällde kärnkraftverken på 70-talet. De övriga två som svarade ja gav inget exempel på verksamhet.

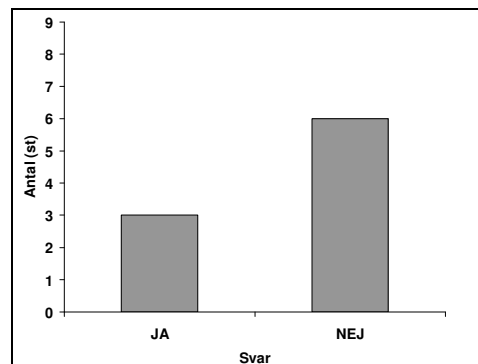


Diagram 5 – Fråga 6.

## 6.2 Ansats till ett avvikelsehanteringssystem

Efter att enkätundersökningen sammanställts gjordes ett försök till ett nytt avvikelsehanteringssystem för samma grupp på konsultavdelningen som svarat på enkäterna. Avvikelserna skulle sammanställas i en mall där både förbättringsförslag och avvikelser kunde dokumenteras. Mallen kom att heta "Observationsmall". Det var positiva och negativa observationer och förbättringar som kunde skrivas in i observationsmallen se illustration i bilaga 7. Detta gjordes med hänsyn till synpunkter i teorin Nyberg (2006) och Lindfors (2005) som är kritiska till ordet avvikelse.

### **6.2.1 Implementering av observationsmall**

För att implementeringen av observationsmallen skulle lyckas krävs ett engagemang från chefer, en strategi och ett mål detta i enlighet med sex sigma, Eckes (2001), Kotter (2002), Rentzhog (1998). Det var på initiativ av beslutsfattare på byggföretaget som Observationsmallen togs fram. Den första implementeringen skedde på ett av de återkommande mötena med projektörerna. För att tydligt förmedla till projektörerna vad Observationsmallen innebar gjordes Power Point-presentation som förklarade mallen i sin helhet och dess syfte och mål. Presentationen med bilder och förklaringar visas i bilaga 8.

Implementeringsprojektet skulle fortgå i sex månader. Löpande under de sex månaderna skulle uppföljning av vilka avvikelser som kommit in göras och presenteras på projekteringsgruppens kontinuerliga möten. Presentationen av de inkomna avvikelserna gjordes av den ansvarige. Denne hade också till uppgift att redogöra för om den inkomna observationen lett till en avvikelse eller förbättring och följa upp att avvikelse respektive förbättringsrapport skickades iväg till den ansvarige för avvikelser för hela fallföretaget. Flödet av avvikelser skulle följa figur 17 under *rubrik 4.2.2 Rapportering av avvikelser i den traditionella byggverksamheten*.

### **6.2.2 Processbild till observationsmallen**

För att konsulterna skulle förstå vilken process en observation skulle gå igenom användes vi ett processschema se bilaga 9. Processbilden beskriver kärnprocessen för observationshanteringen.

### **6.2.3 Attityder, synpunkter och åtgärder under implementeringen av Observationsmallen**

Under implementeringsperioden på sex månader fördes protokoll från de möten där observationer som hade förts in i observationsmallen presenterades och diskuterades. Nedan följer en sammanställning av de attityder och synpunkter som författarna upplevde under dessa möten.

#### **Möte 1**

De synpunkter med åtgärder på observationsmallen som kom upp under möte 1 var:

- *Graderingen verkar svår att sätta.*

Kommentar: Graderingen togs upp till diskussion på nästkommande möte. Det visade sig att medarbetaren inte hade några problem med att sätta graderingen.

- *Ska medarbetarna skriva in alla fel de hittar vid egenkontrollen. Det kan ju bli hur mycket som helst.*

Kommentar: Det blev inte för många eller för irrelevanta observationer som fördes in i Observationsmallen.

- *När ska det här arbetet göras? Vilket konto ska det sättas på? Detta uttrycktes på ett skämtsamt sätt.*

Kommentar: Det var svårt att få in Observationsmallen som en rutin i det dagliga arbetet. Det kom in ett antal observationer, vilket var positivt. Det var ingen i övre medelåldern som använde sig av Observationsmallen. En person i övre medelåldern rapporterade avvikelser utan att använda sig av Observationsmallen. Observationsmallen skall inte tas som ett hinder för att själv rapportera avvikelser. Det var därför bra att den som var vana vid att rapportera avvikelser fortsatte med detta.

- *Ofta åtgärdas ett problem direkt när det uppkommit. Ska vi vänta tills beslut om åtgärd har tagits innan vi åtgärdar felet? Då kan det dröja två veckor innan felet åtgärdas. Hur ska detta hanteras?*

Kommentar: Ett förslag är att skilja på direkta åtgärder och långsiktiga åtgärder. En direkt åtgärd är ett måste för att arbetet ska fortskrida medan en långsiktig åtgärd är till för att problemet inte ska upprepas.

- *Har åtgärdsförslaget till observationen diskuterats med kvalitets- och miljöansvarig (KMA)? Eftersom det är KMA som ska ta hand om och samla in avvikelserapporterna.*

Kommentar: En diskussion om Observationsmallen fördes efter mötet med KMA på konsultavdelningen. Denne tyckte att arbetet var positivt.

Till nästkommande möte hade det satts upp ett mål på att alla i konsultgruppen skulle föra in minst tre observationer var i Observationsmallen. Det kom in totalt sex observationer till nästa möte, var av tre från samma person. Fyra observationer skickades som avvikelser till ansvarig för kvalitets och miljöfrågor. Inför alla nedan

följande möten skickades mejl ut som uppmanade projektörerna till att för in tre observationer i Observationsmallen.

### **Möte 2**

De synpunkter med åtgärder på observationsmallen som kom upp under möte 2 var:

- *Det verkar ju som att det är bra att vi har avvikelser på denna avdelning.*

Kommentar: Det är bra att de avvikelser som finns faktiskt kommer upp till ytan. Avvikelserna är till för att problemen som finns ska uppmärksammas. Det kan gälla resursbrist, tidsbrist eller dåliga rutiner.

### **Möte 3**

De synpunkter med åtgärder på observationsmallen som kom upp under möte 3 var:

- *Upplevde positiv respons från ansvarig men sviktande respons bland medarbetare.*

Kommentar: För att uppmuntra medarbetarna förklarades varför det är viktigt med avvikelsehanteringen.

- *Det blev en negativ attityd mot avvikelsehanteringen eftersom avvikelser som orsakats av tidsbrist uttrycktes som slarv.*

Kommentar: Kanske åtgärden för att rapportera avvikelser som uppstått på grund av tidsbrist kan tydliggöras för fallföretagets beslutorgan. Det skulle då vara mer motiverat att kalla in extra resurser vid viktiga utföranden.

### **Möte 4 och 5**

Kommentar: Gick igenom en observation som inte ledde till någon avvikelse. Implementeringsarbetet fortsatte som innan.

## **6.3 Utvärdering av observationsmall**

Studiens genomförda ansats till ett nytt avvikelsehanteringssystem på en av fallföretagets avdelningar var givande. Den visade hur anställda inom företaget förhöll sig till avvikelser i allmänhet och också vilken attityd det fanns till nya arbetssätt.

### **6.3.1 Genomförbarhet**

Det var relativt svårt att genomföra förbättringsarbetet med avvikelsehanteringen. Det svåra var att engagera medarbetarna. Frekvensen på rapporteringen av observationerna var skiftande med avtagande rapportering i slutet av studiens försöksperiod. Dessutom kom observationerna från samma personer nästan varje gång.

Resultatet efter sex månaders arbete gav en ökad rapportering av avvikelser. Enligt författarna borde anställda fått flera konkreta åtgärdsförslag på deras rapporterade avvikelser. Alla förslag till åtgärd diskuterades på de återkommande mötena. Diskussionerna var oftast innehållsrika och alla i gruppen fick dela med sig av sina erfarenheter. De åtgärdsförslag som gavs ledde oftast inte till någon generell åtgärd eller åtgärdsplan. Författarna anser att detta är en av de viktigaste parametrarna till ett positivt avvikelsehanteringsarbete. Anställda som rapporterar avvikelser måste känna engagemang genom respons, även om det inte finns möjlighet att utföra åtgärden. För att underlätta arbetet med observationsmallen och få en bättre rapportering av de förbättringar som diskuterades på mötena. Skulle ett förslag kunna vara att ha en likadan rapport som för avvikelser, där det rapporteras förbättringsförslag.



## 7 Analys och diskussion

I detta kapitel analyseras och diskuteras studiens samlade data. Kapitlet inleds med en diskussion om fallföretagets avvikelседefinition - vilka möjligheter och brister som har identifierats. Sedan följer en analys av attityder till avvikelsehantering - vad som krävs för att medarbetare ska bli engagerade. Därefter följer en diskussion om möjligheten att identifiera och förebygga avvikelser. Slutligen presenteras en föreslagen modell för avvikelsehanteringsprocessen i industrialiserade byggkoncept.

