

CHALMERS



Störningar i byggprocessen

En intervjustudie på fyra byggprojekt

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet

Byggingenjör

JOHAN HEDLING
ARVID LINDGREN

Institutionen för bygg- och miljöteknik
Avdelningen för Construction management
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg 2012
Examensarbete 2012:73

EXAMENSARBETE 2012:73

Störningar i byggprocessen

En intervjustudie på fyra byggprojekt

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet
Byggingenjör

JOHAN HEDLING

ARVID LINDGREN

Institutionen för bygg- och miljöteknik
Construction management
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg 2012

Störningar i byggprocessen
En intervjustudie på fyra byggprojekt

*Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet
Byggingenjör*

JOHAN HEDLING
ARVID LINDGREN

© 2012 JOHAN HEDLING, ARVID LINDGREN 2012

Examensarbete/ Institutionen för bygg- och miljöteknik,
Chalmers tekniska högskola 2012:73

Institutionen för bygg och miljöteknik
Avdelningen för Construction management
Chalmers tekniska högskola
412 96 Göteborg
Telefon: 031-772 10 00

Chalmers Reproservice
Göteborg 2012

Störningar i byggprocessen

En intervjustudie på fyra byggprojekt

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet

Byggingenjör

JOHAN HEDLING

ARVID LINDGREN

Institutionen för bygg- och miljöteknik
Avdelningen för Construction management
Chalmers tekniska högskola

SAMMANFATTNING

Byggindustrin har länge granskats och kritiserats för sin låga produktivitet. Ett flertal studier har utförts på hur industrin skulle kunna förbättras och vad som ligger till grund för den låga produktiviteten. Syftet med denna studie är att undersöka hur individerna som arbetar i produktionen ser på störningar och vilka som är de vanligast förekommande störningarna. Eftersom en förbättring söks kommer studien involvera frågor kring vad samma individer anser leder till störningsfria processer.

Detta görs genom kvalitativ datainsamling i form av en intervjustudie som utförs under våren 2012. Intervjuerna har strukturerats med hjälp av bakomliggande litteratur inom ämnet. En kombination mellan öppna frågor, där ett objekt får formulera sina egna svar och slutna frågor, där objekten är begränsade till ett antal olika svarsalternativ har använts i studien genom två intervjumallar.

För studien valdes fyra byggprojekt inom Göteborg. Projekten inkluderar ett hotell, en affärspark, ett servicecenter för lastbilar och en renovering av ett parkeringsdäck. Då problemen i olika projekt av olika storlek sannolikt manifesteras på olika sätt var det av intresse att välja projekt som skulle ge studien varierande svar för att få en övergripande studie.

Teorierna bakom studien är lean construction och tidigare studier utförda kring ämnet störningar i processen med fokus på hur ordet "störning" definieras. Principerna i lean är bland annat just-in-time där lager ska reduceras och leveranser ska anlända precis när det ska användas. Inom lean ska det alltid arbetas mot ständig förbättring och förbättrad strukturering med bland annat 5S-metoden för att hålla arbetsplatsen trivsamt och lättnavigerad. Något som också tas upp är de åtta slöserierna inom bygg som påvisar olika orsaker till onödigt dyra eller tidskrävande processer.

Det som tagits upp under intervjuerna delas in i kategorierna yrkesarbetare och platsledning. I båda kategorierna tas det upp vad respektive grupp ansett viktigt för att skapa en störningsfri process samt vad som stör produktionen. Analysen av detta kommer att se på vad problemen kan grundas i och hur det manifesteras i produktionen. Avslutningsvis redovisas ett antal förslag till åtgärder för att reducera störningarna. Dessa förslag har utarbetats utifrån de olika principerna inom lean.

Disturbances on a construction site

An interview based study on four different projects

Diploma Thesis in the Engineering Programme

Building and Civil Engineering

JOHAN HEDLING

ARVID LINDGREN

Department of Civil and Environmental Engineering

Chalmers University of Technology

ABSTRACT

Over the last couples of decades the building industry been criticized for its low productivity; a lot of studies have been conducted on the causes of these problems and the improvement potential of the industry. The purpose of this study is to investigate how the individuals operating in the construction process view disturbances, as well as investigate which are the most common disturbances. Since the study aims to understand the factors that are important for “smooth” processes, questions about perceived “disturbance free” processes have been included.

This will be done by conducting a series of interviews in the spring of 2012. The interviews themselves have been structured with a literature base. A combination between open questions where the subject is free to answer the question in his or her own words, or closed ones where the subject is limited to a number of options, has been used with two interview templates.

For the study four different projects within the city of Gothenburg were selected: a hotel, a business park, a lorry service center and the remodeling of a parking garage. Since the problems in each project are likely to manifest themselves in different ways it was important to choose as different projects as possible to give the study the diversity needed.

The theories behind the study are lean construction and previous studies regarding the topic of disturbances in the building process focused on how the word “disturbance” should be defined. The principals in lean are among others just-in-time where all storage should be reduced. In lean continuous improvement is used as well as the 5S method to keep the workplace structured. Something that will be discussed is the eight wastes within construction a concept where the most common productivity wastes are listed.

The disturbances will be split in to the categories professional workers and the on site management. For both categories disturbances have been mapped and vital factors for “disturbance free” process have been discussed. The analysis shows how the disturbances affect the production. Finally measures to reduce the disturbances have been suggested based on the concepts of lean.

Innehåll

SAMMANFATTNING	II
ABSTRACT	III
INNEHÅLL	IV
FÖRORD	VII
1 INLEDNING	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Studiens syfte	1
1.3 Problemformulering	1
1.4 Avgränsningar	1
2 METOD	2
2.1 Studiens övergripande tillvägagångssätt	2
2.2 Intervjuer	2
2.2.1 Olika typer av intervjufrågor	3
2.2.2 Felkällor i samband med intervjuer	3
2.2.3 Beteende under intervju	4
3 TEORI	5
3.1 Lean som produktionsfilosofi	5
3.1.1 Olika former av slöseri	5
3.1.2 Lean-principer	6
3.2 Störningsbegreppet	9
3.2.1 Definition av störning	9
3.2.2 Olika typer av störningar	9
3.2.3 Störningskedjan	10
4 BESKRIVNING AV VERKSAMHETEN	11
4.1 Beskrivning avdelning Hus Göteborg	11
4.2 Hotell Radisson, Lindholmen	11
4.3 Mediamarkt/Max, Torpavallen	11
4.4 Scania, Arendal	11
4.5 Parkeringsdäck, Gårda	11
5 INSAMLADE DATA	12
5.1 Störningar i byggprocesser	12
5.1.1 Störningar i byggprocesser enligt platsledning	12
5.1.2 Störningar i byggprocesser enligt yrkesarbetare	14

5.2	Störningsfria byggprocesser	15
5.2.1	Störningsfria byggprocesser enligt platsledning	16
5.2.2	Störningsfria byggprocesser enligt yrkesarbetare	17
6	ANALYS AV INSAMLAD DATA	19
6.1	Kommunikation	19
6.2	Material och utrustning	20
6.3	Planering	22
6.4	Arbetsstyrka och arbetsmiljö	23
6.5	Bygghandlingar	24
6.6	Externa faktorer	25
6.7	Sammansatta störningskedjor	26
7	FÖRBÄTTRINGSFÖRSLAG	27
7.1	Standardisering	27
7.1.1	5S	27
7.2	Ständig förbättring	28
7.3	Leveranser	28
7.4	Utbildning och engagemang	29
7.5	Kunskapsåterföring vid avslutat projekt	29
7.6	Surfplattor åt arbetsledarna	30
7.7	Väderskydd	30
8	SLUTSATS	31
8.1	Svar på frågeställningarna	31
8.2	Reflektioner	33
	LITTERATURFÖRTECKNING	34
	BILAGA I	37
	BILAGA II	39
	BILAGA III	41

Förord

Denna studie är ett avslutande examensarbete omfattande 15 högskolepoäng för Byggingenjörsprogrammet vid Chalmers tekniska högskola. Projektet påbörjades under hösten 2011 där samtal med projektchef och handledare på avdelning Hus Göteborg hos Skanska utmynnade i intressanta projektförslag. Tillsammans bestämdes hur grunden till studien skulle se ut, vilket sedan kom att resultera i detta examensarbete.

Projektgruppen tycker att arbetet har varit både givande och intressant då mycket arbete spenderats ute på olika byggprojekt, vilket har resulterat i en bättre förståelse för hur det praktiska arbetet i byggprojekten fungerar.

Vi vill tacka alla anställda ute i produktionen som tagit sig tid för att både svara på frågor och presenterat de olika byggprojekten. Ett särskilt tack riktas till våra handledare på Skanska Fredrik Lindh, Max Bergström och Peter Brander som varit till stor hjälp med bland annat ordna kontorsplatser, intervjuobjekt och rapportskrivning.

Tack till alla på Skanskas kontor på Gårda som har fått oss att känna oss välkomna. Vi tycker att det har varit en trevlig erfarenhet att sitta där och skriva om dagarna.

Ytterligare ett tack vill riktas till vår handledare Sven Gunnarsson på avdelningen för Construction Management vid Chalmers Tekniska Högskola som har varit till hjälp vid rapportskrivningen och upplägget av studien.

Göteborg, maj 2012



Johan Hedling



Arvid Lindgren

1 Inledning

I detta kapitel presenteras bakgrunden till ämnet som studien avser att behandla. Vidare beskrivs syftet och vilka frågeställningar som ska besvaras. Avslutningsvis redogörs på vilket sätt studien har avgränsats.

1.1 Bakgrund

Byggindustrin har i Byggkommissionens rapport *Skärpning gubbar!* (SOU 2002:115, 2002) och Statskontorets uppföljning *Sega gubbar?* (Statskontoret 2009:6, 2009) kritiserats för lägre produktivitet utveckling än liknande branscher samtidigt som kostnader ökar. Dessa påståenden anses av Lind och Song (2012) vara för hårda med missvisande undersökningar på grund av mätfel. Vidare kan det ifrågasättas om kritiken mot den låga produktiviteten är befogad då korrekt data angående kvalitetsutvecklingen saknas, varför det finns svårigheter att trovärdigt uttala sig om detta (Lind & Song, 2012).

Oavsett huruvida kritiken är befogad eller inte är hög produktivitet en viktig förutsättning för att kunna driva ett framgångsrikt företag därför bör detta ständigt eftersträvas. Störningar i byggprojekt är en anledning till minskad produktivitet och om störningarna kan elimineras kommer produktiviteten kunna öka. Med detta som bakgrund är det av intresse att undersöka närmre vilka störningar som existerar i byggprojekt och vad som kan göras för att minimera dessa. Att identifiera faktorer som gör att processer fortlöper störningsfritt är en lika viktig aspekt, då sådan information kan ligga till grund för utformning av framtida projekt. Genom att identifiera dessa bakomliggande orsaker skulle arbets sättet kunna förändras för att kunna effektivisera produktionen.

1.2 Studiens syfte

Syftet med studien är att framarbete förbättringsförslag med utgångspunkt i praktiska exempel och teoretiska ramverk. Dessa förslag avser att uppnå effektivare byggprocesser där störningar minimeras i produktionen.

1.3 Problemformulering

Utifrån studiens syfte har dessa frågeställningar formulerats:

- *Vilka störningar i byggprocesser är vanligt förekommande och vad är orsaker till dessa?*
- *Vilka faktorer kan ligga till grund för störningsfria processer?*
- *Vilka förändringar kan införas för att reducera störningar i byggprocesser?*

1.4 Avgränsningar

Rapporten behandlar störningar som uppkommer under produktionsfasen av fastigheter. Störningar som uppkommer under projekteringsfasen kommer endast tas upp om de påverkar produktionen. Studien avgränsas till produktionen av hus uppförda av Skanskas avdelning Hus Göteborg. Andra typer av projekt har inte tagits upp för att anpassa studien till tidsramen för examensarbetet.

2 Metod

I detta kapitel följer en beskrivning av de tillvägagångssätt som ligger till grund för studien. Detta innefattar en förklaring av kvalitativ forskning, tillvägagångssätt vid litteratursökning samt en beskrivning av intervjustudien.

2.1 Studiens övergripande tillvägagångssätt

Under en inledande fas diskuterades vilka sorters byggprojekt som skulle användas till grund för studien. I samråd med handledare på Skanska valdes fyra byggprojekt med varierande storlek, både fysiskt och ekonomiskt. Detta för att få ett brett urval av åsikter grundade i olika sorters problem och störningar. Alla fyra projekt besöktes för att få en uppfattning om byggprojekten och för att redovisa syftet med studien för de anställda.

Citerade i boken *Kvalitativ intervju* (Ryen, 2004) beskriver Denzin och Lincoln vad kvalitativ forskning är:

"Forskare som använder kvalitativa metoder studerar saker i deras naturliga miljö och försöker göra fenomen begripliga eller tolka dem utifrån den mening som människor ger dem"

Kvalitativ datainsamling innefattar metoder, exempelvis intervjustudier, som främst bör användas vid analys av sociala miljöer (Ryen, 2004). Motsatsen till denna benämns kvantitativ datainsamling, vilket tillämpas vid undersökning av kvantifierbar information (Ryen, 2004). Genom en kvantitativ datainsamlingsmetod finns svårigheter att analysera sociala miljöer och subjektiva värderingar, varför detta inte användes i studien i samma utsträckning. I syfte att förstå och beskriva störningar i byggprocesser genomfördes därför en intervjustudie som fortlöpte under mars och april 2012. Intervjuobjekten bestod av blandade yrkesgrupper och sammanlagt intervjuades sexton individer. Intervjuobjekten bestod av Skanskas egen personal i produktionen och innefattade både yrkesarbetarna och platsledningen.

Inför studien genomfördes även en litteratursökning varpå ett teoretiskt ramverk utformades. Vid sökning användes exempelvis den elektroniska bibliotekskatalogen Chans där sökord såsom "störningar", "bygg", "Lean Construction" och "byggprocess" användes. Dessa sökningar resulterade i relevanta rapporter där dess referenslistor användes för vidare kedjesökning.

2.2 Intervjuer

Att utföra intervjuer med personal angående deras arbetsuppgifter är inte alltid problemfritt. Frågorna som ställs kan komma att vara inkräktande på individens arbete och tillvägagångssätt. Ett flertal faktorer kan påverka vilka svar som erhålls, där exempelvis kroppshållningen och klädseln kan ha en viss inverkan. Dessa faktorer är viktiga att identifiera och ta i beaktande varför en litteraturstudie genomfördes innan intervjuprocessen.

2.2.1 Olika typer av intervjufrågor

Intervjufrågor kan kategoriseras i öppna och slutna frågor. Vid öppna frågor får respondenten svara fritt till skillnad från slutna, där individen är begränsad till en rad svarsalternativ. En fördel med öppna frågor är att respondenten inte begränsas till de alternativ intervjuaren satt upp, varför en utförligare diskussion kan följas av intervjufrågorna. Detta innebär att intervjuobjektet har möjlighet att subjektivt belysa vad denne anser viktigt och relevant (Bryman, 2008). En nackdel med öppna intervjuer är att de är tidskrävande vilket med en begränsad avsatt tid blir mer komplicerade att utföra. Det kan även vara svårare att hålla intervjun inom en tydlig diskussionsram varpå svaren blir svårare att strukturera upp (Bryman, 2008).

Fördelarna med slutna frågor är att svaren blir lättbearbetade, då dessa kan koder och avkoder snabbt. Det säkerställs också att alla intervjuade får samma sorts frågor på samma premisser och det är ett effektivt sätt att samla in data under en kort tidsperiod. Till följd av ett slutet frågeformulär blir svaren opersonliga och riskerar att tas ur sitt sammanhang vilket kan bli problematiskt då informationen ska analyseras. Det går inte att bedöma värderingar hos intervjuobjektet då alla svar registreras med samma värde. Uppföljningen av slutna frågor är också nästan obefintlig då det inte går att utveckla ett svar med följdfrågor (Bryman, 2008).

För denna studie valdes en kombination av öppna och slutna frågor, i syfte att kunna leda en diskussion samtidigt som fördelarna med slutna frågor uppnåddes där detta ansågs aktuellt. Intervjun inleddes med öppna frågor och när intervjuobjektet inte hade mer att tillägga följdes detta av de slutna frågorna. Dessa var utformade så att objektet fick rangordna hur vanligt det är att en störning sker på en skala mellan ett och fem, där tre representerar ett medelvärde och fem representerar att de förekommer ofta. Anledningen till att använda slutna frågor är att viktiga aspekter som inte ingår i de öppna inte fångas upp (Ryen, 2004), samt att de kan utnyttjas som statistiska underlag.

För att få kontinuitet i intervjuerna samt skapa möjlighet för att enkelt kunna strukturera den data som samlats in har två intervjumallar framtagits beroende på individens arbetsuppgifter. Den ena mallen är riktad till platsledningen och den andra till yrkesarbetarna (Bilaga I respektive Bilaga II). Desto mer strukturerad mallen är desto mer riskerar intervjun att bli låst och mekanisk, med en mindre strukturerad riskeras det att viktiga frågor utelämnas (Ryen, 2004). Därför utnyttjas kombinationen av en inledande del med öppna frågor som avslutas med de slutna.

2.2.2 Felkällor i samband med intervjuer

De vanligaste felkällorna i intervjusamband är enligt Bryman (2008) följande:

- Oklart formulerade frågor
- Respondenten missförstår frågan
- Respondenten minns fel
- Informationen registreras fel
- Informationen bearbetas fel

Minimering av dessa felkällor sker på ett par sätt, det kan handla om hur frågorna utformas likväl som de ställs, det kan även handla om hur informationen efterarbetas.

Då öppna frågor primärt används i denna studie finns risken att de formuleras otydligt. Det är möjligt att reducera detta då två intervjuare alltid sitter med objektet finns det alltid möjlighet att reda ut missförstånd. När intervjuobjekten svarar på ett sätt som inte speglar det stora kollektivets åsikter kallas det ett samplingsfel (Bryman, 2008). Ett typiskt sådant är när individer inte minns hur något var när intervjun utförs. Att individer svarar inkorrekt på grund av att de minns fel går inte att förhindra men genom att intervjua många individer och därmed samla in mer data påverkas inte slutresultatet i samma utsträckning av ett fel svar (Fowler, 1993).

Om samma frågor ställs olika mellan intervjuerna kommer svaren skilja sig åt, vilket medför ett försvårat arbete med resultatsammanställningen (Bryman, 2008). Genom att intervjumallar används minskas risken för detta. För att registrera intervjuerna korrekt kommer de antecknas under tiden. Problemet vid anteckning är att om det görs samtidigt som intervjun hålls blir det mycket att hålla reda på vilket i sin tur kan medföra att båda delarna blir lidande. Det föreslås därför att anteckning sker i efterhand (Ryen, 2004). I studien är det alltid två individer som utför intervjun, en som håller intervjun och en som antecknar. Skulle intervjun spelats in är snarare problemet bearbetningen av den mängd information som samlats in (Ryen, 2004).

2.2.3 Beteende under intervju

Innan intervjun inleds är det viktigt som intervjuare att presentera sig, förklara vilka som representeras och varför studien genomförs (Bryman, 2008). Det är också viktigt att peka på att som intervjuobjekt är individen helt fri att närsomhelst inte svara på en fråga (Ryen, 2004). I en studie kan det också betonas att alla intervjuer är fullkomligt anonyma och att inga citat kommer att användas. Görs detta är det lättare att säkerställa individernas säkerhet och därmed lättare att få objekten att svara ärligt (Ryen, 2004). Det är viktigt att de som utför intervjuerna är inlästa på intervjumallen och reflekterat över vilka motfrågor som kan uppstå för att ge ett professionellt intryck (Bryman, 2008).

En faktor som kan påverka resultaten är klädsel. De som utför intervjun bör anpassa sin klädsel utifrån situation och vem som skall intervjuas. Om detta inte tas i beaktning finns det en risk att objektet blir fientligt inställd i början av intervjun och svaren kan då bli sämre (Ryen, 2004).

3 Teori

Nedanstående kapitel behandlar de teorier som har använts i studien. Till att börja med beskrivs tankarna bakom effektiviseringsteorin lean. Därefter beskrivs begreppet störning och vilka olika typer av störningar som existerar.

3.1 Lean som produktionsfilosofi

På en marknad där konkurrensen är hög och där företagen har en låg lönsamhet är kraven på en effektiv produktion höga, vilket även inkluderar byggbranschen. Lean är en produktionsfilosofi som har visat sig vara effektiv för att skapa en hög produktivitet med få slöserier. Huvudsakligen innebär begreppet att optimera processer och att alltid sträva mot perfektion (Peterson, Johansson, Broman, Blücher, & Alsterman, 2008). En framgångsrik implementering av lean har också visat sig ge positiva effekter på medarbetarnas välbefinnande, motivation och drivkrafter (Peterson, Johansson, Broman, Blücher, & Alsterman, 2008).

Lean startade hos biltillverkaren Toyota i Japan. Det var genom att studera Henry Fords arbete med löpandebandprincipen inom bilindustrin och anpassa det till den japanska marknadens förutsättningar som de första tankarna kring lean växte fram (Peterson, Johansson, Broman, Blücher, & Alsterman, 2008). Lean-konceptet har sedan spridit sig från tillverkningsindustrin till andra branscher runt om i världen, bland annat till byggindustrin där begreppet "Lean Construction" används (Lean Construction, 2011). Lean som uttryck kommer från att Toyotas produktion ansågs vara "smärt och smidig".

3.1.1 Olika former av slöseri

Lean definierar åtta slöserier som medverkar till att produktionen blir ineffektiv. Genom att dela upp slöseri inom dessa kategorier blir det enklare att synliggöra och minimera slöserierna inom produktionen. Dessa begrepp beskrivs av Peterson et al. (2008) och Slack, Chambers och Johnston (2010) på följande sätt:

Överproduktion

Med överproduktion syftas att tillverka mer än vad kunden beställt eller färdigställa en aktivitet tidigare än vad som krävs för nästkommande aktivitet. Överproduktion brukar ses som den värsta formen av slöseri, vilket beror på att det leder till fler slöserier såsom lager och omarbete.

Väntan

Väntan är ett vanligt slöseri och kan till exempel vara tiden det tar för leveranser av material att anlända eller väntan på information om vad nästa steg i processen är. Det kan lösas genom noggrann planering och alternativa lösningar. Väntan behöver inte bara ske ute i produktionen utan kan också ske i form av väntan på individer som kommer sent till ett möte. Denna sort kan påverka ett flertal personer samtidigt och kan därför bli väldigt kostsam.

Onödiga transporter

Transporter som inte tillför värde är något som bör minimeras så långt som möjligt. Det gäller både transporter av material från externa företag som kan vara kostsamma, men också interna tidskrävande transporter på arbetsplatsen.

Överarbete

Med överarbete syftas arbete i produktionen som är utöver kundens krav. Det kan till exempel vara högre kvalitet än vad kunden kräver, vilket medför att arbetsmomentet har varit överflödigt. Till en början kan kunden uppskatta det kvalitativa arbetet men i slutändan inse att onödigt mycket tid och pengar lagts på produkten.

En annan typ av överarbete är tester och inspektioner. Dessa i sig ger inget värde utan beror på opålitliga processer. För att undvika överarbete som i sig är rent slöseri gäller det att använda sig av pålitliga processer. Då skulle dessa inspektioner till viss del eller helt kunna undvikas.

Lager

Att använda sig av stora lager är ett slöseri i form av bundet kapital och yta. Det kan också vara så att det döljer fel i produktionen som då inte upptäcks i tid. Ett stort lager innebär också att det blir svårt att kunna anpassa sig om kunden skulle ändra sig.

Onödiga rörelser

Rörelse på arbetsplatsen är ett slöseri, då exempelvis sträckan som en hantverkare går för att hämta verktyg och material inte är värdeskapande. Det gäller också om hantverkaren vid flera tillfällen behöver sträcka på sig eller böja sig ner för att utföra sitt arbete.

Omarbete

Reparationer och omarbete på grund av felaktig produktion leder både till att arbetet måste utföras två gånger men också att rivningsarbete måste utföras. Resurser används för att kunna arbeta med de fel som uppstår, vilka snarare borde utnyttjas för att lösa orsakerna till att felen uppstår.

Outnyttjad kompetens

Att inte utnyttja personalens kompetens kan leda till att företaget går miste om idéer till förbättringsmöjligheter då det är arbetarna själva som har bäst koll på produktionen. Det kan även leda till att personalen tröttnar på arbetet och söker sig vidare till en mer kreativ arbetsplats.

Genom att fördjupa arbetsinnehållet istället för att bredda det kan personalen bli bättre på arbetsmomentet. Individerna kan då få ett större ansvar i sitt arbete genom att vara med och utveckla arbetsplatsen. Detta tjänar både företaget och arbetaren på, då företaget får en effektivare verksamhet och arbetaren får ett mer stimulerande arbete.

3.1.2 Lean-principer

Begreppet lean fick sitt första stora genomslag i industrin genom studien *The Machine that changed the world* (Womack J. , 1990). Lean hade introducerats några år tidigare men det var först nu som det slog igenom globalt. Konceptet kan enligt Womack och Jones (1996) beskrivas genom fem olika principer:

- 1) Definiera vad som är värde för kunden.
- 2) Urskilj det värdeskapande flödet i processer och minimera slöseriet i dessa.
- 3) Sträva efter att nå ett jämnt flöde.
- 4) Använd en produktion som styrs av efterfrågan mellan de processer där detta är möjligt.
- 5) Sträva efter perfektion i produktionen genom att ständigt förbättra alla processer syfte att skapa kundvärde.

Det finns ett flertal produktionsmål inom lean som bör uppfyllas för att bedriva en framgångsrik produktion, där några exempel är produktivitet, kvalitet, precisa leveranstider och låga variationer i genomloppstider (Karlsson & Åhlström, 1995). För att skapa en effektiv produktion ska fokus läggas på att göra "rätt" saker utifrån vad kunden efterfrågar. Genom att förstå vad kunden vill ha minimeras riskerna för att göra felaktiga investeringar som kan ha en negativ inverkan på företagets lönsamhet. För att kunna avgöra vad kundens behov är kan behovet brytas ner i tre frågor:

- Vad önskar kunden?
- När önskar kunden produkten?
- Vilken mängd önskas?

För att på bästa sätt kunna besvara dessa frågor är det viktigt att ha en bra och nära relation till sina kunder. Ett angreppssätt som också kan användas inom den interna produktionen är att nästa steg i processen kan ses som en "intern kund". Genom att dela upp den externa kundens behov, kan produktionen effektiviseras genom att varje led i den interna processen får en tydlig översikt över vad, när och hur mycket som skall levereras till nästa "interna kund". Detta öppnar upp möjligheter för att kunna minska slöseriet i varje led (Modig & Åhlström, 2011).

Just-in-time

För att minimera slöseri i varje led av en process kan *Just-in-time* (JIT) användas. JIT är en metod för att anpassa produktionen till att producera rätt produkt vid rätt tillfälle i exakt mängd. Detta leder till minskat lager och ett jämnt flöde i produktionen (Monden, Toyota Production System, An Integrated Approach to Just-In-Time, 1998). Genom att framgångsrikt använda JIT undviks också slöseri i form av väntetider, eftersom produkterna levereras i exakt rätt tid, vare sig tidigare eller senare (Peterson, Johansson, Broman, Blücher, & Alsterman, 2008).