### 7.1 Definitionen av avvikelse

Fallföretagets definition på avvikelser används på samma sätt i hela organisationen. Persson och Svedbergs (2007) menar att avvikelседefinitionen ska vara tydlig för att underlätta rapporteringen av avvikelser. Enligt teorikapitlet är fallföretagets avvikelседefinition både för traditionell och industrialiserad byggverksamhet:

*”En avvikelse är något som inte uppfyller specificerade krav vilket påverkar kvaliteten i arbetsmetoder, tjänster, produkter samt yttre miljö.”*

Fallföretagets avvikelседefinition är bra för en traditionell byggprocess. Den är bred och innehåller alla typer av aktiviteter. Det kan dock diskuteras om fallföretaget borde använda sig av en mer anpassad avvikelседefinition för industrialiserade byggkoncept. Eftersom det inte finns någon annan definierad process för hur avvikelser ska hanteras i konceptet har den hittills följt anvisningar i ledningssystemet. Arbetsprocesserna i konceptet ska vara fördefinierad och det borde finnas tydligare krav på avvikelserrapportering för att säkerställa kvaliteten. Författarna anser att de industrialiserade byggkonceptet bör innehålla en avvikelsehantering som skiljer sig från den traditionella byggprocessen. Detta för att avvikelsehanteringen ska ske kontrollerat och avvikelser lätt ska kunna identifieras.

Lindholm och Sjöbloms (2006) förslag på att dela in avvikelserna i koncept- och projektavvikelser är grunden till studiens förslag till en klassificering av avvikelser. Det finns en risk att fel i konceptet inte upptäcks och återupprepas över dess livscykel. Även Persson och Svedbergs (2007) sortering av systematiska avvikelser är intressant för denna studiens analys. Deras sortering visar att systematiska fel måste behandlas på ett annat sätt än projektspecifika avvikelser.

Fallföretaget föreslås behålla den generella avvikelsedefinition i konceptet för att säkerställa att alla avvikelser rapporteras. Vid rapporteringen klassificeras avvikelserna i projekt- och/eller konceptavvikelse. Uppdelningen mellan koncept och projekt bör tydliggöras för de som arbetar med konceptet, annars finns det risk för fokus på projektspecifika problem. Ett förtydligande av Lindblom och Sjöholms, (2006) kategorisering av projektavvikelse och konceptavvikelse görs av författarna till denna studie enligt nedan.

### *Projektavvikelse*

En projektavvikelse är något som har uppkommit på grund av konfigurering av konceptet eller så är den situationsberoende.

### *Konceptavvikelse*

En konceptavvikelse är något som inte uppfyller specificerade krav från konceptet på komponenter, aktiviteter eller processer.

Avvikelsehanteringsprocessen bör förbättras under konceptets livscykel och som ett led i detta ses gärna att avvikelsehanteringen övergår i förbättringsarbete. Detta för att få en positiv process som beaktar alla avvikelser, förbättringar, fel och outnyttjade resurser som finns i den industrialiserade byggprocessen. Detta kan liknas vid benchmarkföretagets ständiga förbättringsarbete.

## **7.2 Attityder**

Det finns delade meningar om hur avvikelsehantering ska fungera i konceptet. De flesta intervjuade respondenter är positiva och ser ett behov av en förbättrad avvikelsehanteringsprocess. De negativa attityderna kan bero på att de aldrig har arbetat med framgångsrika förbättringsprojekt. Tids- och resursbrist är två andra faktorer som kan bidra till de negativa attityderna. De flesta respondenterna anser dock att det är nödvändigt att ha en fungerande avvikelserapportering som ett hjälpmedel för att undvika återupprepning av fel i det industrialiserade byggkonceptet.

De attityder som presenteras i *kapitel 6 Pilotprojekt - avvikelshanteringssystem* var värdefulla för en förståelse till hur de anställda förhöll sig till avvikelserapportering. Arbetet med att implementera ett nytt avvikelshanteringssystem inspireras av Kotters (2002), Sörqvists (2004) och Sex Sigmas rekommendationer om förbättringsprogram. De betonar vikten av ett känslomässigt engagemang från

medarbetarna. De medarbetare som rapporterade in avvikelser var alla i yngre medelåldern, vilket tyder på ett större gensvar från de yngre medarbetarna. Vad detta beror på är svårt att säga. En förklaring skulle kunna vara att författarna inte lyckades övertyga de äldre medarbetarna om vilken nytta en förbättrad avvikelshantering skulle kunna ge. De kommentarer som handlade om att det var bra att göra fel i sitt arbete för att rapportera avvikelser tyder på att det fanns en rädsla i att rapportera de fel som uppstått i den dagliga arbetsinsatsen. En av de största lärdomarna av pilotprojektet är att de som rapporterat en avvikelse måste få information om hur avvikelsen behandlats. Detta för att avvikelshantering ska upplevas som en positiv process.

Benchmarkföretaget arbetar med ständiga förbättringsgrupper för att lösa dagliga problem. De anser att självständiga förbättringsgrupper ökar medarbetarnas engagemang för avvikelshantering. Arbetsgången i gruppen ska vara enkel och effektiv. Medarbetarna ska få snabb respons på deras åtgärdsförslag. Åtgärden förbättrar ofta deras egen arbetsituation. För att arbetet med förbättringsgruppen ska fungera krävs det att ledande personal lyssnar och tillhandahåller det material och resurser som behövs för en åtgärd. Om åtgärden exempelvis är en ny typ av verktyg för att inte återupprepa avvikelsen ska detta inhandlas direkt. De menar att förbättringsgruppen förlorar engagemang om väntetiden blir för lång och det blir en större risk för att avvikelsen inte åtgärdas. Benchmarkföretagets arbete med förbättringsgrupper är något fallföretaget kan inspireras av. För att förbättra konceptet krävs ett större engagemang och vilja att identifiera och åtgärda avvikelser.

Att åtgärda avvikelser är särskilt viktigt i industrialiserade koncept där det finns vinster i att åtgärda de systematiska felen. Alla ska känna ett ansvar för att rapportera avvikelser som bidrar till utvecklingen av konceptet. Ansvarskänslan erhålls genom en snabb och effektiv process med tydliga roller. De som står för rapporteringen till konceptet ska också erhålla snabba svar och direkta lösningar till de avvikelser som uppstår. Även om det inte finns någon konkret lösning för den rapporterade avvikelsen ska detta delges upprättaren. Avvikelshandlingen ska ses som en utmaning för att hela tiden förbättra konceptet och sträva mot dess målbild. Genom att medarbetarna får gehör för de avvikelser de identifierar känner de ett engagemang. Detta engagemang blir belöningen för den arbetsinsats som de har gjort för att hitta avvikelsen. Alla ska förstå att det är något bra och inte ett nederlag att rapportera avvikelser.

### 7.3 Identifiera och förebygga avvikelser

Identifieringen och förebyggandet av avvikelser är viktig för att hitta fel och brister i konceptet. Studiens analys innehåller förslag på hur identifiering och förebyggande av avvikelser kan utföras. Nedan presenteras fem punkter med tillhörande information som föreslås vidareutvecklas.

- Processbaserad verksamhet
- Information till medarbetare
- Målfokus
- Förebyggande projekteringen
- Provning av nya komponenter, aktiviteter och processer

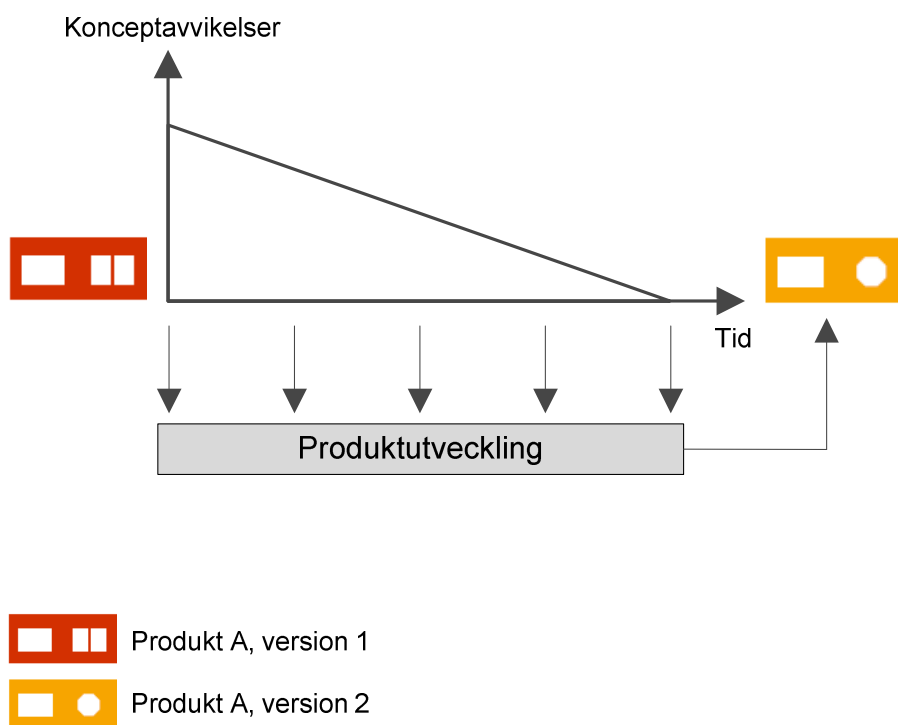
#### 7.3.1 Processbaserad verksamhet

En processbaserad verksamhet bygger på att kärnprocesserna uppfyller företagets affärsidé. Processsynsättet speglar företagets grundläggande idéer. Det är viktigt att ha förståelse för att när processerna är varierande kommer resultatet att variera (Renzhog, 1998). När resultatet varierar finns det en risk för att avvikelser uppkommer. För att förhindra detta måste processer definieras och kontrolleras. Processerna ska definieras med ett mätbart värde i tid, pengar eller prestanda. Om en process understiger eller överstiger konceptets prestandakrav, tar längre eller kortare tid, kostar mer eller mindre än förväntat har processen avvikit från normalläget och en avvikelse har identifierats.

Förbättringar bör ske under kontrollerade former i en versionshantering. Det bör också noga utredas vad förändringen kan komma att påverka. Processer kan tydliggöras i en kartläggning som förmedlas till alla som arbetar med konceptet. Detta är väsentligt för att förstå att de förändringar som utförs påverkar andra komponenter, aktiviteter och processer. Förändringar måste dock testas i pilotprojekt och mock-up innan de implementeras i konceptet.

Processen för hur avvikelser kan minska med tiden är illustrerat i figur 20. När en produkt utvecklas itereras den fram och standardiseras och därefter läses produkten. När produkten är låst har den funnit sitt normalläge och konceptavvikelser kan identifieras. Den röda figuren, produkt A, illustrerar en färdigutvecklad produkt som är låst och ska lanseras på marknaden. När en produkt har testas i pilotprojekt kommer konceptavvikelser troligen uppstå. Dessa

konceptavvikelser kan bero på att komponenter aktiviteter och processen inte har funnit sitt optimala normalläge i pilotprojektet. Genom en upprepning av produkten kommer konceptavvikelser att minska över tiden genom att avvikelser åtgärdas. De identifierade avvikelserna kommer att bidra till erfarenhetsåterföring i produktutvecklingen av nya och vidareutvecklade produkter inom konceptet.



Figur 20 – Illustration över hur avvikelserna kan minskas efter tiden och ger erfarenhetsåterföring till produktutvecklingen.

Konceptet innehåller definierade processer och för en vidareutveckling ska ske krävs en öppenhet för andra processbaserade byggverksamheter och industrier. Fallföretaget bör utnyttja möjligheten till benchmarking för att inte återupprepa de misstag som redan är gjorda och för att få inspiration till förbättringar. Exempelvis har benchmarkföretaget tagit produktionssystemet TPM från bilindustrin och anpassat till sin egen verksamhet.

### 7.3.2 Information till medarbetarna

Rapporteringen av identifierade avvikelser kommer alltid vara upp till de som arbetar med konceptet. För att avvikelshantering i konceptet ska fungera bör det finnas en förståelse hos de som kontinuerligt arbetar med konceptet och rapporterar avvikelser inom nedan följande punkter.

- Komponenter, aktiviteter, processer – Förståelse för konceptets komponenter, aktiviteter och processer är nödvändig för identifieringen av konceptavvikelser.
- Strategiska byggnadsdelar – De som arbetar med konceptet bör förstå vilka komponenter som har stor påverkan på konceptet.
- Mål – Konceptets målbild ska vara klar så att alla strävar efter ett gemensamt mål. Målet skulle t.ex. kunna vara att ett fel bara ska ske en enda gång.
- Hjälpmedel – De hjälpmedel finns att tillgå inom konceptet för att utföra arbetsmoment på ett effektivt sätt. Exempel på hjälpmedel är mängdning från projekteringen, montagebeskrivningar på arbetsplatsen och detaljerade ritningar.
- Uppdelningen mellan projekt och koncept – De som arbetar med projekt ska också vara medvetna om vilken typ av konfiguration som har skett från koncepthandlingar till projekthandlingar.

Informationen ska syfta till en förståelse för vad ett koncept är och därmed också hur avvikelshantering ska utföras. Med en bättre förståelse hos medarbetarna skulle de förstå nyttan med processen och arbeta aktivt för dess förbättring.

### 7.3.3 Målfokus

Avvikelser ska endast uppstå en enda gång. Om de industrialiserade byggprojekten ska upprepas i hög grad är det viktigt att fel åtgärdas annars finns det risk för stora kostnader och dålig publicitet. Vid ett och samma målfokus blir konceptavvikelser från krav på komponenter, aktiviteter och processer tydliga. Målet ska också bidra till att de som arbetar med konceptet ska känna ansvar att identifiera och rapportera avvikelser. Nyttan med avvikelserrapportering visas i medarbetarnas möjligheter att påverka processen och därmed deras egen arbetssituation. De får också ett

förtroende till fallföretaget som vill lösa problem som de handskas med i sitt dagliga arbete.

### 7.3.4 Förebyggande projektering

Studien har endast tagit del av avvikelserapporter från produktionen. Fel från resterande faser av byggprocessen utvärderas med andra metoder som det befintliga exceldokumentet med tillhörande beslutsmöten och slutmöten efter projekt. Även dessa metoder koncentreras till produktionsfasen. Det innebär att felet eller förbättringsförslaget är upptäckt i slutet av byggprocessen med endast driftskede kvar. Enligt Josephson (2005) kan två tredjedelar av byggprojekts fel upptäckas i tidigt skede. Josephson menar också att de mest kostnadskrävande felen består av en rad direkt påföljande fel innan avvikelsen upptäcktes. Detta är ett av de starkaste argumenten till en avvikelshantering som ska fungera för hela byggprocessen. Om det endast är produktionen som rapporterar fel och förbättringar kommer avvikelser som uppstår i konceptet inte att upptäckas i ett tidigt skede.

För att identifiera avvikelser i ett tidigt skede bör fallföretaget utnyttja de verktyg som finns i projekteringen för att undvika avvikelser. Samordning och samverkan mellan olika aktörer kan uppfyllas med de IT-program som fallföretaget använder. Tidsvinsten som görs med denna arbetsgång är stor istället för att arbeta enligt en kedja där varje moment är beroende av varandra. Risken för att något blir fel vid omritning är stor enligt Söderström och Nyman (2006). Med en användning av BIM genom hela byggprocessen kan risken för detta undvikas. BIM säkerställer att alla inblandade arbetar med uppdaterade handlingar. Identifieringen av avvikelser i projekteringen borde öka eftersom projektörerna kan granska varandras arbete. Detta kan leda till tidsbesparingar och undvikande av missförstånd.

Josephson (2005) menar att flest fel upptäcks i samordning mellan bygg och installation. Enligt författarna samstämmer denna bild med studerade konceptet. Det kan dock inte påvisas eftersom det inte har genomförts någon kvantitativ studie på vilket område som har flest avvikelser. Det kan dock antas att samgranskning mellan bygg och installation är viktigt. Samgranskningen är möjlig med särskilda IT-moduleringsprogram som utför kollisionkontroller mellan bygg och installation. Resurserna till projekteringen bör ökas för att minska avvikelser senare i byggprocessen. I nuläget sker samgranskning i befintliga IT-verktyg.

Användning av låsta konceptmodeller ute i produktionen borde vara en självklarhet. Om konceptmodellen finns ute på byggarbetsplatsen får produktionspersonalen en bättre förståelse för den färdiga produkten. Genom de kontroller som kan utföras kommer produktionen att identifiera avvikelser.

### **7.3.5 Provning och mätning av nya och befintliga komponenter, aktiviteter och processer**

Enligt respondenterna i studiens intervjuer anser flera att konceptets processer måste definieras. Detta för att kunna mäta om det sker förbättringar. Resultatet från mätningarna kan identifiera konceptavvikelser. När processerna är definierade kan avvikelsernas ursprung lättare hittas.

Ett antal respondenter anser att det är viktigt att följa upp och kontrollera de avvikelserrapporter som uppstår i konceptet och i projekten. För att förebygga avvikelser bör alla nya eller befintliga komponenter, aktiviteter och processer testas i mock-up och i pilotprojekt. Detta görs för att hitta ett optimalt normalläge hos komponenter, aktiviteter och processer. Normalläget används sedan för att identifiera konceptavvikelser. Normallägeskraven ska föras in i ett kontrollprogram som används vid projekt som inte är pilotprojekt. Ett normallägeskrav kan vara prestanda, tid eller kostnader relaterade. Exempel på detta är toleranser, tidsbegränsningar och förväntade kostnader för komponenter, aktiviteter och processer. I konceptet ingår ett kontrollprogram för provning i projekten som skulle kunna användas i större utsträckning.

Vid framtagande av en ny produkt bör de krav som ställs på konceptet vara väldefinierade. Fel och brister skulle kunna identifieras som annars skulle resultera i avvikelser efter lanseringen av ett koncept. Med FMEA-analyser kommer fel identifieras mot de i förväg specificerade kraven som konceptet innehåller. Därmed skulle fel identifieras i ett tidigt skede vilket skulle undvika kostnader i senare skede av byggprocessen.