Inbyggd kvalitet

En metod för att undvika slöseri är att använda sig av processer där kvalitet byggs in i produkten för att säkerställa att allt görs rätt från början. Genom att använda tydliga och fastlagda arbetsmetoder finns förutsättningar att personalen kan göra rätt från början. Ett sådant hjälpmedel kan vara att använda sig av *Poka Yoke*, vilket är ett japanskt begrepp som innebär användning av lösningar som gör det mer eller mindre omöjligt att göra fel. Ett exempel kan vara att det enbart finns en enda lösning på hur en viss produkt kan monteras. På så sätt går det inte att montera produkten på ett felaktigt sätt och arbetet behöver därför aldrig göras om (Peterson, Johansson, Broman, Blücher, & Alsterman, 2008).

Studera produktionen i detalj

En term som används inom lean är *gemba* eller *go to gemba* (Peterson, Johansson, Broman, Blücher, & Alsterman, 2008). Med det menas att ledningen skall studera problemen i produktionen med egna ögon. Enligt lean-filosofin är ledarskapet en viktig faktor för att kunna uppnå önskade resultat och kräver att ledningen har en god förståelse av problemen i produktionen för att kunna fatta bra beslut (Liker, 2004).

Sträva efter ständig förbättring

Att arbeta med ständiga förbättringar är en av de viktigaste grundpelarna inom lean. Något som behövs tas i beaktning är att det inte alltid är bra att enbart lägga tid på att genomföra radikala förbättringar som ger snabba tydliga resultat i produktionen (Peterson, Johansson, Broman, Blücher, & Alsterman, 2008). Att fokusera på att kontinuerligt förbättra arbetet med både små och stora förändringar kan ge större resultat på sikt (Slack, Chambers och Johnston, 2010). Förbättringsarbete på detaljnivå kräver att alla medarbetare måste engageras. Genom att organisera medarbetarna i olika förbättringsgrupper och övertyga dem om att gruppen är starkare än summan av alla individer kan arbetarna tillsammans utveckla verksamheten. Att medarbetarna är engagerade och arbetar tillsammans med ständiga förbättringar är centralt för att en organisation framgångsrikt skall kunna sträva mot lean. (Peterson, Johansson, Broman, Blücher, & Alsterman, 2008). I en grupp som samarbetar kan individernas olika kompetenser komplettera varandra för att nå bättre resultat. Individerna kan också fungera som varandras stötdämpare om problem uppstår, på så sätt blir inte problemen lika stora (Monden, 1983).

Standardisering

Genom standardiserade arbetsmetoder kan slöserier elimineras och hög kvalitet uppnås. En naturlig start för en implementering av lean-arbete på ett företag är standardiseringsmetoden 5S. Denna metod syftar till att strukturera och organisera material och verktyg efter användandegrad för att uppnå ordning och reda på arbetsplatsen (Peterson, Johansson, Broman, Blücher, & Alsterman, 2008). Namnet grundar sig i att varje moment i metoden börjar med bokstaven S (Slack, Chambers och Johnston 2010):

- Sortera – eliminera det som är onödigt och behåll det som är nödvändigt.
- Strukturera – placera saker på ett sådant sätt att de enkelt kan nås vid behov.
- Systematisk städning – underhåll arbetet för att säkerställa att allt flyter på som planerat.
- Standardisera – använda rutiner för arbetssättet och därmed undvika onödiga variationer.
- Skapa vana – engagera arbetarna för att fortsätta att arbeta med de nya metoderna och förbättra arbetssättet.

Genom att införa denna metod kan slöseri i form av onödigt spring och letande elimineras. Arbetet blir på så sätt tydligt och förutsägbart, vilket förenklar arbetet med att upptäcka fel (Slack, Chambers och Johnston 2010).

3.2 Störningsbegreppet

På grund av att många olika aktörer involveras i ett byggprojekt är "störning" ett relativt begrepp och det finns flera olika sätt att definiera ordet beroende på vem som tillfrågas. För att kunna föra en diskussion kring detta ämne krävs därför en definition av begreppet.

3.2.1 Definition av störning

I rapporten *Kvalitetsförbättringar i bygg- och anläggningsprojekt* (Hammarlund & Sverlinger, 1998) definieras en störning som:

"En mer eller mindre oväntad händelse som en person bedömer vara betydelsefull och som kräver att denna vidtar speciella åtgärder för att klara ut situationen. Värderingen av störningen kan inriktas på olika aspekter av dess ursprung, den aktuella situationen och de verkliga eller förväntade konsekvenserna. Störningen kan antingen vara positiv eller negativ."

Denna definition innebär att en störning tydligt märks i byggprocessen då det krävs speciella åtgärder för att lösa den uppkomna situationen. Detta innebär att arbetet inte kan fortlöpa enligt plan utan aktiviteter tvingas avbrytas eller förskjutas. En störning kan därför enkelt definieras även i efterhand (Hammarlund & Sverlinger, 1998).

En mer konkretiserad definition fastställs i rapporten *VVS-företaget i byggprocessen* (Gunnarsson, Larsson, Nordén, & Sverlinger, 1994), där en störning är något som avviker från dessa punkter:

- Det som framgår av projekthandlingar
- Det som står i allmänna bestämmelser och lagar
- Det som betraktas som praxis
- Den enskilde aktörens uppfattning om dennes medverkan i projektet

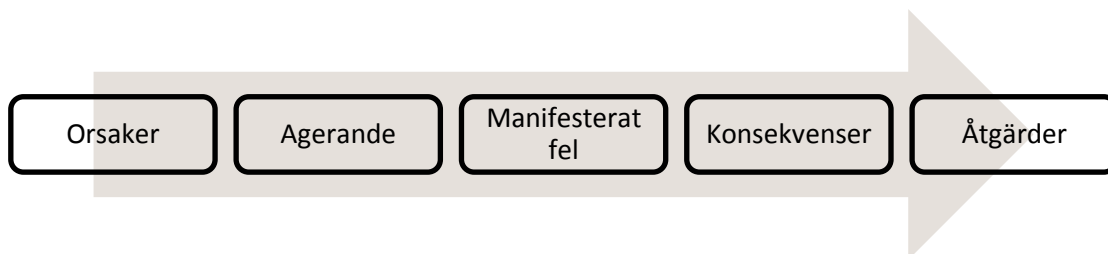
Definitionen tar hänsyn till aktörernas olika uppfattningar angående målen i projekten, den enskilde yrkesarbetarens syn på hur denne vill utföra sitt arbete samt företagets standardiserade arbetssätt. Definitionen tar även hänsyn till lagar och bestämmelser, då båda kan leda till ökad tidsåtgång och ökad kostnad och därför anses vara en störning. Används definitionen kvarstår möjligheten för en störning att vara positiv, då brott mot praxis kan gynna projektet (Hammarlund & Sverlinger, 1998).

3.2.2 Olika typer av störningar

Det går att dela in störningar som uppstår på byggarbetsplatser i två olika kategorier; interna och externa störningar. Interna störningar avser företagets verksamhet oberoende av eventuella underentreprenörer. Externa störningar avser de störningar som uppkommer i anknytning till uppdrag ålagda dessa entreprenörer. Problemet med att studera externa störningar är att de delas in i två undergrupper; input- och outputstörning. Inputstörningar innebär att det styrande företagets process hindras eller störs av ett fel som begås av en underentreprenör. Outputstörningar är när det styrande företaget i sin tur begår ett fel så att underentreprenören störs i sitt arbete (Hammarlund & Sverlinger, 1998).

3.2.3 Störningskedjan

Josephson (1994) vid Chalmers tekniska högskola har tagit fram en modell för ett fels händelseförlopp. Modellen går också att tillämpa på ett störningsförlopp (Hammarlund & Sverlinger, 1998), vilket visas i figur 1, hädanefter kallad störningskedjan.



Figur 1 Störningskedjan enligt Hammarlund och Sverlinger (1998) inspirerad av ett fels händelseförlopp enligt Josephson (1994).

Förenklad förklaras den av Hammarlund och Sverlinger (1998) enligt:

Orsaker: Något som ligger till grund för felaktigt agerande, vilket kan bero på ett flertal faktorer. Exempel på dessa är det direkta agerandet som leder till ett fel, möjliggörande av fel eller procedurmässiga orsaker såsom felaktig praxis.

Agerande: En individs direkta handlingar som leder till konsekvensen och det manifesterade felet.

Manifesterat fel: Det som faktiskt visar sig när något blivit fel och vad det är, det vill säga det fysiska felaktiga resultatet av agerandet.

Konsekvenser: Vad den direkta påföljden blir på grund av agerandet och felet. Konsekvensen är alltså störningen som uppstår i produktionen. Alla påföljder är olika och visar sig på olika sätt; de kan påverka resultatet, processen eller organisationen.

Åtgärder: Det som måste göras för att förhindra att felet återupprepas. Åtgärdas inte orsakerna kommer felet fortsätta att uppkomma.

4 Beskrivning av verksamheten

Detta kapitel ämnar att kort beskriva avdelning Hus Göteborgs verksamhet samt de fyra byggprojekt där intervjustudien utförts. Dessa innefattar ett hotellbygge, en affärspark, en serviceanläggning och en renovering av ett parkeringsdäck.

4.1 Beskrivning avdelning Hus Göteborg

Hus Göteborg är en avdelning inom Skanska AB som är verksam inom nyproduktion och renovering av fastigheter i göteborgsregionen. Dessa består både av kommersiella lokaler och bostäder. Avdelningen arbetar med projektering och produktion av fastigheter (Skanska AB, 2012).

4.2 Hotell Radisson, Lindholmen

På Lindholmens gamla varvsområde i närhet till Lindholmen Science Park byggs ett miljöklassat hotell för Winn Hotel Groups. Hotellet kommer att täcka in 13 000 kvadratmeter och innehålla 266 rum. Utöver hotellrummen kommer det också finnas en spa-avdelning och en restaurang. Projektet är budgeterat till ca 400 miljoner kronor och kommer att miljöklassificeras enligt det amerikanska LEED modellen, där projektledningen eftersträvar "gold"-certifiering vilket efter "platinum" är näst högsta klassificeringen. Skanska är totalentreprenör i projektet som påbörjades april 2011 och planeras färdigställas under januari 2013. Hotellet kommer gå under namnet Radisson Blu Riverside Hotel.

4.3 Mediamarkt/Max, Torpavallen

Bredvid E20 och i närhet till Göteborgs centrum kommer Torpavallens handelsplats ligga. Projektet omfattar två huskroppar med en total butiksarea på 10 000 kvadratmeter. Fastigheterna kommer vara miljöcertifierade enligt både LEED och GreenBuilding, vilket påverkar val av material och dimensioneringen av bland annat klimatskärmen. Utöver de två huskropparna kommer parkeringsplatser för både besökare och personal byggas, totalt 390 stycken varav 60 stycken för personalen. Projektet beräknas att vara klart för öppning hösten 2012.

4.4 Scania, Arendal

I närhet till Göteborgs hamn bygger Skanska en ny serviceanläggning åt Scania. Projektet omfattar en byggnad på 3 215 kvadratmeter och omkringliggande ytor på 13 000 kvadratmeter. Bygget startade under september 2011 och beräknas att vara klart under andra kvartalet 2012.

4.5 Parkeringsdäck, Gårda

Skanska renoverar och utökar ett befintligt parkeringsdäck från två till tre våningar åt Göteborgs stad. Projektet består av två huskroppar där den första färdigställs innan renoveringen påbörjas av den andra huskroppen. Projektet inleddes sommaren 2011 och etapp två planeras att stå klart sommaren 2012.

5 Insamlade data

Detta kapitel behandlar den information som framkommit under intervjustudien, vilket innefattar störningar i byggprocesser samt störningsfria sådana. Kapitlet redovisar vad som diskuterats med platsledning respektive yrkesarbetare angående dessa faktorer.

5.1 Störningar i byggprocesser

Nedan följer en sammanställning av intervjuerna med platsledning respektive yrkesarbetare angående störningar i byggprocesser. De vanligast förekommande störningarna i projekten redovisas och några konkreta exempel på dessa beskrivs. Utefter den information som framkommit under intervjuerna kunde orsakerna till störningar kategoriseras under *Kommunikation, Material och utrustning, Planering, Arbetsstyrka och arbetsmiljö, Bygghandlingar* samt *Externa faktorer*.

5.1.1 Störningar i byggprocesser enligt platsledning

Under intervjuerna med platsledningen på de fyra beskrivna projekten framkom det att flertalet störningar är återkommande på samtliga byggarbetsplatser, trots att projektens utformning och genomförande skiljer sig åt. Nedan följer de faktorer som diskuterades samt några konkreta exempel på störningar som uppstått på byggarbetsplatser.

5.1.1.1 Kommunikation

Bristande kommunikation är en faktor som låg till grund för ett flertal störningar som uppstod på de olika byggprojekten. Detta innebar ofta att informationsöverföring mellan parter i projektet blev bristfällig och att missförstånd därmed uppstod. Då viktiga diskussioner inte innefattade samtliga berörda yrkesgrupper kunde detta leda till problem som resulterade i att de egna anställda inte kunde genomföra sitt arbete då underentreprenörer uppehöll byggarbetsplatsen. Exempelvis då en snickare kom till sin arbetsplats för att montera gipsskivor var platsen redan upptagen av en annan yrkesgrupp, vilket förhindrade monteringen av skivorna.