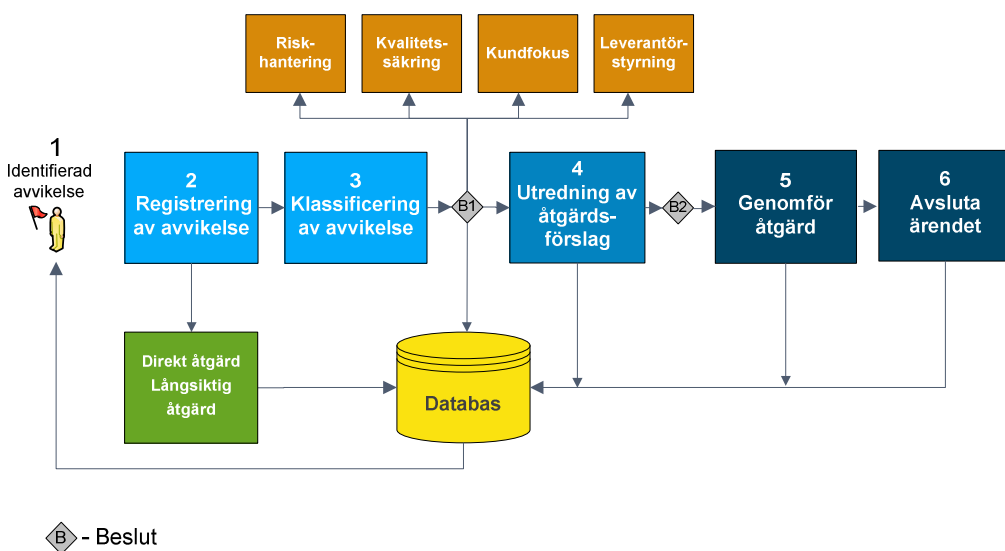
## **7.4 Utveckling av en industrialiserad avvikelshanteringsprocess**

Lindholm och Sjöblom (2006) menar att det inte finns något effektivt sätt att följa upp avvikelser som uppstår i konceptet. De anser också att orsaken till avvikelser ofta inte tas upp till diskussion förrän på projektens slutmöten. Utifrån studiens intervjuer och teori har författarna till denna studie ett förslag till hur



avvikelsehanteringen kan fungera i befintliga och kommande industrialiserade koncepten. En illustration över den föreslagna avvikelsehanteringsprocessen visas i figur 21. Det föreslagna avvikelsehanteringsystemet syftar till att vara enkelt och lättförståeligt. Processen är inspirerad av Jarneruds (2008) ärendehanteringsprocess med tillhörande information.

Flera respondenter efterfrågar tydligare ansvarsområden inom konceptet. De menar att någon måste ha kontroll över ständiga förbättringar. Konceptet bör innehålla processägare, resursägare och teamledare vilka styr, fördelar och utför arbetsuppgifter inom konceptet. För att förtydliga ansvarsområdena används HUKI-modellen. De ansvarsområden som tillhör avvikelsehanteringsprocessen visas i bilaga 10.



Figur 21 – Författarnas förslag till avvikelsehanteringsprocess.

## 1. Identifiering av avvikelse

En avvikelse är något som inte uppfyller specificerade krav vilket påverkar kvaliteten i arbetsmetoder, tjänster, produkter samt yttre miljö. Avvikelse kan identifieras av alla som på något sätt arbetar med det industrialiserade byggkonceptet.

## 2. Registrering av avvikelse

Avvikelserna registreras på konceptets hemsida och får ett ärendenummer. Registreringen sker i en elektronisk avvikelsehanteringsblankett. Enligt rubrik 3.1.2

*Avvikelsehantering* finns det exempel på verksamheter med lyckade webbaserade avvikelshanteringssystem. Avvikelsesystemet ska vara tillgängligt för alla inom fallföretaget, som på något sätt arbetar med konceptet. Den föreslagna processen visar därför att rapportering av avvikelser kan ske via ett webbaserat avvikelshanteringssystem direkt på koncept-hemsidan eller via en kontaktperson som kontinuerligt arbetar med konceptet som mottager e-post, telefonsamtal eller övrig kommunikation och rapporterar på hemsidan. De roller som förslagsvis kan rapportera avvikelser är:

- Arbetsmiljöstab
- Inköpsamordnare
- Kommunikationsstab
- Komponentägare
- Konceptledning
- Konceptutvecklare
- Konceptägare
- Logistikansvarig
- Marknadsstab
- Miljöstab
- Produktionsstab
- Produktionspersonal
- Produktionsstöd
- Projektchef
- Projekteringsledare
- Projektör
- Regional konceptsamordnare
- Systemkalkylator

Dessa roller är föränderliga under konceptets livscykel. Rapportering från andra roller i fallföretaget ska även uppmuntras. Den som rapporterat en avvikelse skall skriva in den utförda direkta åtgärden och även ge förslag på långsiktig åtgärd till avvikelsern.

### **3. Klassificering av avvikelse**

Avvikelser kan klassas som projektavvikelser respektive konceptavvikelser av upprättaren till avvikelserapporten. Klassificeringen sker när avvikelshanteringsblanketten fylls i. På blanketten finns det två boxar, en för projekt- respektive en för konceptavvikelse med definitioner enligt rubrik 7.1 *Definition av avvikelse*.

Det finns en risk att klassificeringen utförs felaktigt. Detta kan lösas genom att när en konceptavvikelse klassas som en projektavvikelse sorteras den bort vid *punkt fyra utredningen av åtgärdsförslag* respektive när en konceptavvikelse som klassas som

en projektavvikelse åtgärdas detta vid konceptutvecklingen som löpande kontrollerar alla inkomna projektavvikelser.

### **B1. Beslut 1**

Beslut om vidare utredning av åtgärdsförslag. Är den föreslagna långsiktiga åtgärden som upprättaren av konceptavvikelsen gett tillräcklig förs åtgärden in i konceptet och ärendet avslutas enligt *punkt sex avslutat ärende*. Om det krävs en vidare utredning skickas konceptavvikelsen vidare till förbättringsgruppen. Förbättringsgruppen kan jämföras med benchmarkföretagets Kaizengrupp i *rubrik 5.2.1 TPM – Total Productive Maintenance*

### **4. Utredning av åtgärdsförslag**

En förbättringsgrupp utför en orsaksanalys och föreslår en långsiktig åtgärd. Förbättringsgruppens ledare ingår i konceptorganisationen. Medlemmarna i förbättringsgruppen är skiftande och väljs efter den erfarenhet och kompetens som krävs för att hitta en åtgärd till avvikelsen. Förbättringsgruppen föreslås vara en tvärfunktionellgrupp för att åtgärdsförslagen skall bli så bra som möjligt. Förbättringsgruppen föreslås:

- Lokalisera ursprungskällan till problemet.
- Hitta en långsiktig åtgärd på avvikelsen
- Utföra en riskanalys för hur stor inverkan åtgärden har på konceptet.
- Uppskatta tid för genomförandet av åtgärd
- Utse ansvarig för åtgärdens genomförande

### **B2. Beslut 2**

Vid beslut att åtgärdsförslaget ska genomföras går ärendet direkt vidare till punkt fem. Om beslut tas att åtgärden inte är möjlig ska en ny utredning genomföras enligt *punkt fyra Utredning av åtgärdsförslag*.

### **5. Genomför åtgärd**

Åtgärden genomförs enligt en fördefinierad ärendehanteringsprocess i konceptet. Den kommer inte att preciseras ytterligare i denna studie. På konceptets

beslutsrådsmöten rapporterar den ansvarige för ärendet om hur arbetet med åtgärdsförslaget fortlöper.

### **6. Avslutat ärende**

Ett ärende avslutas på ett beslutsrådsmöte när åtgärden är genomförd.

Den föreslagna avvikelshanteringsprocessen syftar även till att utföra ett antal andra moment kan säkerställa kvaliteten i konceptet.

#### **Databas**

Sörqvist (2004) menar att kroniska avvikelser inte kommer att hittas utan en systematisk uppsamling. Avvikelsena som uppstår i konceptet föreslås registreras i en databas. Den statistiska informationen från databasen kan ge vägledning om förbättringsarbete.

Vid varje beslut skickas automatiskt information från databasen till upprättaren. Statistik förs på alla parametrar som finns redovisade i den elektroniska avvikelseblanketten. De komponenter, aktiviteter och processer som är mest kritiska för det industrialiserade byggkonceptet kan identifieras med statistik från databasen.

Det finns en risk att statistiken blir missvisande vad det gäller riskhantering, kvalitetssäkring, kundfokus och leverantörsstyrning. Exempelvis om det alltid är samma personer som rapporterar avvikelser eller om den ifyllda orsaken till avvikelserna inte stämmer.

#### **Riskhantering**

Arbetet med avvikelser utförs för att uppnå bra riskhantering i konceptet. I avvikelshanteringsprocessen ska till varje utredning av åtgärdsförslag en riskvärdering enligt de befintliga koncepthandlingarna genomföras. Denna riskvärdering ska vara ett underlag för Beslut 2.

#### **Kvalitetssäkring**

Statistik ur databasen visar vilka avvikelser som uppkommer med hög frekvens. Det ska alltid finnas krav på prestandan i produkterna genom ljudkrav, fuktkrav, hållfasthetskrav o.s.v. Vid en hög frekvens av avvikelser som berör de strategiska byggdelar bör dessa avvikelser åtgärder prioriteras

### **Kundfokus**

Marknadsundersökningar och kundenkäter kan fungera som underlag för jämförelse med inkomna avvikelser. Resultatet av jämförelsen kan visa om konceptet har rätt kundfokus eller ej. Det arbete som utförs i ett koncept ska alltid utgå från kunden. Benchmarkföretaget anser att den allvarligaste avvikelsen som finns är de som kunden identifierar. Detsamma borde gälla för arbetet med avvikelser i industrialiserade koncept. Att en kund inte är nöjd är något som kan påverka konceptet negativt i form av dålig publicering.