Bytet av arbetslag mellan byggarbetsplatser ansågs kunna påverka arbetet negativt eftersom kommunikationen försvårades då yrkesarbetarna inte träffats tidigare. Vidare kunde problem i kommunikationen på grund av språkskillnader uppstå vid användande av utländsk arbetskraft. Detta innebar att en avvägning fick göras om personal skulle användas för kontrollering av att arbetsmomenten genomfördes korrekt, eller att riskera omarbete på grund av missförstånd. Vid en byggarbetsplats där en polsk underentreprenör inhyrts förflyttades den polsktalande personalen i platsledningen till ett annat byggprojekt. I och med detta uppstod problem då kommunikationsmöjligheten med de icke engelskspråkiga utländska yrkesarbetarna förlorades.

5.1.1.2 Material och utrustning

Under intervjuerna framkom det att platsledning på de olika byggprojekten upplevde att fel material ofta levererades till byggarbetsplatsen, vilket kunde bero på ett flertal orsaker. Exempelvis ansåg flertalet intervjuobjekt att IBX (Skanskas internetbaserade beställningsverktyg) kunde vara krångligt att

använda. Detta eftersom det var svårt att veta om rätt material beställts på grund av stor variation av produkter med snarlika namn eller bristfälliga produktbeskrivningar. Problem uppstod även under direktkontakten med leverantörer då missförstånd gjorde att fel material beställdes.

5.1.1.3 Planering

Vid flertalet intervjuer framkom det att en ofullständig eller bristfällig tidsplan kunde ge upphov till störningar. När tidsplanen inte stämde av mot aktiviteterna uppstod en kedjeffekt; då en aktivitet försenades kunde inte nästkommande aktivitet starta i tid. Detta ledde till att yrkesgrupper hamnade i vägen för varandra varpå väntan uppstod för en av dessa yrkesgrupper. Problemet kunde även härledas till att tidsplanen fastställdes men därefter inte utnyttjades. Ett exempel från en byggarbetsplats var att vid tidsplaneringen hade endast gjutning av en betongplatta medräknats medan torktiden glömts av, varpå nästa aktivitet försenades.

5.1.1.4 Arbetsstyrka och arbetsmiljö

Då personal förflyttades mellan olika projekt krävdes att dessa satte sig in i det nya projektet, vilket var en tidskrävande process som gav upphov till förseningar. Vidare innebar en förflyttning av yrkesarbetare mellan olika projekt att nya grupsammansättningar uppstod som inte alltid fungerade optimalt. Att försöka bibehålla en kontinuitet i arbetsstyrkan ansågs vara eftersträvarsvårt då det motsatta kunde innebära en försämrad produktivitet.

Ett problem som uppkom var byte av produktionschef under projektets gång. Enligt de intervjuade kunde det ta tid för den nya produktionschefen att få kontroll över vad som utförts under sin föregångares period. Ett annat problem bestod av att den nya produktionschefen fick svårt att ta reda på alla beslut som tagits under projektets gång och att ett flertal avtal med leverantörer inte fanns dokumenterat.

I de fall förbrukningsmaterial såsom spik och skruv inte fanns tillhanda för yrkesarbetarna på byggarbetsplatsen uppstod störningar. Avsaknaden av material kunde bero på bristande engagemang hos personalen, som i ett sent skede gav besked om att materialet började ta slut och behövde beställas på nytt.

5.1.1.5 Bygghandlingar

Vid samtliga intervjuer diskuterades det faktum att inkorrekta eller otillgängliga bygghandlingar var en störningsfaktor som hade stor betydelse för utfallet av byggprojektet. Var detta ett mindre problem kunde ofta platsledningen och yrkesarbetarna tillsammans med deras gemensamma erfarenhet lösa det för att ha möjlighet att fortsätta med arbetet. Vid större projekt kunde det å andra sidan leda till väntan på att en högre instans skulle besluta om hur arbete skulle fortgå, vilket var en mer omständlig och tidskrävande process. Ett exempel på problem som togs upp under intervjuerna var att vissa ritningar varit utan mått. Alternativet hade då varit att mäta in för hand eller att ledningen behövt kontakta den berörda parten för att få sökt information innan arbetet kunde fortgå.

5.1.1.6 Externa faktorer

När leveranser inte kom i tid och besked om detta inte gavs kunde arbetet stanna av i produktionen, vilket ansågs vara ett vanligt förekommande problem. En orsak till väntan och stillestånd i produktionen var förutom försenade leveranser även att underentreprenörer inte färdigställt sitt arbete. Ofta krävdes att berörd personal kontaktade den aktuella leverantören eller underentreprenören för att lösa problemet.

Vädrets inverkan ansågs vid ett flertal tillfällen som en orsak till störningar och trots att detta inte gick att påverka så fanns förutsättningar att planera inför önskad väderprognos. För att undvika störningar på grund av vädret använde exempelvis många byggarbetsplatser väderskydd för att kunna fortsätta med arbetet. Vid de fall detta inte tagits i beaktan innebar en försämrad väderlek att produktionen avstannade under denna tidsperiod vilket fördröjde färdigställande av byggprojektet.

5.1.2 Störningar i byggprocesser enligt yrkesarbetare

Även yrkesarbetarna hade liknande åsikter om varför störningar uppstår trots de olikartade byggarbetsplatserna. Till skillnad från platsledningen så definierade de en störning som något som påverkade deras enskilda arbete i produktionen snarare än något som påverkade byggarbetsplatsens produktion.

5.1.2.1 Kommunikation

I vissa fall framkom det att underentreprenörer inte fått tydliga direktiv kring arbetsuppgifter varpå de behövt fråga Skanskas yrkesarbetare vad som borde stå näst på deras agenda. Detta skapade störningar i arbetet för både underentreprenörerna, men också för yrkesarbetarna då tid har lagts på att informera snarare än den huvudsakliga arbetsuppgiften. När underleverantörer med mer engagerade arbetare har använts har kommunikationen fungerat bättre då dessa arbetare har varit mer insatta i vad som skall göras på byggarbetsplatsen och planerat inför kommande moment.

5.1.2.2 Material och utrustning

Ett betydande problem vid byggprojektet var när material inte levererades vid rätt tillfälle eller i rätt mängd. Detta medförde att personalen inte kunde genomföra sitt arbete störningsfritt. Vidare kunde felaktigt eller undermåligt material medföra störningar i produktionen, framförallt då det hade en negativ inverkan på arbetsmoralen för de anställda. Flera yrkesarbetare påpekade att när material inte fanns tillgängligt på arbetsplatsen berodde det på yrkesarbetarna själva. Brister i planeringen av det enskilda arbetet ledde till en försvårad överblick över vilket material som skulle behövas varpå platsledningen inte kunde kontaktas i tid för att hinna beställa materialet.

Problem med maskiner och utrustning kunde också innebära störningar i arbetet. Ett exempel som belystes var att en hiss av äldre modell på en byggarbetsplats vid ett flertal tillfällen inte fungerade. Detta gjorde att hissen blev svårmanövrerad och mycket tid kunde åtgå till att förflytta sig under arbetsdagen. Valet av hiss baserades dock på att det var den enda hiss som var tillgänglig vid inhyrningen.

5.1.2.3 Planering

Då flera olika yrkesgrupper skulle arbeta på samma plats ansåg yrkesarbetarna att störningar uppstod på grund av bristande planering. Beroende på vilket typ av arbete som skulle utföras kunde arbetet ofta fortlöpa, men dock blev arbetet vanligtvis mer tidskrävande än om planeringen hade genomförts korrekt.

5.1.2.4 Arbetsstyrka och arbetsmiljö

Vid byte av produktionschef påverkades yrkesarbetarna negativt då platsledningen hamnade ur fas med sitt arbete. På grund av detta fick inte yrkesarbetarna klara direktiv kring arbetsuppgifter vilket sänkte produktiviteten. Den uppkomna osäkerheten kring det fortsatta arbetet hade även en negativ inverkan på arbetsmiljön, vilket i sin tur riskerade att skapa störningar på byggarbetsplatsen.

Byte av arbetslag mellan olika byggprojekt var också något som ansågs ha en negativ inverkan på produktionen på grund av osäkerheter kring projektet och medarbetarna. Att byta byggprojekt vid flera tillfällen uppskattades inte heller av yrkesarbetarna då gruppdynamiken och samarbetsförmågan försämrades när gruppmedlemmarna inte kände varandra och visste hur de andra arbetade. Detta innebar att engagemanget och arbetsmotivationen försämrades varpå produktiviteten minskade.

5.1.2.5 Bygghandlingar

Likt platsledningen ansåg yrkesarbetarna att inkompleta bygghandlingar var en betydande orsak till att störningar uppstod på byggarbetsplatsen. Bristfälliga ritningar som bland annat saknade mått och annan information var något som bidrog till att produktiviteten sänktes. Att försöka få besked från berörda konsulter och korrigerade ritningarna var en tidskrävande arbetsuppgift som borde undvikits så långt det var möjligt.

5.1.2.6 Externa faktorer

Väntan på leveranser ansågs vara ett störningsmoment, men yrkesarbetarna ansåg överlag att om det material som skulle användas inte fanns tillgängligt berodde det på bristande arbetsberedningar och att dessa borde gjorts utförligare för att undvika störningen. Utöver vad som beskrivits tidigare kring planeringsarbete fanns det vanligtvis något annat arbetsmoment som yrkesarbetarna kunde fortsätta med.

Vädret kommenterades av de flesta som något de inte stördes av. I de fall det var kallare eller varmare än vanligt kunde det i vissa fall hända att arbetsgången blev lite långsammare, men utöver detta ansåg yrkesarbetarna att vädret inte var något som vanligtvis påverkade deras arbetsuppgifter.

5.2 Störningsfria byggprocesser

Detta kapitel visar en sammanställning av vad intervjuerna med platsledning och yrkesarbetare angående synbarligt störningsfria byggprocesser har resulterat i. Utefter den information som framkommit under intervjuerna kunde orsakerna till störningsfria byggprocesser kategoriseras under *Kommunikation, Material och utrustning, Planering, Arbetsstyrka och arbetsmiljö* samt *Kvalitetsmål*.

5.2.1 Störningsfria byggprocesser enligt platsledning

Under intervjuerna med platsledningen kunde ett antal faktorer identifieras ha en positiv inverkan på byggprocessen i den mån att störningar uteblir, vilka redovisas nedan.

5.2.1.1 Kommunikation

Under intervjuerna belyste platsledningen betydelsen av att använda sig av yrkesarbetare som var lätta att diskutera med och som enkelt kunde ta direktiv. Om utländsk arbetskraft användes önskades det att de skulle ha goda kunskaper i engelska i syfte att undvika de kommunikationsproblem som riskerade att uppstå.

5.2.1.2 Material och utrustning

Platsledningen förklarade att om yrkesarbetarna visade större engagemang och tidigare meddelade att material började ta slut kunde de alltid ligga steget före med beställningar och på så sätt undvika störningar. Det var av vikt att ha en viss framförhållning vid beställning av material och även ta eventuella leveranstider i beaktning i syfte att inte få en stillastående produktion på grund av materialbrist.

5.2.1.3 Planering

Något som platsledningen belyste upprepade gånger vid diskussion angående störningsfria moment i byggprocesser var betydelsen av en väl genomförd planering. Genom en god dialog mellan alla berörda parter på arbetsplatsen kunde många problem lösas i ett tidigt skede utan att störa byggprocessen, till exempel genom att undvika krockar mellan olika yrkesgrupper. Genom att utföra veckomöten med tydliga direktiv kunde ett flertal missförstånd eller oklarheter i produktionen undvikas. De berörda yrkesgrupperna fick en bra uppfattning om vad som skedde på byggarbetsplatsen och kunde anpassa sitt arbete därefter. Att hålla mötena korta och konkreta ansågs vara viktigt för att inte förlora fokus under mötet. Vidare ansåg majoriteten av de intervjuade att om samtliga yrkesgrupper höll sig till den uppsatta tidsplanen skulle flertalet problem i samband med störningar kunna elimineras och därmed skapa störningsfria byggprocesser.

5.2.1.4 Arbetsstyrka och arbetsmiljö

Majoriteten av de intervjuade var överens om att ett bra och välfungerande arbetslag som kände varandra sedan innan ledde till en förbättrad arbetsmiljö och därmed en ökad produktivitet. Att personerna var bekanta med varandra sedan tidigare gjorde att det blev möjligt att dela upp arbetsuppgifter med avseende på individernas styrkor respektive svagheter, vilket gjorde att rätt person kunde tilldelas rätt uppgift i ett tidigt skede. Vid diskussioner kring arbetsmiljön belystes även vikten av att hålla byggarbetsplatsen städad för att undvika att material och utrustning försvann samt att det påverkade moralen positivt att vara på en arbetsplats som ser ordnad ut.

En arbetsledare ansåg att en viss stressnivå på arbetsplatsen var bra för produktionen. Blev det för lugnt kunde produktiviteten ofta minska varpå tidsplanen inte kunde hållas. Detta borde dock ställas i relation till motsatsen, då en för stressig arbetsmiljö hade en direkt negativ inverkan på produktionen och arbetsmoralen.

5.2.1.5 Kvalitetsmål

Att arbeta mot högkvalitativa mål istället för att eftersträva att bygga så billigt som möjligt var något som ansågs kunna leda till fler störningsfria processer. Genom att arbeta efter kvalitetsmål kunde omarbete undvikas då arbetet blev korrekt utfört från början, vilket medförde en hög produktivitet och få antal störningar.

5.2.2 Störningsfria byggprocesser enligt yrkesarbetare

I detta kapitel beskrivs de orsaker som yrkesarbetarna främst ansåg leda till störningsfria moment i byggprocessen. Något att ha i åtanke i detta kapitel är att vid diskussion med yrkesarbetarna angående störningsfria byggprocesser reflekterade de framför allt över sitt eget arbete på byggarbetsplatsen och inte projektet i sin helhet.

5.2.2.1 Kommunikation

Något som diskuterades vid ett flertal tillfällen var betydelsen av att hålla alla individer på arbetsplatsen informerade angående planeringen av produktionen. När yrkesarbetarna hade en övergripande uppfattning om planeringen kunde produktionen ske mer störningsfritt eftersom de på så sätt visste var på byggarbetsplatsen övriga yrkesgrupper skulle arbeta. Vidare innebar detta att problem i samband med missuppfattningar eller oklarheter kring vilken yrkesgrupp som skulle arbeta var kunde elimineras.

För att informera berörda yrkesgrupper om produktionen användes som tidigare nämnt bland annat veckomöten. Något som ansågs viktigt var att genom direkt kommunikation informera yrkesarbetarna, istället för att kommunicera via de olika yrkesgruppernas projektchefer. Informationen måste då gå i flera led, vilket var något som kunde leda till missförstånd och utebliven information. Visuell planering i form av veckoschema i personalrummet ansågs också underlätta för en störningsfri process.

5.2.2.2 Material och utrustning

Yrkesarbetarna ansåg att så länge som material och verktyg fanns till hands kunde deras arbete i produktionen fortlöpa utan svårigheter. Därför krävdes att dessa planerade sitt arbete och beställde in det material som krävdes i god tid innan detta tog slut. Yrkesarbetarna förklarade också att det fanns en viss skillnad mellan större och mindre projekt. Angående större projekt fanns större möjligheter att köpa in de verktyg och maskiner som kunde tänkas behövas. Vid mindre projekt ansåg de dock att platsledningen inte var lika tillmötesgående med att beställa in maskiner på grund av en lägre budget.

5.2.2.3 Planering

För att skapa mer störningsfria processer ansåg yrkesarbetarna att en väl genomarbetad tidsplanering med tillhörande arbetsberedningar skulle finnas tillgänglig. Något som ansågs viktigt vid utförandet av arbetsberedningar var att tillräcklig kunskap hos platsledningen om hur dessa skulle utformas fanns. Yrkesarbetarna ansåg att de borde vara med och utforma dessa eftersom de ansåg att deras kunskap av produktionen var relevant för att beredningarna skulle bli tillräckligt utförliga.

5.2.2.4 Arbetsstyrka och arbetsmiljö

Yrkesarbetarna ansåg att ett arbetslag som känner varandra sedan tidigare fungerar bättre tillsammans, vilket har en positiv inverkan på produktionen. När arbetsstyrkan kände varandra kunde arbetsmomenten enklare fördelas genom att anpassa momenten efter varandras olika kunskapsnivåer. Detta gjorde att färre störningar i produktionen uppstod samtidigt som stämningen inom gruppen blev bättre och viljan att hjälpa varandra med att lösa uppkomna problem ökade. Det ansågs också viktigt att använda underentreprenörer med respekt för övriga yrkesgrupper på arbetsplatsen. Genom att kunna samarbeta med underentreprenörernas arbetare kunde ett bättre resultat nås med färre störningar.

Att arbetsplatsen var städad och ren påverkade yrkesarbetarnas moral positivt. De ansåg att ordningen på arbetsplatsen indikerade hur projektet gick och om det exempelvis var mycket att göra och projektet var efter i tidsplanen brukade det snabbt visa sig genom oordning bland material och utrustning på byggarbetsplatsen. Vice versa indikerade en strukturerad arbetsplats att projektet fortlöpte enligt plan.

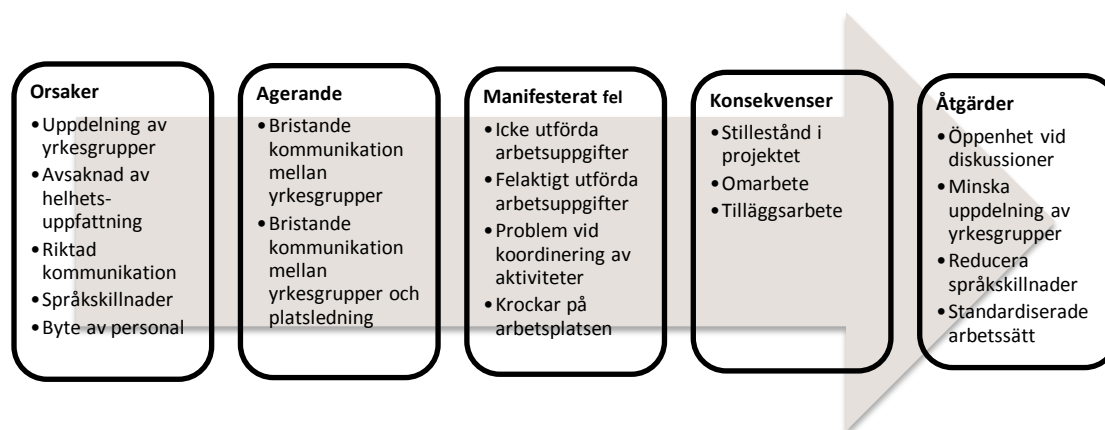
Att införskaffa väderskydd ansågs, förutom det faktum att det underlättade arbetet vid dåligt väder, också påverka arbetsmoralen positivt. Detta eftersom att vetskapen om att arbetet kunde fortsätta trots väderrapporten skapade trygghet på arbetsplatsen då arbetarna inte behövde oroa sig för huruvida arbetet skulle påverkas av en försenad produktion i och med försämrat väder.

6 Analys av insamlad data

I detta kapitel analyseras bakomliggande orsaker till varför störningar i byggprocesser uppkommer samt vilka konsekvenser dessa leder till. Vidare diskuteras vilka åtgärder som kan skapa störningsfria byggprocesser. Analysen genomförs med utgångspunkt i teori samt insamlad data som framkommit under intervjustudien. I analysen tillämpas modellen för störningskedjan inspirerad av Josephson (1994), se utförligare beskrivning i kapitel 3.2.3 *Störningskedjan*.

6.1 Kommunikation

Störningskedjan illustreras i figur 2 med utgångspunkt i kommunikation.



Figur 2 Störningskedjan med utgångspunkt i kommunikation.

Ett flertal problem i samband med kommunikation på en byggarbetsplats har identifierats som orsaker till uppkomna störningar. Till exempel innebär en uppdelning av olika yrkesgrupper på byggarbetsplatser att samordningen av dessa kan försvåras. I de fall yrkesgrupperna befinner sig i olika personalrum på byggarbetsplatsen finns svårigheter att upprätthålla en kontinuerlig kontakt mellan dessa.

Ett flertal av underentreprenörernas projektledare befinner sig enbart på byggarbetsplatsen under korta perioder i syfte att stämna av arbetet med Skanskas platsledning. På grund av detta kan det vara svårt att styra underentreprenörens arbetare då dessa endast får besked om nästkommande aktivitet av den aktuella projektledaren och därför saknar en helhetsuppfattning om projektet. Dessutom riktas kommunikationen då bara till en specifik del av arbetsstyrkan istället för att informera samtlig berörd personal, vilket gör det svårt att uppnå ett fungerande samarbete på arbetsplatsen.

På grund av bland annat ekonomiska aspekter och brist på egna yrkesarbetare kan utländska hantverkare användas i byggprojekten. Om yrkesarbetarna eller platsledningen saknar de språkkunskaper som krävs för en lyckad kommunikation kan därför kommunikationssvårigheter uppstå och missförstånd mellan personalen inträffa. Dessa bakgrundsskillnader i kombination med kompetenskrav kan göra att missuppfattningar inträffar och att arbetet inte utförs efter platsledningens önskan.

Vid byte av personal på arbetsplatsen kan det vara tidskrävande för dessa att sätta sig in i det nya projektet. Detta kan framför allt bli problematiskt vid byte

av platschef som kan få svårigheter att till en början ge yrkesarbetarna tydliga direktiv. Missförstånd kan uppstå vilket leder till situationer där arbetarna inte vet hur de skall fortsätta med produktionen.

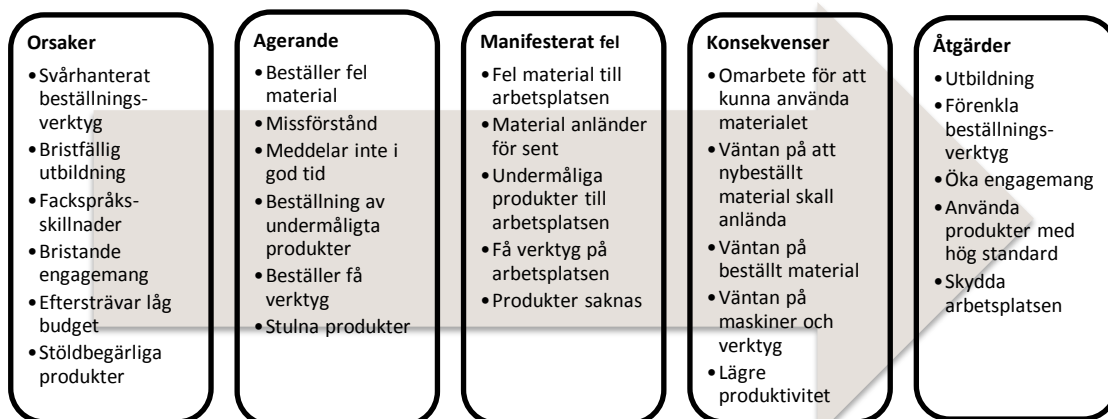
Resultatet av de beskrivna orsakerna är att det uppstår en bristande kommunikation, dels mellan yrkesgrupper på arbetsplatsen men också mellan platsledning och yrkesarbetare. Detta skapar problem i form av icke utförda eller felaktigt utförda arbetsuppgifter samt problem vid koordinering av aktiviteter och krokar på arbetsplatsen. Otydliga direktiv från platsledningen och missförstånd skapar konsekvenser i form av om- och tilläggsarbeten samt stillestånd i projektet.

I syfte att förbättra kommunikationen på arbetsplatsen krävs att åtgärder sätts in, vilket skapar förutsättningar för störningsfria processer. Det är av vikt att yrkesarbetare och platsledning är öppna för diskussion och kan hantera eventuell kritik för att kunna eliminera eller reducera orsaker till uppkomna störningar. Om uppdelningen av yrkesgrupper skulle minska, exempelvis genom kontinuerliga veckomöten där berörd personal samlas, skulle kommunikationen förbättras. Genom att reducera språkskillnader genom exempelvis språkkunnig personal på varje arbetsplats skulle antalet störningar kopplade till dessa problem kunna minimeras.

Finns det inte standardiserade arbetsätt för hur produktionen skall fortlöpa ökar risken för att störningar uppstår (Monden, 1983). Genom att använda sig av standardiserade arbetsmetoder med tydliga riktlinjer för hur informationsflödet skall gå tillväga kan många störningar undvikas. Om återkoppling av erfarenheter och kunskap används i ett tidigt skede kan alla vara på samma nivå kunskapsmässigt vilket minimerar risker för missförstånd.

6.2 Material och utrustning

Störningskedjan illustreras i figur 3 med utgångspunkt i material och utrustning.



Figur 3 Störningskedjan med utgångspunkt i material och utrustning.

De identifierade orsakerna till att störningar uppstår vid användning av material och utrustning kan bland annat härledas till problematik med beställningsverktyget IBX. I detta kan det vara svårt att förstå vad som verkligen beställs, delvis på grund av bristfälliga produktbeskrivningar men också på grund av ett stort urval av liknande produkter. En för kort eller obefintlig

utbildning av beställningsverktyget för den berörda personalen kan vara en anledning till att detta anses svårt och komplicerat.

Vidare kan missförstånd under direktkontakten med leverantörer grunda sig i olika utbildningar och erfarenheter från arbetsplatser hos de inblandade parterna. En platschef med snickarerfarenhet kan ha svårt att sätta sig in i situationen hos en säljare. Vissa ordval och antaganden som anses självklara för en individ med den sortens erfarenhet är inte lika självklara för en säljare som kan vara helt oerfaren inom produktion. Dessa fackspråksskillnader kan leda till missförstånd kring exempelvis orderkvantitet eller leveranstid vilket i sin tur skapar problem för produktionen.

Felaktigt material eller undermålig utrustning är i ett flertal fall orsaker till uppkomna störningar på byggarbetsplatser. Bristande framförhållning och avsaknad av engagemang hos yrkesarbetarna innebär att material inte beställs i rätt tid, varpå detta saknas på arbetsplatsen. Dessutom kan stöldbegärlighet göra att material och utrustning försvinner och att arbetet därför blir lidande.

Att köpa in äldre och undermåliga maskiner kan också leda till problem då dessa inte är lika produktiva samt går sönder lättare. En anledning till att sådana maskiner beställs kan vara att projektledningen eftersträvar en låg budget, men i vissa fall beror det även på tillgängligheten hos uthyraren eller leverantören och att önskad utrustning inte finns att tillgå.