### **Leverantörsstyrning**

Styrning av leverantörerna kan genomföras när de blir uppenbart hur många avvikelser och vilka avvikelser en leverantör genererar.

#### **7.4.1 Implementering**

I avvikelshantering ska återkommande problem behandlas med långsiktiga planer enligt Sörqvist (2004). Avvikelshantering är en förutsättning för ett systematiskt förbättringsarbete. Detta ska inte förta det kreativa förbättringsarbetet. Det är minst lika viktigt att föra detta arbete framåt samtidigt och tillsammans med avvikelshantering. För att få en god implementering av föreslagna avvikelshanteringsprocessen föreslås att fallföretaget arbetar efter de rekommendationer som Sörqvist (2004) och Kotter (2002) ger i *rubrik 3.5 – Utveckling av verksamheter*.

### **7.5 Riskanalys**

#### **Koncept under tillväxt**

Fallföretagets koncept har under studiens genomförande endast varit under tillväxt. Det är egentligen först efter lanseringen mot externa kunder det kan studeras hur avvikelshantering fungerat i fallföretagets koncept. Har den fungerat bra ska endast slumpartade och projektspecifika avvikelser uppstå. Troligtvis kommer det uppstå andra avvikelser än dessa då avvikelshantering har bedrivits utan en anpassad process. Risken för en mängd oupptäckta avvikelser är stor enligt författarna till denna studie.

### **Intern debitering**

Fallföretagets organisationsstruktur består av flera enheter som utför intern debiteringen komplex. Kostnaden för en avvikelse bör fastställas så att avvikelsehantering inte används för att reglera kostnaderna i ett projekt. Under studien gång har detta påpekats av ett flertal respondenter. Risken för att detta ska ske borde minska genom att det fanns klara kostnadsställen för avvikelser både i utvecklingskedet och efter lansering av ett koncept.

### **En förändring kan påverka mycket**

En förändring i konceptet kan verka liten men påverka mycket. När en åtgärd är funnen till en avvikelse kan den långsiktiga åtgärden påverka mer än en komponent, aktivitet eller process. Detta innebär en risk att åtgärder leder till andra avvikelser i byggprocessen. Denna risk kan minskas med en kartläggning av konceptets byggprocess i ett flödesschema. Varje medarbetare kan se hur en förändring kan påverka flera delar i byggprocessen och därmed rådgöra med de ansvariga innan genomförandet. Detta arbete kan utföras i förbättringsgrupperna.

### **Stort antal avvikelser**

Vid ett stort antal avvikelser finns det en risk för att alla avvikelser inte kan åtgärdas enligt den föreslagna avvikelsehanteringsprocessen. Om detta inträffar kan en prioritering av åtgärder genomföras. Denna prioritering kan exempelvis ske om avvikelsen berör de strategiska byggdelarna eller ej.

### **Information**

Konceptet innehåller ett stort antal handlingar och fördefinierade processer. Det går inte att begära att alla som på något sätt arbetar med konceptet har full förståelse dess specificerade krav. Risken för att konceptavvikelser inte rapporteras kan minskas med en kort information om kraven till de som ska arbeta med konceptet.

## 8 Slutsatser och rekommendationer

Studiens syfte var att undersöka hur fallföretaget skulle göra för att få en avvikelshantering som motiverar medarbetarna, leder till ständiga förbättringar och god kommunikation i ett industrialiserat byggkoncept. För att uppfylla studiens huvudsyfte bröts det ner i fyra specifika mål. Dessa fyra mål har analyserats och diskuterats i föregående kapitel. Slutsatser och rekommendationer presenteras nedan.

### 8.1 Begreppet avvikelse

Studien visar att den befintliga avvikelseedefinitionen bör behållas enligt företagets ledningssystem. Detta för att säkerställa att alla avvikelser rapporteras. Fallföretaget befintliga avvikelseedefinition är:

*”En avvikelse är något som inte uppfyller specificerade krav vilket påverkar kvaliteten i arbetsmetoder, tjänster, produkter samt yttre miljö.”*

Begreppet avvikelse i det industrialiserade byggkoncept bör dock skilja sig från den traditionella byggprocessen. Risken för systematiska fel är stor vid en upprepning av produkter. För att minska risken för systematiska fel i konceptet föreslås en klassificering av avvikelser enligt projekt- och konceptavvikelse som tillägg till fallföretagets befintliga avvikelseedefinition nedan, se även *rubrik 7.1 Definition av avvikelse*.

#### *Projektavvikelse*

En projektavvikelse är något som har uppkommit på grund av konfigurering av konceptet eller så är den situationsberoende.

#### *Konceptavvikelse*

En konceptavvikelse är något som inte uppfyller specificerade krav från konceptet på komponenter, aktiviteter eller processer.

Konceptavvikelsens definition är utformad efter en processbaserad verksamhet. För att avvikelseedefinitionen ska kunna användas måste konceptets komponenter, aktiviteter och processer vara definierade. Fördelarna med en klassificering av avvikelser i industrialiserade byggkoncept är:

- Större möjlighet att identifiera avvikelser i fördefinierade komponenter, aktiviteter och processer.
- Kontrollerad avvikelshantering.
- Kvalitetssäkring genom konceptets livscykel.
- Minimering av risken för systematiska avvikelser.

## 8.2 Avvikelsens hanteringsprocess

I det industrialiserade byggandet ska processer vara definierade. Det finns möjligheter att förbättra de industrialiserade konceptens avvikelshanteringsprocess. För att arbeta med en förbättrad avvikelshanteringsprocess i de industrialiserade koncepten föreslås fallföretaget:

- Registrera avvikelser i en gemensam databas.
- Åtgärda varje avvikelse med en kortsiktig åtgärd. I första hand utförs åtgärden av den som identifierat avvikelsen.
- Åtgärda varje avvikelse med en långsiktig åtgärdsplan. Det finns annars en risk för att åtgärder inte förs in i konceptet och avvikelsen upprepas i nästkommande projekt.
- Arbeta med en effektiv avvikelshanteringsprocess. Medarbetarna förlorar engagemang om väntetiden för ett åtgärdsförslag blir för lång.
- Ge respons till den som upprättat en avvikelse. Annars förlorar denna motivation att rapportera identifierade avvikelser i framtiden.
- Ge klara instruktioner i hur en avvikelse ska hanteras i fallföretagets ledningssystem. Fallföretagets arbetssätt ska alltid utgå från ledningssystemet. Om den föreslagna avvikelshanteringsprocessen godkänns för implementering är det helt nödvändigt att vid en övergång införa denna i det befintliga ledningssystemet.
- Informera medarbetare om hur en avvikelse ska rapporteras och vilka som kan rapportera den. Information till medarbetare och synliggörande av dokumentation kan förbättra förståelsen och motivationen till att rapportera avvikelser.



- Klassificera avvikelser enligt projekt- eller konceptavvikelser. Klassificeringen görs för att endast konceptavvikelser ska påverka utvecklingen av konceptet.

### **8.3 Identifiering och förebyggande av avvikelser**

Identifieringen och förebyggandet av avvikelser är viktig för de industrialiserade byggkoncepten. Studien innefattar förslag på hur avvikelser skulle kunna förebyggas och identifieras, se även *rubrik 7.3 Identifiera och förebygga avvikelser*.

#### **Processbaserad verksamhet**

När processer definieras kommer avvikelserna att kunna upptäckas och förebyggas. Detta sker genom att något avviker från de specificerade kraven.

#### **Information om det industrialiserade konceptet**

Medarbetare som kontinuerligt arbetar med konceptet bör ha förståelse för vad konceptet innehåller i form av komponenter, aktiviteter, processer, strategiska byggdelar, mål, hjälpmedel och uppdelningen mellan projekt och koncept.

#### **Målfokus**

Förslag till ett mål med avvikelshantering är att avvikelser som uppstår ska bara ske en enda gång. Vid ett och samma målfokus blir avvikelser från krav på komponenter, aktiviteter och processer tydliga.

#### **Förebyggande projektering**

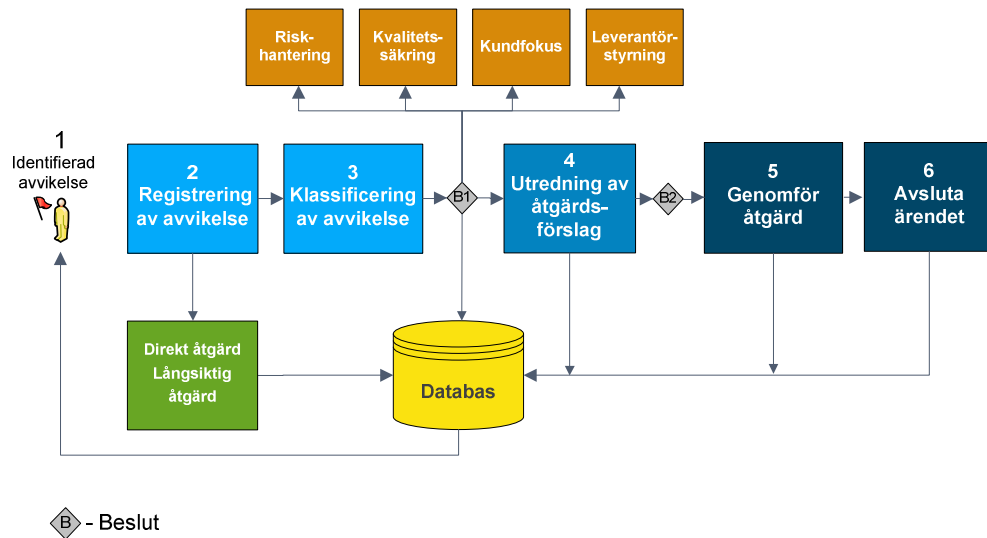
Identifieringen av avvikelser bör ske i den industrialiserade byggprocessens tidiga skede för att undvika stora kostnader i ett senare skede. För att identifiera avvikelser i ett tidigt skede bör fallföretaget utnyttja projekterings möjligheter med BIM, samgranskning med IT-moduleringsprogram och en tillgänglig konceptmodell i produktionen.