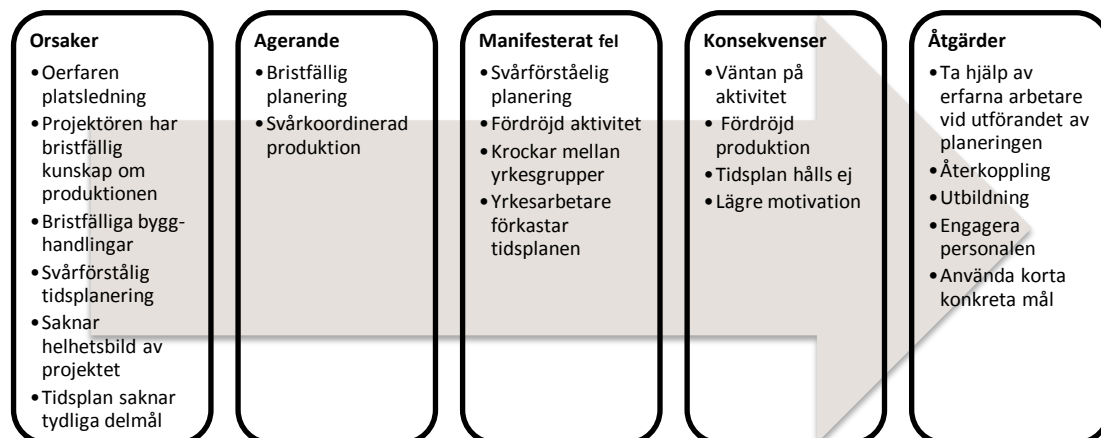
Den problematik som följer av dessa orsaker är bland annat felaktiga leveranser som gör att det önskade materialet saknas på arbetsplatsen. Dessutom kan en otillräcklig mängd verktyg eller undermåliga maskiner innebära problem som försvårar produktionen. Dessa faktorer skapar icke värdeskapande aktiviteter i form av väntan då personal exempelvis tvingas vänta på att verktyg ska bli tillgängliga eller att material ska levereras. Vidare krävs nya beställningar och transporter för att föra bort felaktigt material samt för att leverera nytt material. Enligt Peterson et al. (2008) bör dessa slöserier i form av omarbete, väntan och onödiga transporter elimineras för att skapa störningsfria processer. Konsekvenserna av slöserierna blir en låg produktivitet på grund av verktygsbrist samt en svårmanövrerad arbetsplats.

För att minimera störningarna kopplade till material och utrustning krävs exempelvis ökat engagemang från yrkesarbetarna, vilket skulle innebära att material beställs i god tid till när detta behövs. På så sätt kan materialet komma i ett kontinuerligt flöde istället för att det ska hinna ta slut och därefter beställas på nytt. Det engagemanget understöds av påståendet från yrkesarbetare att så länge det finns material tillgängligt kommer de att arbeta med förhållandevis små störningar.

Genom att använda högkvalitativa maskiner och verktyg kan produktiviteten påverkas i form av höjd arbetsmoral och effektivare maskiner. Att maskinerna är stöldbegärliga går inte att påverka, men att skydda arbetsplatsen med hjälp av avskärmningar kan minska stöldrisker.

6.3 Planering

Störningskedjan illustreras i figur 4 med utgångspunkt i planering.



Figur 4 Störningskedjan med utgångspunkt i planering.

Det finns ett flertal orsaker till de störningar som uppstår på byggarbetsplatser i samband med planeringen. Till exempel kan platsledningen ha utfört en bristfällig planering på grund av oerfarenhet. Då projektören inte har full förståelse för hur tidskrävande olika moment kan vara i en byggprocess kan missbedömningar och felberäkningar göra att tidsplanen blir felaktig. Vidare kan de bygghandlingar som tidsplanen har utarbetats utifrån vara bristfälliga och svåra att tyda.

Ytterligare problematik som kan uppstå i samband med användning av tidsplaner är att dessa kan vara svårförståeliga och behöva förenklas. Dessutom kan det hända att yrkesarbetarna inte har en helhetsbild av projektet och hur planeringen är utformad, utan ser endast till det enskilda arbete de har framför sig. Om tidsplanen inte innehåller förståeliga delmål blir det svårare att motivera arbetarna till att hålla planeringen.

Dessa orsaker gör att yrkesarbetare kan agera genom att förkasta tidsplanen på grund av att den är för komplicerad eller att den är felaktig. Detta leder till svårigheter att koordinera arbetet och problematik vid planeringsarbetet. Konsekvenserna av detta blir en kedjeeffekt där en fördröjd aktivitet medför ytterligare förseningar för nästkommande aktivitet. Vidare kan krockar mellan yrkesgrupper på arbetsplatsen uppstå då svårigheter finns att koordinera arbetet.

Genom en utförlig planering kan många störningar undvikas och därför är det viktigt att vara noggrann vid utförandet av denna. På grund av en bristande planering kan bland annat krockar mellan yrkesgrupper ske på arbetsplatsen. Planeringen kan förbättras genom att noggrant studera produktionen på nära håll. Ett annat alternativ är att ta hjälp av erfarna arbetare som har god kunskap om hur produktionen fungerar (Liker, 2004).

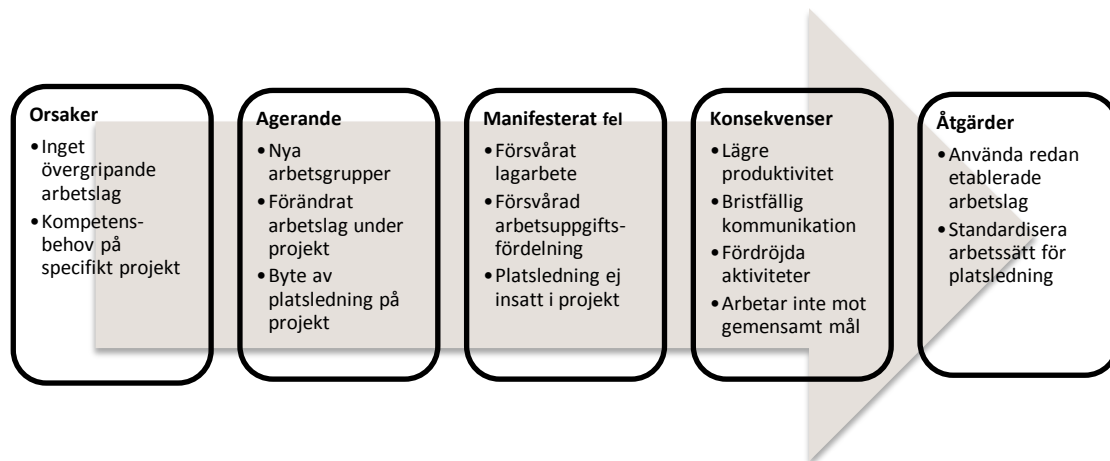
För att ta fram en bra planering och tidsplan krävs en god förståelse för hur produktionen fungerar. Det är därför viktigt att platsledningen är lyhörd och tar hjälp av de som arbetar med produktionen för att ta fram en optimal planering (Liker, 2004). Planering och tidsplaner som tas fram tillsammans med

yrkesarbetarna ger en mer realistisk bild av hur lång tid arbetet ska ta. Detta reducerar störningskedjan enligt ovan då svårförståeligheten går att reda ut genom diskussion med yrkesarbetarna, även oerfarenheten reduceras på grund av återkopplingen. Denna reduktion minskar möjligheten till stillestånd till följd av kedjeeffekten och fördröjningen minskar.

Att arbetarna är engagerade har en stor påverkan på produktionen. Genom att inte utnyttja arbetarnas kompetens utan att ständigt låta dem utföra enkla monotona moment kan de förlora sitt engagemang för arbetet (Peterson, Johansson, Broman, Blücher, & Alsterman, 2008). Är arbetarna engagerade kan de lättare få en helhetsbild av projektet och inse i ett tidigt skede om något inte stämmer och åtgärda det. Genom att använda sig av korta konkreta mål under projektets gång är det lättare att motivera till en jämn och kontinuerlig produktion.

6.4 Arbetsstyrka och arbetsmiljö

Störningskedjan illustreras i figur 5 med utgångspunkt i arbetsstyrka och arbetsmiljö.



Figur 5 Störningskedjan med utgångspunkt i arbetsstyrka och arbetsmiljö.

Störningar som uppstår till följd av arbetsstyrkans sammansättning och arbetsmiljön kan grundas i faktorer som exempelvis förändring av gruppammansättning och gruppdynamik. Yrkesarbetare känner varandra olika bra och vissa kanske inte alls, vilket kan leda till svårigheter att fördela arbetsuppgifter inom gruppen och att anpassa momenten efter varandras kunskapsnivåer. Dessutom kan det uppstå problem när gruppen förändras och nya arbetare inkluderas. Det kan vara svårt att veta hur drivande personen är i sitt arbete och vissa kan behöva tydligare direktiv än andra.

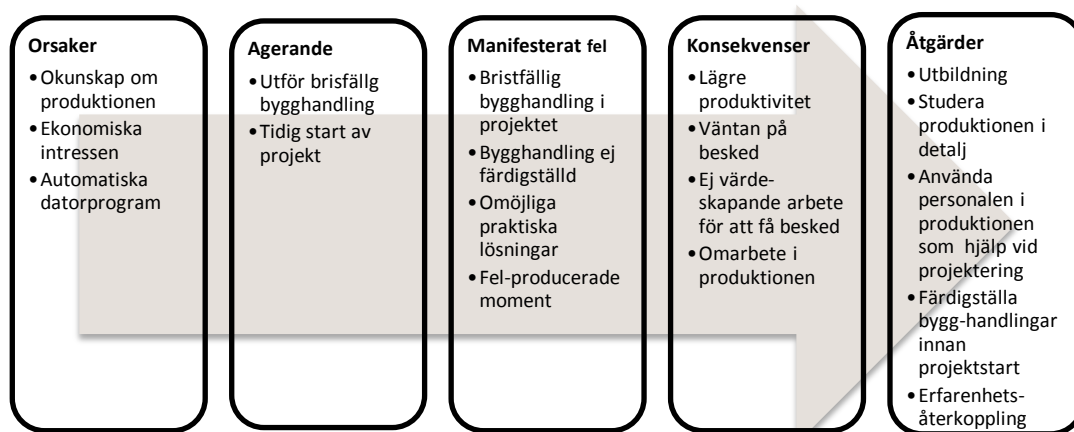
Vidare kan arbetsstyrkan påverkas negativt av att personal ur platsledning byter mellan olika byggprojekt. Den produktionschef som varit med från början och är insatt i projektet kan bli omplacerad till ett nytt där hans kunskaper behövs. Den nya produktionschefen som tar över arbetet kan få problem med att knyta samman de beslut och diskussioner som tagits med kund och leverantörer. Många diskussioner kan ha skett muntligt med bristande dokumentation vilket ytterligare försvårar den nya produktionschefens arbete.

Hur arbetsstyrkan arbetar tillsammans kan påverka produktionen på olika sätt. Problematiken utifrån beskrivna orsaker är att arbetslag som inte trivs bra ihop kan bli mindre produktivt då viljan att hjälpa varandra inte är lika stark. Det uppstår då svårigheter att arbeta mot gemensamma mål vilket kan leda till sämre resultat i produktionen. Konsekvenserna av detta blir ett sämre lagarbete och extraarbete för att sätta sig in i tidigare fattade beslut och kundrelationer. Vidare uppstår en långsammare produktion.

Åtgärder som kan reducera de uppstådda effekterna av de beskrivna orsakerna kan enligt Monden (1983) vara ett väl sammansatt och beprövat arbetslag med ett redan etablerat samarbete. Kompletterar de varandras styrkor och svagheter fungerar detta som en stöddämpare om något går fel. Vid redan etablerade arbetslag behövs styrkor och svagheter hos individerna inte identifieras på nytt vilket leder till att roller inom gruppen snabbt kan skapas inför nya uppgifter.

6.5 Bygghandlingar

Störningskedjan illustreras i figur 6 med utgångspunkt i bygghandlingar.



Figur 6 Störningskedjan med utgångspunkt i bygghandlingar.

Orsaker till bristfälliga handlingar kan bland annat bero på okunskap angående produktionen hos de som framarbetar handlingen. De konstruktörer som konstruerat den kanske inte har full förståelse för hur processen utförs i praktiken. Ytterligare problem kan ligga i att produktionen startar för tidigt vilket leder till att många ritningar inte hinner bli klara till produktionsstart utan är planerade till att färdigställas under projektets gång.

De handlingar som finns på projekten är ofta ofullständiga eller felaktiga. Bland annat kan de innehålla tekniska lösningar som i praktiken är svåra att utföra. Anledningen till detta kan bero på brist av erfarenhet hos projektören och för stor tillit till datorprogram som skapar lösningar per automatik. Erfarenhetsbristen gör att projektörer kan missa saker som för en betongarbetare eller snickare kan vara självklara. Det framkom att det är vanligt att projekten påbörjas innan projekteringen är helt klar. På grund av detta riskeras det att ritningar för momenten som ska starta inte finns tillgängliga vilket leder till störningar i produktionen.

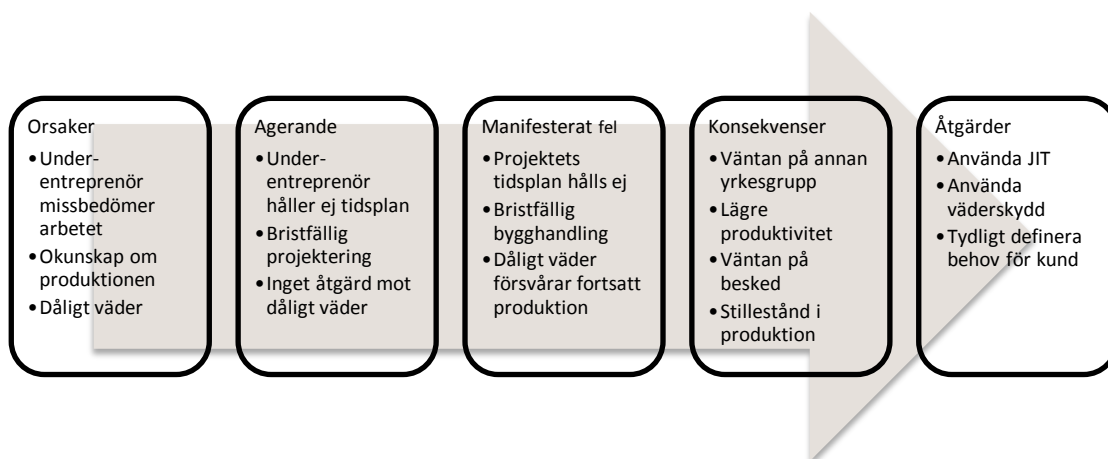
Bristande eller felaktiga bygghandlingar kan leda till slöseri i form av omarbete, då samma process måste återupprepas vilket är både tidskrävande och dyrt

(Peterson, et al., 2008). Det riskeras att redan färdigställda aktiviteter måste göras om på grund av att bygghandlingar varit felaktiga. Vidare krävs tid och engagemang av yrkesarbetare och platsledning då konsulter måste kontaktas och problemen utredas. Utifrån detta uppstår en väntan till följd av uteblivna ritningar vilket försenar produktionen.