#### **Provning och mätning av nya och befintliga komponenter, aktiviteter och processer**

För att förebygga avvikelser bör alla nya eller befintliga processer, aktiviteter och komponenter testas i mock-up, pilotprojekt där normalläge definieras. De kan sedan användas i konceptet. För att identifiera fel i ett tidigt skede föreslås användning av FMEA-analyser i mock-up eller pilotprojekt.

## 8.4 Föreslagen avvikelshanteringsprocess

För att behandla avvikelser i industrialiserade byggkoncept ger studien ett förslag till en avvikelshanteringsprocess. Denna avvikelshanteringsprocess illustreras och diskuteras under rubrik 7.4 *Utveckling av en industrialiserad avvikelshanteringsprocess*. Den föreslagna processen har itererats fram under studiens gång och visas åter igen i figur 22.



Figur 22 – Förslag till avvikelshanteringsprocess.

Processen består av sex steg. I steg ett sker en identifiering av när något inte uppfyller specificerade krav.. Avvikelser registreras på konceptets hemsida enligt steg två. Avvikelse rapporten innehåller en direkt- och långsiktig åtgärd. I steg tre sker en klassificering av avvikelserna genom projektavvikelser respektive konceptavvikelser. Därefter tas ett beslut om avvikelserna ska gå vidare till en utredning av åtgärdsförslag. Är den kortsiktiga åtgärden tillräcklig för åtgärden in i konceptet och ärendet avslutas. Om det krävs en vidare utredning skickas avvikelserna vidare till steg fyra i avvikelshanteringsprocessen. Steg fyra består av en utredning av åtgärdsförslag av en förbättringsgrupp. Medlemmarna i förbättringsgruppen är skiftande och väljs efter den erfarenhet och kompetens som krävs för att hitta en åtgärd till avvikelserna. Åtgärdsförslaget ska sedan analyseras och beslut ska tas om dess genomförande. Är beslut taget att åtgärden ska genomföras går avvikelserna vidare till steg fem vilket innebär att åtgärden genomförs enligt en i konceptet

fördefinierad ärendehanteringsprocess. I steg sex avslutas ärendet när åtgärden till avvikelserna är genomförd.

Tillhörande informationen till avvikelshanteringsprocessen är en databas, riskhantering, kvalitetssäkring, kundfokus och leverantörsstyrning. Databasen används för att samla avvikelserna, skicka information till upprättaren och berörda av avvikelserna och för statistik på avvikelserna. Statistiken används för att kvalitetssäkra, kontroll av leverantörer och kontroll att konceptet har rätt kundfokus. En riskanalys ska utföras på varje avvikelse.

### **8.5 Generalisering av studien**

De förbättringar som föreslås i studien skulle kunna användas generellt för flera mer eller mindre industrialiserade koncept. Eftersom examensarbetet endast syftar till teoretiska samband måste de föreslagna processerna testas under en begränsad tidsperiod. Ett förslag är att använda denna process i ett antal pilotprojekt och sedan genomföra en utvärdering. Vid ett lyckat resultat kan den föreslagna processen införas i fallföretagets ledningssystem och implementeringen i det studerade konceptet kan initieras.

Viktiga aspekter vid ett industrialiserat byggande är att utveckla processer som är användbara för alla typer av koncept. Fallföretaget arbetar med ett flertal koncept som ska koordineras för att öka optimeringen och minska risken för återupprepning av utvecklingsmisstag. Den föreslagna avvikelshanteringsprocessen är utvecklad för att kunna användas för flertalet av fallföretagets koncept. Databasen som samlar in avvikelser kan fungera som en kunskapsbas för nystartade koncept.

Att ha en bra kontroll och överblick över en verksamhets processer är generellt för alla system oberoende av hur det är utformat.

### **8.6 Förslag till fortsatta studier**

Studien har identifierat följande förslag till fortsatta studier:

- Utredning av en verksamhets interna försäkring bör utredas. Det bör lösas vem som står för kostnaden av en avvikelse.
- Möjligheten till en ambassadör i projekten. Varje projekt skulle kunna ha en ambassadör som är ansvarig för rapporteringen av avvikelser. Ambassadören är konceptets länk till en felfri produkt. Ambassadören är

## 8 - Slutsatser och rekommendationer

---

utbildad i konceptets innehåll och förstår vikten av att rapportera felen. För tillfället löser yrkesarbetarna mycket av de problem som uppstår på plats. Ambassadören ska då känna ett ansvar att rapportera fel och förbättringar. De som praktiskt arbetar med den produkten kan ge konstruktiva förslag till en förbättring av konceptet.

- Revideringsgrupper som kontrollerar det industrialiserade konceptets arbetsprocesser för identifiering av outnyttjade resurser.
- Undersöka möjligheten för underentreprenörer att rapportera avvikelser.
- Undersöka hur stora garantikostnader ett byggföretag har räknat på den årliga omsättningen. Resultatet skulle visa hur motiverat avvikelshanteringsarbete är ur en lönsamhetssynpunkt.
- Möjligheten att använda ett TPM baserat arbetssätt för att utveckla företagets processer.
- Undersöka hur fallföretaget ska göra för att övergå från avvikelshanteringsarbete där fokus ligger på fel och brister till ett förbättringsarbete för att utveckla företaget och engagera dess anställda.

## 9 Källor

Alte, J, m.fl. (2004), *Byggsektorns utvecklingsbehov inom managementområdet*, Centrum för management i byggsektorn (CMB), Chalmers Repro, Göteborg

Andersson, G, (2003), *Byggbranschen minskar avvikelser*, Kvalitetsmagasinet, nr 3, sid 34-35

Andersson, G, (2004), *Systematik viktigare än it-stöd*, Kvalitetsmagasinet,

nr 2, sid 8-10

Bergman, B, Klefsjö, B, (2002), *Kvalitet i alla led*, Studentlitteratur, Lund,

Bergman, B, Klefsjö, B, (2005), *Kvalitet i alla led*, Studentlitteratur, Lund

Dahlgren, I, m.fl. (2004), *Benchlearning 2 – Erfarenheter från sjuförändringsarbeten*, Ekerlids Förlag, Stockholm

Davenport, T, Prusak, L, (1998), *Working knowledge how organizations manage what they know*, President and Fellows of Harvard College, Published by Harvard Business School

Hedman, B, Gerstner, j, (2004), *Processeffektivisering av BoKlok vinkelhus*, Media-Tryck, Lund

Hellevik, O, (1980), *Forskningsmetoder i sociologi og statsvetenskap*, Natur och Kultur, Oslo

Henrichsén, J, (2006), *Husprojektering med byggproduktionsmodell*, KFS AB, Lund

Holme, I, Solvang, B ,(1996), *Forskningsmetodik- om kvantitativa och kvalitativa metoder*, Studentlitteratur, Lund

Jarnerud, M, (2008), *Ramverk för programstyrning av IT-baserad verksamhetsutveckling*, Ekonomistyrningsverket, Erlanders Sverige AB, Vällingby.

Jonsson, C, m.fl, (2007), *ICT for whole life optimization of residential buildings*. VVT, Julkaisija

Josephson, P-E, Larsson, B, (2001), *Det är inte konstigt att vi inte upptäckte det tidigare - betydelsen av tidig felupptäckt i byggprojekt*, FoU-VÄST Rapport 0105

Karlöf, B, (1996), *Benchmarking i verkligheten*, Svenska Förlaget Liv & Ledarskap AB

Lindfors, D. (2005), *Avvikelsehanteringssystem, Nulägesanalys av avvikelsehanterings-system inom Pharmadule Emtunga*, Institutionen för industriell ekonomi och samhällsvetenskap Luleå tekniska universitet, Luleå

Lindholm, K, Sjöblom, J, (2006), *Effektivisering en ständig process*, KFS AB, Lund

Ljungberg, A, Larsson, E, (2001), *Processbaserad verksamhetsutveckling*, Studentlitteratur, Lund

Merriam, S, (1998), *Fallstudien som forskningsmetod*, Studentlitteratur, Lund

Morgan, J, & Liker, J, (2006), *The Toyota Product Development System*, Productivity Press

Nyman, L, Söderström, J, (2006), *Visionen BIM - användandet av nya informationsteknologier i Byggbranschen*, Mediatryck, Lund

Olofson, T. m.fl. (2004), *Produktmodeller i ett flexibelt industriellt byggande*, Institutionen för samhällsbyggande avd. för konstruktionsteknik, Luleå

Rentzhog, O, (1998), *Processorientering – en grund för morgondagens organisationer*, Studentlitteratur, Lund

Schenkel, A, (2003), *Framgångsrika projekt kan hantera avvikelser*,

Kvalitetsmagasinet, nr 1, sid 28-30

Pettersson, G, (2004), *Planering och införande av 5S och PDCA vid Dyno Nobel Sweden AB, Hylsdragningen, Örebro*

SOU 2002:115, (2002), *Skärpning gubbar!*, Betänkande av byggkommisionen

Spear, S, Bowen, K, (1999), *Decoding the DNA of the Toyota Production System*, Harvard Business Review, september-oktober

- Sörqvist, L, (2001), *Kvalitetsbristkostnader*, Studentlitteratur, Lund
- Sörqvist, L, (2004), *Ständiga förbättringar*, Studentlitteratur, Lund
- Wallén, G, (1996), *Vetenskapsteori och Forsknings- metodik*, Studentlitteratur, Lund
- Widerberg, K, (2002), *Kvalitativ forskning i praktiken*, Studentlitteratur, Lund
- Wiley, J, (2007), *Coaching at work Powering your team with awareness, responsibility and trust*, Jossey-Bass
- Winch G, (2003), *Models of manufacturing and the genesis of re-engineering construction*, Building Research & Information
- Womack, J, m.fl. (1990), *The machine that changed the world, Study on the future of the automobile*, Rawson Associates

## 9.1 Intervjuer

|                                                            |            |
|------------------------------------------------------------|------------|
| Skanska Sverige AB, Carl Jonsson, Stab Teknik              | 2008-06-19 |
| Skanska Sverige AB, Bertil Jönsson, Stab Teknik            | 2008-06-23 |
| Skanska Sverige AB, Anna Dolk, Konceptägare                | 2008-06-23 |
| Konsult, Roland Kindberg, Projekteringsledare              | 2008-06-23 |
| Skanska Stomsystem, Rebecca Spånberg, Projektledare        | 2008-06-23 |
| Skanska Sverige AB Max Bergstöm, Stab Produktion           | 2008-06-24 |
| Skanska Sverige AB, Erik Berggren, Projekteringsledare     | 2008-06-25 |
| Skanska Sverige AB, Jan Kroon, Teknik Chef                 | 2008-06-25 |
| Skanska Sverige AB, Mikael Fritzon, Stabschef              | 2008-06-30 |
| Skanska Sverige AB, David Balogh, Konceptkoordinator       | 2008-07-02 |
| Skanska Stomsystem, Jörgen Persson, Projektledare          | 2008-07-08 |
| Sanitec Corporation, Lars Lindvall, Produktutvecklingschef | 2008-07-29 |
| Skanska Sverige AB, Refik Salievski, Teknik Chef           | 2008-08-08 |
| Ifö Sanitär AB, Anders Holmberg, Kvalitetschef             | 2008-08-15 |



## 10 Bilagor

### Bilaga 1

#### Enkät till fallföretagets konsultgrupp

Huvudsakliga arbetsuppgifter:

Anställd på Skanska antal år:

Tillhör grupp:

1. Har du skrivit någon/några avvikelser år 2007?

*Om ja, antal?*

*Om nej, varför?*

2. Stöter du ofta på återkommande problem i ditt dagliga arbete?

*Om ja, informerar du dina arbetskamrater?*

3. Hur delar du med dig av dina erfarenheter?

4. Finns det ett behov av ökad avvikelshantering?

5. Har du fått ta del av andras avvikelserapporter?

6. Har du någonsin arbetat med eller stött på ett bra avvikelshanteringssystem?

## **Bilaga 2**

### **Intervjuunderlag**

#### **Inledning**

##### *Presentation av oss själva*

- Initiativtagandet till examensarbetet
- Presentation av examensarbetets syfte och mål

##### *Be intervjupersonen att presentera sig*

- Tidigare erfarenheter
- Tid i konceptet
- Roll i konceptet

#### **Frågebatteri**

##### *Konceptfrågor*

###### Samverkan i konceptet

1. Känner du att din roll i konceptet samverkar med de andra rollerna i konceptet?
2. Hur förmedlar du dina problem/förbättringsförslag i konceptet?
3. Hur tycker du actionloggen fungerar?
4. Hur förhindrar vi att fel återupprepas i konceptet?
5. Vilket är det bästa sättet att förmedla problem/förbättringar i konceptet?
6. Vad har mest behov av att utvecklas i Konceptet?

###### Avvikelsehanteringen

7. Hur fungerar avvikelsehanteringen i konceptet för tillfället?

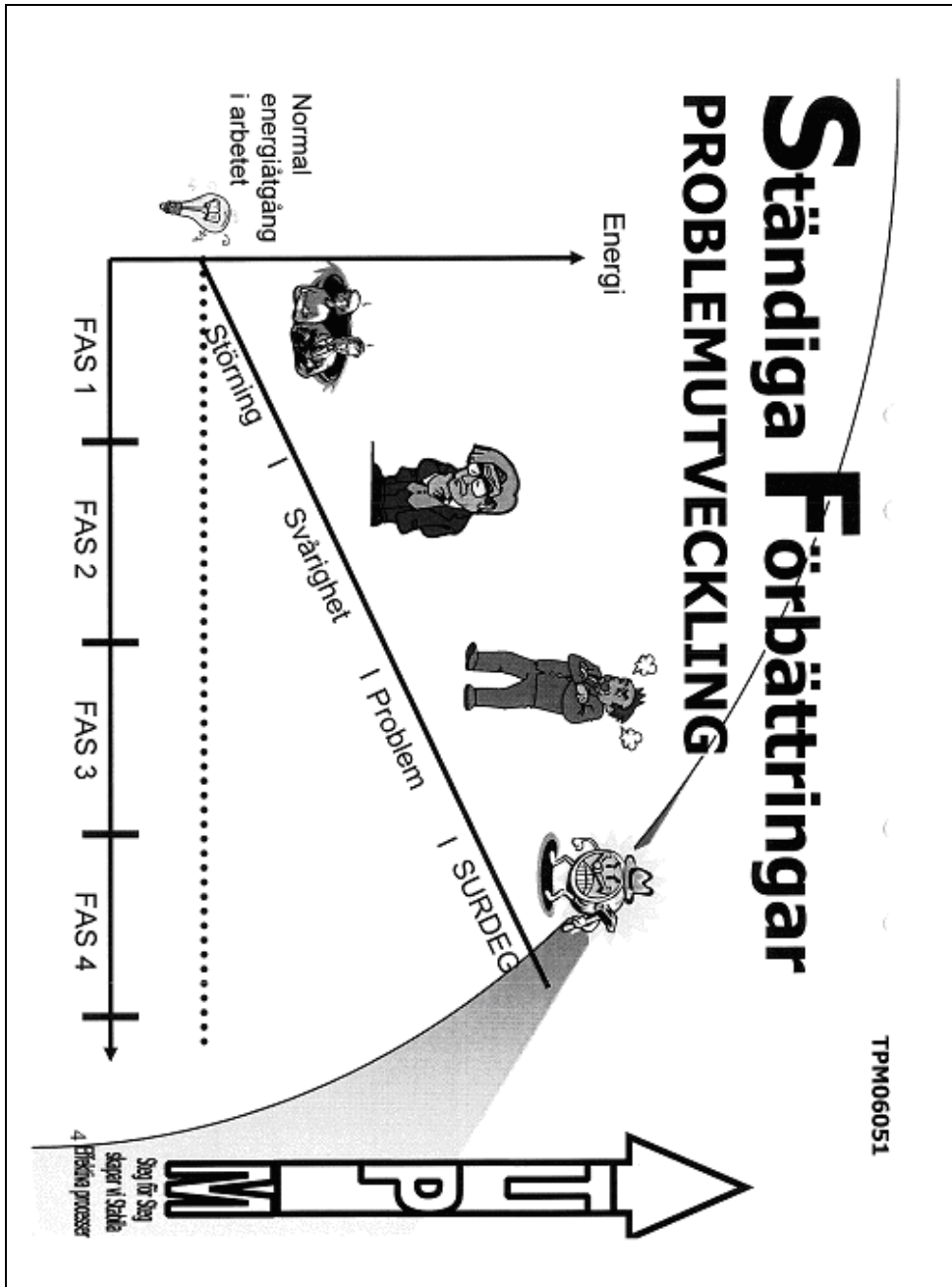
8. Finns det några idéer eller förslag till ett effektivare förbättringsprogram/avvikelsehanteringssystem i konceptet?
9. Finns det behov av en vidareutveckling av avvikelsehanteringen i de industrialiserande konceptet?
10. Hur tycker du avvikelsehanteringen i konceptet ska fungera?