Ett av de stora problemen angående bygghandlingar har identifierats vara tillgängligheten till dessa. I de fall de fanns på plats i projekten och det fanns en tilltro på att de var korrekta kunde arbetet fortlöpa störningsfritt ur dessa aspekter. Därför är det av yttersta vikt att tid läggs på att få fram korrekta bygghandlingar som innehåller rätt och relevant information. Vidare bör mer erfarenhetsåterkoppling införas på projekteringsstadiet för att återanvända information om hur användbara bygghandlingar ska utformas. Enligt Liker (2004) ska ledningen ha full förståelse för produktionen vilket är en nyckelfaktor till korrekta bygghandlingar. Att projekt börjar innan samtliga bygghandlingar reviderats klart löses med en noggrannare projektering, vilket leder till en framskjuten projektstart men får de positiva faktorer att störningar kan elimineras i ett senare skede.

6.6 Externa faktorer

Störningskedjan illustreras i figur 7 med utgångspunkt i externa faktorer.



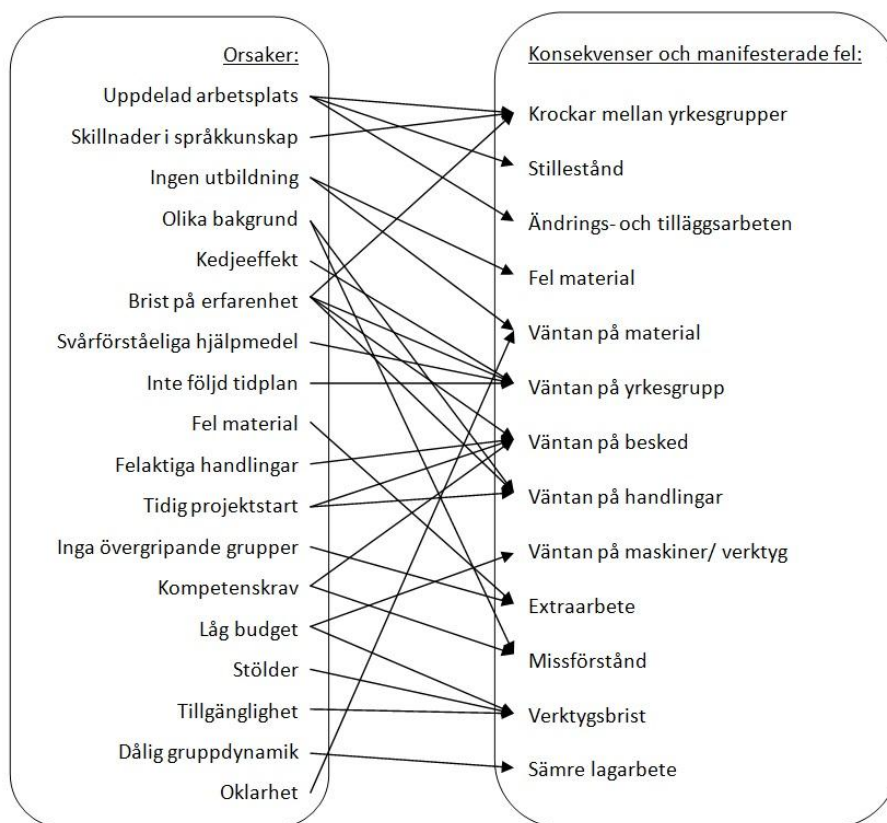
Figur 7 Störningskedjan med utgångspunkt i externa faktorer.

Att väntan på grund av externa faktorer inträffar på arbetsplatsen beror på ett antal olika anledningar. Bland annat kan det bero på att tidsplanen inte följs av underentreprenörer, varpå en yrkesgrupp blir tvungen att vänta på att en annan skall bli klar med sitt arbetsmoment. Ett annat problem som leder till väntan är när material inte levereras i tid, vilket kan leda till att hantverkare blir ståendes utan arbetsuppgifter. Bristfälliga bygghandlingar som tillhandahålls av projektörer kan också skapa problematik då kontakten med konsulter för korrigerande av dessa kan ta tid. Väntan på besked huruvida produktionen skulle fortgå kan också dra ut på tiden då kund och leverantörer behövs kontaktas. Konsekvenserna av detta blir väntan på annan yrkesgrupp, stillestånd på grund av uteblivet material och väntan på korrigerade handlingar. Vidare uppstår en väntan på korrekt material.

Externa faktorer skiljer sig från övriga problemområden då företaget inte har direkt möjlighet att påverka dessa. Vädret är exempelvis en omständighet som har en inverkan på byggprocessen men som inte direkt kan påverkas. Dock kan dessa omständigheter förmildras där exempelvis väderskydd kan införskaffas och användas på byggarbetsplatsen. Monden (1998) menar att processer med mycket väntan kan undvikas genom att använda JIT. För att detta skall fungera är det viktigt att tydligt definiera kundens behov genom varje process (Modig & Åhlström, 2011). Vidare bör tidsplanen följas och korrekta handlingar finnas till hands.

6.7 Sammansatta störningskedjor

Under intervjustudien framkom det att en byggarbetsplats är komplex och störningar ofta beror på flera olika orsaker, vilket visualiseras i figur 8. Figuren är en sammanställning av de störningar och orsaker till dessa som redovisats tidigare i detta kapitel.



Figur 8 Sammanställning av störningskedjor

Pilarna i figuren påvisar det komplexa sambandet mellan störningarnas orsaker och konsekvenser. En orsak kan i ett flertal fall leda till flera konsekvenser och vidare kan dessa konsekvenser ge upphov till ytterligare problem, där ett exempel är att fel material innebär en väntan på det nya korrekta materialet.

Den vanligaste konsekvensen är väntan av något slag, där nästan alla orsaker senare leder till väntan av något slag och påverkar därmed arbetsplatsens tempo. Detta har även en inverkan på arbetsmoralen och den övergripande tidsplanen, varpå produktiviteten minskar och byggprocessen blir ineffektiv.

7 Förbättringsförslag

Under denna rubrik redovisas ett antal förbättringsförslag för att minimera antalet störningar i byggprocessen. Förslagen är utarbetade utifrån produktionsfilosofin lean och avser att eliminera onödiga slöserier i produktionen för att få en effektivare byggprocess.

7.1 Standardisering

Genom standardisering av arbetsmomenten på byggarbetsplatsen skulle flera störningar kunna undvikas. Det finns en risk att personalen ser implementeringsarbetet som en börda och för att stimulera förändringsviljan är det därför viktigt att klargöra de positiva effekterna av förändringsarbetet.

Genom standardiserade arbetsätt för informationsspridning går det att undvika störningar som grundas i bristande kommunikation. När alla berörda parter vet hur de skall gå till väga angående att förmedla och hämta information kan personalen enkelt uppdateras om vad som kommer att hända i projektet under kommande dagar.

Ett effektivt tillvägagångssätt för att enkelt strukturera information och säkerställa att samtlig personal kan ta del av denna är att använda visualiseringsmetoder. Detta skulle kunna göras med hjälp av en whiteboardtavla där exempelvis arbetsfördelningen för varje vecka definieras tydligt. Det är av vikt att även inkludera underentreprenörer vid visualiseringen och detta skulle kunna reducera slöseri i form av väntan då flertalet krockar på arbetsplatsen sker mellan den egna personalen och dessa. Vidare kan tavlan användas för att visualisera vilka maskiner som krävs för varje arbetsmoment, vilket skulle minimera personalens väntan på utrustning. Med all information samlad skulle arbetsfördelningen och övrig information kring arbetsmomenten bli tydlig och lättillgänglig.

En strukturering av de bygghandlingar som används på arbetsplatsen skulle underlätta användandet och tillgängligheten av dessa. Genom att införa en webbkatalog där bygghandlingar struktureras efter revideringsdatum och ritningstyper skulle dessa bli enkla att sortera och kontrollera. Om katalogen dessutom är uppbyggd på liknande vis för varje byggprojekt förenklas arbetet för nytillkommen platsledning eftersom denne är bekant med hur bygghandlingar hanteras. Detta innebär att frigjord tid kan användas till värdeskapande aktiviteter för personalen vilket leder till en ökad effektivitet på byggarbetsplatsen.

7.1.1 5S

För en ökad ordning och reda på arbetsplatsen kan standardiseringsmetoden 5S implementeras, vilket skulle resultera i en ökad lättillgänglighet av de mest använda verktygen och att onödigt spring och letande därmed elimineras. Vidare skulle byggarbetsplatsen förbättras ur en arbetsmiljösynpunkt då den kan hållas städad och strukturerad, vilket i sin tur kan leda till höjd arbetsmoral (Peterson, et al., 2008).

Första steget i metoden innefattar att sortera verktygen efter användargrad vilket synliggör vilka verktyg som används mest frekvent och om det även finns

utrustning som utnyttjas sällan. Vidare ska denna utrustning struktureras efter användargrad, vilket innebär att de verktygen med högst användargrad ska placeras mest lättillgängligt. Platserna märks upp med etiketter eller visuella bilder vilket tydliggör att var sak har sin plats och belyser även genom en snabb överblick om ett verktyg skulle saknas. Därefter ska systematisk städning göra att ordningen upprätthålls. En standardisering för samtliga arbetsplatser innebär att verktygsbodarna ser likadana ut oavsett byggprojekt och att yrkesarbetare lätt kan hitta det eftersökta verktyget.

Det sista steget i metoden, skapa vana, är viktigast för att lyckas på sikt. Detta kan dock innebära en viss problematik då metoden kräver en förändring av tankesätt och arbetsrutiner hos personal. Misslyckas detta kommer arbetet snabbt återgå till hur det utfördes innan en implementering av 5S och att en oordning bland material och verktyg uppstår.

7.2 Ständig förbättring

Arbetet med ständig förbättring är en central grundpelare i lean-filosofin och för att nå bästa möjliga resultat på byggarbetsplatser bör förbättringsarbetet i första hand bedrivas av yrkesarbetare (Peterson, et al., 2008) då det är dessa som är specialister inom sin verksamhet. Den ständiga förbättringen kan bedrivas genom att avsätta tid för att diskutera förbättringsförslag under veckomöten med personalen. Berörda parter får möjlighet att ge sina synpunkter på förslagen vilket leder till mer genomarbetade förändringar. Att kontinuerligt diskutera olika förbättringsförslag fungerar också som en påminnelse för personalen att fundera över vad som kan förbättras i deras arbete. Diskussionen kring förbättringsförslagen under veckomöten bör hållas kort för att inte upplevas som tidskrävande eller som en börda för personalen eftersom det då kan bli svårare att motivera fortsatt förbättringsarbete.

Att arbetet sker kontinuerligt är av vikt för att förbättringsarbetet inte skall stagnera. Det är därför viktigt att inte enbart fokusera på stora förändringar utan att framför allt arbeta med små stegvisa förbättringar (Slack, Chambers och Johnston 2010). Arbetsbördan för varje förändring blir mindre då åtaganden för att genomföra förändringen inte är lika omfattande vilket ytterligare motiverar arbetare till att genomföra förslagen.

7.3 Leveranser

För att undvika störningar i form av väntan kan JIT användas vid till exempel leveranser av material och maskiner. Då JIT-konceptet är känsligt för oförutsedda variationer krävs en noggrann planering för att konceptet skall fungera. Därför bör konceptet framförallt användas med de leverantörer som det finns ett nära etablerat och långvarigt samarbete med. Minskat lager är en annan fördel med JIT vilket bland annat leder till att risken för att materialet skall förstöras av väder minimeras samtidigt som kapital frigörs.

För att säkerställa att order i samband med kritiska moment i produktionen levereras vid rätt tidpunkt bör platsledning arbeta med ett standardiserat tillvägagångssätt för att säkerställa dessa. Detta kan ske genom att kontakt upprättas med leverantören för att bekräfta att ordern levereras som planerat inom en bestämd tidsram innan leverans. Genom att använda automatiserade

påminnelser om att kontakta leverantören blir det på så sätt enkelt för platsledningen att minnas detta.

7.4 Utbildning och engagemang

Skanska har utvecklat hjälpmedel för att underlätta produktionen, men dessa används dock inte i den utsträckning som de har förutsättningar att göra. Majoriteten av personalen har en bristande uppfattning om vilka hjälpmedel som finns att tillgå och är osäkra på dess kvaliteter. Då tid och kapital investerats i dessa hjälpmedel bör det presenteras tydligare vilka som finns att tillgå och hur dessa ska användas, exempelvis i början av alla nyanställningar.

Ett exempel där hjälpmedel inte utnyttjas till fullo är användandet av inköpsverktyget IBX som anses vara svårhanterligt, vilket kan bero på att utbildningen kring verktyget inte är tillräckligt utförlig. Information om hur verktyget skall användas finns tillgänglig på Skanskas hemsida men eftersom många ändå tycker att verktyget är svårt att använda kan denna information behöva förtydligas. En kort grundutbildning om hur verktyget skall användas med genomgång av manualen kan vara till god hjälp för att lösa problemet.

Att kontinuerligt utbilda personalen är viktigt då ökandet av personalens kunskap i arbetet kan leda till ökat ansvar och engagemang. Engagerade medarbetare är en grundförutsättning för en effektiv produktion (Blücher & Öjmertz, 2004); (Rubenowitz, 2004) eftersom ett ökat engagemang ger en känsla av delaktighet. Engageras yrkesarbetare vid planeringen kan denna förbättras då det är arbetarna som har bäst kunskap om produktionen och vad som skall tas i beaktning vid planeringen.