#### *Projektfrågor*

11. Har du fått ta del av de avvikelserapporter som kommit in ifrån pilotprojekten i Konceptet?
12. Hur återför konceptet bäst erfarenhet från föregående projekt?
13. Hur sker erfarenhetsåterföringen bäst från projekt till koncept?
14. Hur säkerställer vi att problem som uppstår i konceptet/projekten inte bara "löses på plats" utan rapporteras till konceptstaben och konceptutvecklingen.
15. Finns det någon "morot" för dem som arbetar i projekten att vidareutveckla konceptet i form av förbättringsförslag.
16. Tror du att en bättre genomförd projektering för Konceptet kan leda till färre antal fel?
17. Hur långt kan projekteringen gå? Går det att fördefinierad alla arbetsprocesser i konceptet?
18. Vad är det viktigaste för konceptet att ta med sig från pilotprojekten?
19. Hur gör vi för att säkerställa att *fel bara sker en gång* och aldrig mer?

## Bilaga 3


### Benchmarkföretagets illustration av problemutveckling



## Bilaga 4

### Benchmarkföretagets ständiga förbättringarformulär

|                      |                          |                                 |                       |
|----------------------|--------------------------|---------------------------------|-----------------------|
|                      |                          | Reg.nr. / Reg.No<br>SF07111.doc |                       |
| Utförare / Issued by | Fastställt / Approved by | Datum / Date<br>2007-03-23      | Utgåva / Issue<br>1/1 |
|                      |                          | Sida / Page<br>1/1              |                       |



## STÄNDIGA FÖRBÄTTRINGAR

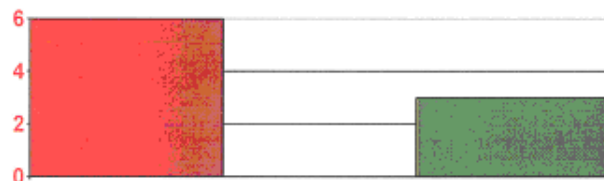
ANSVARSSOMRÅDE/  
PLATS

Höc skålar.

| PROBLEM                                                    | ÅTGÄRD                                           | Ansvarig | LÄGE |   |   |   |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------|------|---|---|---|
|                                                            |                                                  |          | P    | D | C | A |
| Vatten i cellerna. Inga plexiglas eller plexiglas trasigt. | Fixa så att det finns plexiglas i alla cellerna. | Orvar    | X    | X | X | X |

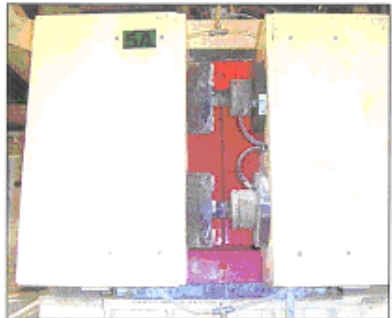
|                          |                          |                          |                                     |                          |                                     |                          |                                     |                                     |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Cykeltid                 | Driftsäkerhet            | Ekonomi                  | Kvalité                             | Metodvinst               | Miljö                               | Åtkomlighet              | Säkerhet                            | Trivsel                             | Annat                    |

## EFFEKT

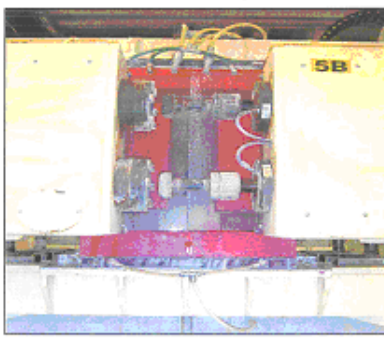


Mindre vatten i cellerna.(Tid/minut).

### FÖRE



### EFTER



Effekter/Kommentarer mm. Mindre vatten i cellerna.









Kan det hanteras på ett annat sätt?

Vilka möjligheter finns för förbättring?

Vilka personer bör kontaktas?

**Datum** Krävde ingen förklaring.

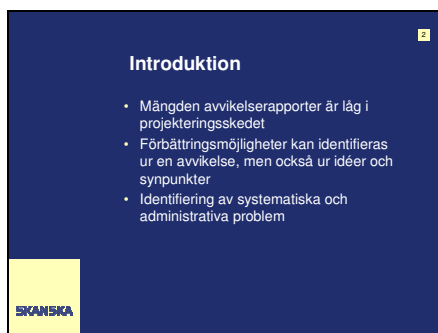
**Undertecknad** Krävde ingen förklaring.

## Bilaga 8

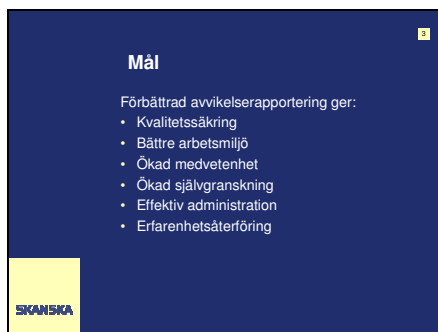
### Power Point-presentationen för introduktion av observationsmallen



Framsida på Power Point-presentationen.



Introduktion som förklarade varför avvikelshantering är nödvändig.



Mål med avvikelshantering som kvalitetssäkring, erfarenhetsåterföring, bättre arbetsmiljö etc.



12

### Sammanfattning

- Enkelt sätt att arbeta med erfarenhetsåterföring
- Varje medarbetare kommer att få ut excelarket. Målet är att alla ska göra **minst 3** observationer innan nästa gruppmöte.

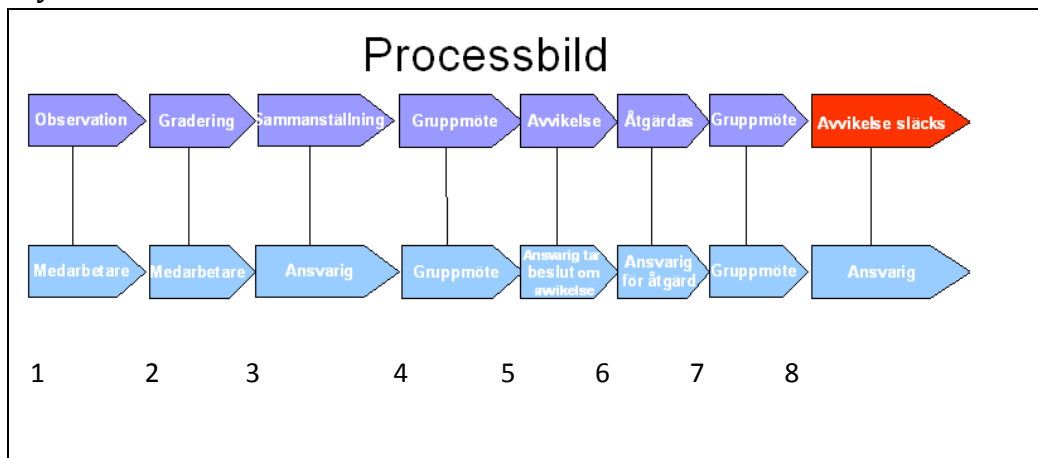
Kräver engagemang från medarbetare!

SKANSKA

Sammanfattning som ger engagemang och en anvisning om var Observationsmallen ligger.

## Bilaga 9

### Processchema med förklarande text till ansats till avvikelshanteringssystem



Steg 1. Observation inkommer från medarbetare.

Steg 2 . Gradering av medarbetare enligt observationsmallens graderingskala.

Steg 3. Ansvarig sammanställer observationerna.

Steg 4. Observationerna presenteras på gruppmöte.

Steg 5. Beslut tas om observationen är en avvikelse på gruppmötet.

Steg 6. Avvikelsen får en åtgärd och en ansvarig för åtgärden.

Steg 7. Uppföljning om åtgärden har verkställts på gruppmöte.

Steg 8. Avvikelsen släcks av ansvarig.

## Bilaga 10

### HUKI-Modellen

|                                |   |                                |
|--------------------------------|---|--------------------------------|
| 1. Identifiering av avvikelse  | H | Alla                           |
|                                | U | Alla                           |
|                                | K | Närmaste chef                  |
|                                | I | KMA-samordnare                 |
| 2. Registrering av avvikelse   | H | Roller                         |
|                                | U | Roller                         |
|                                | K | KMA-samordnare                 |
|                                | I | KMA-samordnare                 |
| 3. Klassificering av avvikelse | H | Upprättaren                    |
|                                | U | Upprättaren                    |
|                                | K | KMA-samordnare                 |
|                                | I | KMA-samordnare                 |
| 4. Utredning av åtgärdsförslag | H | Ansvarig för förbättringsgrupp |
|                                | U | Förbättringsgrupp              |
|                                | K | Konceptorganisation            |
|                                | I | Upprättaren                    |
| 5. Genomför åtgärd             | H | Ansvarig för förbättringsgrupp |
|                                | U | Förbättringsgrupp              |
|                                | K | Konceptorganisation            |
|                                | I | Upprättaren                    |
| 6. Avsluta ärende              | H | Konceptägare                   |
|                                | U | KMA-samordnare                 |
|                                | K | Konceptorganisation            |
|                                | I | Upprättaren                    |

Alla:

- Arbetsmiljöstab
- Inköpssamordnare
- Kommunikationsstab
- Komponentägare
- Konceptledning
- Konceptutvecklare
- Konceptägare
- Logistikansvarig
- Marknadsstab
- Miljöstab
- Produktion/stab
- Produktionspersonal
- Produktionsstöd
- Projektchefen
- Projekteringsledare
- Projektör
- Regionala konceptsamordnare
- Systemkalkylator