Att arbetslaget fungerar bra tillsammans kan ha en positiv inverkan på produktionen (Monden, 1983). Ett väl sammansatt arbetslag kompletterar varandra med sina olika färdigheter och kvaliteter. En välfungerande grupp har även positiv inverkan på arbetsmoralen, varför det är viktigt att vara noga vid sammansättningen av arbetslaget. Att försöka använda sig av personal som känner varandra sedan tidigare är fördelaktigt då det är enklare att fördela arbetsuppgifterna då de känner till varandras kunskapsnivå.

7.5 Kunskapsåterföring vid avslutat projekt

För att undvika att störningar återkommer bör projekt utvärderas vid färdigställande av dessa vilket skulle kunna minimera återkommande störningar. För att lyckas med det är ett angreppssätt att använda sig av standardiserade utvärderingar av projekt. Genom att använda tydliga tillvägagångssätt för kunskapsåterföringen blir det lättare för personalen att genomföra processen då det finns en mall för vad som ska diskuteras och utvärderas. Avslutas projektet med att diskutera positiva och negativa aspekter som förekommit finns det förutsättningar att framarbete förbättringsförslag som kan appliceras på nya byggprojekt. Vid utvärderingen av projektet är det av vikt att inte endast platsledningen medverkar utan även den producerande personalen, som kan bidra med sina åsikter och erfarenheter från produktionen.

7.6 Surfplattor åt arbetsledarna

Om arbetsledare är utrustade med surfplattor skulle förutsättningar finnas att dessa kan spendera mer tid ute på arbetsplatsen, utan att förlora överblick över planering och ritningar. På så sätt skulle arbetsledare också vara lättillgängliga för yrkesarbetare om problem eller oklarheter dyker upp. Detta reducerar slöseri i form av onödiga rörelser, då yrkesarbetarna inte behöver ta sig till platskontoret för att få svar på sina frågor. Surfplattan skulle kunna användas till att enkelt ta fram ritningar ute på plats och få fram exakta mått utan att behöva skriva ut ritningen eller mäta för hand. Den skulle också kunna användas till att snabbt utföra en beställning ute på byggplatsen om material saknas och därmed reduceras risken för att glömma bort beställningen eller beställa fel material.

7.7 Väderskydd

För att skydda sig mot vädret används redan olika sorters utrustning, däribland regnskydd, och de investeringar som gjorts i väderskydd på besökta projekt har visat sig vara lönsamma. Införskaffas väderskydd i förtid finns det ingen garanti för att de kommer behöva användas men det kan dock indirekt löna sig då vädret inte behöver tas i beaktning vid planeringen. Det går på så sätt att spara in värdefull tid eftersom det aldrig behöver bli några tveksamheter kring om ett arbetsmoment kan starta enligt planering. Väderskyddet kan också ha en positiv inverkan på arbetsmoralen genom att yrkesarbetare och platsledning har vetskapen om att arbetet kan fortlöpa i ett skydd mot regn och kyla ifall detta skulle bli aktuellt.

8 Slutsats

Rapporten syftar till att redovisa vilka störningar som är vanligt förekommande i husbyggnadsprojekt enligt Skanskas egna anställda. Genom att redovisa vilka störningar som är vanliga kan åtgärder för att minimera dessa tas i bruk. De förbättringsförslag som förslås är framarbetade utifrån teorier kring effektivisering inom produktion. De kan användas för att reducera och minimera flera av de störningar som diskuterats under intervjuerna.

Alla förslag som ges är inte lätta att implementera då byggbranschen generellt anses av intervjuobjekten vara konservativ. Med det som bakgrund kan omfattande förändringar anses omständiga och tidskrävande varför dessa förkastas. Genom stegvisa förbättringar engageras personalen vilket i sin tur ökar produktiviteten och viljan att utveckla processer.

Vidareutveckling inom samma område kan göras och bör då mer fokusera på lokala processer och möjligen lokala grupper. Studier som nära inpå mäter och studerar en enskild process, exempelvis att sätta gips, kan göras för att se hur tidsfördelningen över dagarna för de involverade. Det går även att analysera det hela med en ekonomisk syn och kontrollera vilka störningar som leder till de största utgifterna och vart besparingar kan göras. Även studier på gruppdynamiken inom projekt kan utvecklas, att kontrollera huruvida grupper som är väl inarbetade med varandra presterar bättre kontra en grupp som ska arbeta tillsammans för första gången. Även jämförande studier mellan liknande projekt där förbättringsförslagen implementerats och där de inte, bör utföras för att se den reella förbättringsfaktorn i tid, kostnad och hur personalen upplever det.

Förbättringar på denna studie skulle vara just att följa en process och utvärdera denna samt att implementera några av de förbättringar som föreslagits i ett tidigt skede och följa dem under projektets gång. En brist som kan ses är antalet intervjuobjekt, ju fler som intervjuas ju mer tillförlitlig studie.

8.1 Svar på frågeställningarna

Vilka anser intervjuobjekten är de vanligast förekommande störningarna i byggprocessen?

De vanligast förekommande störningarna som tagits upp är:

- Bristfälliga handlingar, (mått inte med eller anslutningar som inte går att använda) eller att de inte funnits till hands.
- Krockar med andra yrkesgrupper, på grund av fel i planeringen, eller brister i kommunikationen, har exempelvis installationstekniker och snickare krockat när båda ska arbeta på ett och samma ställe.
- Väntan, de flesta av störningarna som listats har på något sätt lett till väntan i slutändan.
- Väder, har tagits upp som ett problem för planeringen men inte för arbetet i sig i många fall. Här har skillnaden mellan yrkesarbetare och platsledningen visat sig. Platsledningen anser att vädret är ett problem de måste planera runt. Yrkesarbetarna har sagt att de jobbar igenom det mesta vädret påverkar inte deras egna jobb särskilt mycket.

Vilka förändringar kan införas för att reducera störningarna som definierats?

De förändringar som kan införas för att reducera störningar är:

- Erfarenhetsåterkoppling, att låta yrkesarbetare hjälpa till att ta fram arbetsberedningar samt sitta med och gå igenom planeringen. För att bidra med åsikter på hur den ser ut från deras perspektiv. Även att utvärdera projekt och ta med sig det som varit bra och dåligt från tidigare projekt.
- Ständig förbättring, som beskrivet i kap. 7, för att reducera små störande moment och underlätta för andra, processoptimering på mikronivå. Ett projekt inte är störningsfritt innan alla små delmoment är.
- Genom 5S-metoden, strukturera upp arbetsplatsen och underlätta för alla involverade genom att införa bland annat städning och systematisering, vilket också ger en trevligare arbetsplats som är lättare att navigera och hitta saker på.

Vad anser intervjuobjekten ligga till grunden för störningsfria processer?

Det intervjuerna gett när det kommer till störningsfria situationer är:

- Lagarbete, ett arbetslag som fungerar bra tillsammans och känner varandras styrkor och svagheter.
- Mål, att ha ett gemensamt mål som hela gruppen arbetar emot istället för en individualism där alla bara strävar efter att göra sina uppgifter.
- Diskussion mellan yrkesgrupperna, så att alla vet vad de andra grupperna håller på med, när de vet vad de andra gör går det mycket lättare att arbeta utan krockar och produktionen kommer att flyta på bättre.

8.2 Reflektioner

Vi anser att studien kopplas samman med utbildningens mål på ett bra sätt då våra teoretiska kunskaper från högskolan har legat till grund vid utförandet av studien. Dessutom har detta kompletterats med ny kunskap om hur byggbranschens produktion fungerar i praktiken, något som vi i dagsläget anser inte finns med tillräckligt i utbildningen.

Från början sattes en tydlig och bra tidsplan för studien som vi lyckats hålla under hela arbetet. Genom att tidigt starta med intervjuerna fick vi snabbt in data att kunna arbeta vidare med. Något som vi anser vara viktigt för att hålla tidsplanen är att kontinuerligt arbeta med att skriva i rapporten och inte försöka spara detta som ett sista moment. Skrivandet är en stor och tidskrävande del av arbetet och bör därför påbörjas i ett tidigt skede för att nå ett bra resultat. Detta är något som vi lyckades bra med och har därför fått tid över till att kunna bearbeta texten för att få denna så bra som möjligt.

Något som har varit problematiskt med arbetet är analysen av insamlad data eftersom denna enbart baserats på intervjuer med subjektiva värderingar. Hade kvantitativ data istället använts hade denna varit lättare att bearbeta och på så sätt inte varit lika tidskrävande. Dock som rapporten tar upp är en byggarbetsplats komplex vilket gör den svår att på ett rättvist sätt analysera med enbart kvantitativ data. Därför hade en kombination av dessa två kunnat leda till en smidigare bearbetning av insamlad data men också en högre validitet i studien.

För att summera är vi sammantaget nöjda med studien och samarbetet med Skanska som fungerat bra. Arbetet har varit mycket lärorik och givit oss en bättre grund inför både arbetslivet och fortsatta studier.

Johan Hedling

Arvid Lindgren

Juni 2012

Litteraturförteckning

- Blücher, D., & Öjmertz, B. (2004). *Utmana dina processer!* Mölndal: IVF Industrieforskning och utveckling AB.
- Bryman, A. (2008). *Samhällsvetenskapliga metoder, andra upplagan*. Malmö: Liber AB.
- Fowler, F. J. (1993). *Survey research methods*. Newbury Park, CA: Sage.
- Gunnarsson, S., Larsson, B., Nordén, M., & Sverlinger, P.-O. (1994). *VVS-företaget i byggprocessen - Analys av störningar*. Göteborg: Chalmers Tekniska Högskola, Institutionen för byggnadsekonomi och byggnadsorganisation.
- Hammarlund, Y., & Sverlinger, P. O. (1998). *Kvalitetsförbättringar i bygg- och anläggningsprojekt, en explorativ studie av konsultverksamheten*. Göteborg: Chalmers Tekniska Högskola.
- Josephson, P. E. (1994). *Orsaker till fel i byggandet*. Göteborg: Chalmers Tekniska Högskola, Institutionen för byggnadsekonomi och byggnadsorganisation.
- Karlsson, C., & Åhlström, P. (1995). Change Processes Towards Lean Production: the Role of the Remuneration system. *International Journal of Operations and Production Management*, Vol. 15, No. 11, ss. 80-99.
- Lean Construction. (den 31 10 2011). *Lean Construction*. Hämtat från Först vad är lean construction?: <http://www.leanconstruction.dk> den 18 4 2012
- Liker, J. K. (2004). *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. McGraw-Hill: New York.
- Lind, H., & Song, H. S. (2012). *Dålig produktivitetsutveckling i byggindustrin - ett faktum eller ett mätfel*. Stockholm: Sveriges Byggindustrier.
- Modig, N., & Åhlström, P. (2011). *Vad är lean? En guide till kundfokus och flödeseffektivitet*. Stockholm: Stockholm School of Economics Institute for Research.
- Monden, Y. (1983). *Toyota Production System, - Practical Approach to Production Management*. Atlanta: Institute of Industrial Engineers.
- Monden, Y. (1998). *Toyota Production System, An Integrated Approach to Just-In-Time*. Atlanta, Georgia: Engineering & Management Press.
- Peterson, P., Johansson, O., Broman, M., Blücher, D., & Alsterman, H. (2008). *Lean, -Gör avvikelser till framgång!* Bromma: Part Media.
- Rubenowitz, S. (2004). *Organisationspsykologi och ledarskap*. Lund: Studentlitteratur AB.
- Ryen, A. (2004). *Kvalitativ intervju*. Kristianstad: Liber.
- Skanska AB. (2012). *Skanska*. Hämtat från <http://www.skanska.se/sv/Bygg-och-anlaggning/Byggentreprenader/> den 15 April 2012
- Slack, N., Chambers, S., & Johnston, R. (2010). *Operations Management - sixth edition*. Harlow: Pitman Publishing.
- SOU 2002:115. (2002). *Skärpning gubbar! Om konkurrensen, kvaliteten, kostnaderna och kompetensen i byggsektorn*. Stockholm: Socialdepartementet.

Statskontoret 2009:6. (2009). *Sega gubbar?* Stockholm: Statskontoret.

Womack, J. (1990). *The Machine that Changed the World*. New York: Rawson Associates.

Womack, J. P., & Jones, D. T. (1996). *Lean thinking: banish waste and create wealth in your corporation*. New York: Simon and Schuster.

Bilaga I

Intervju med platsledning

Allmän information:

- Namn
- Befattning
- Arbetserfarenheter
- År i branschen
- Utbildningsbakgrund
- Beskriv bygget du arbetar på nu. Vad är speciellt? Vad är bra/dåligt?
- Beskriv organisationsuppbyggnaden på den nuvarande arbetsplatsen.

Störningar:

Det vi är intresserade av är bygget ni är på nu.

- Vad anser du vara en störning i produktionen?
- Vad är de vanligaste förekommande störningarna?
 - Anser du att de hade kunnat undvikas med mindre åtaganden?
Hur?
- Beskriv den senaste produktionsstörningen du upplevde.
- Hur många av de störningar du upplever anser du vara återkommande?

Störningsfritt:

- När anser du att bygget är helt störningsfritt? Förklara!
- När hände det senast? Förklara!
- Har du medverkat på ett bygge med få störningar? Vad var utmärkande för det bygget/arbetslaget?

Allmänt:

- Skillnader i små resp. stora projekt?
- Hur sker planeringen av produktionen?
- Har ni veckomöten?
 - Vad tar du upp på dessa?
- Hur mycket känner du att du behöver styra yrkesarbetarna i arbetet?
 - Hur tar du tillvara på yrkesarbetarnas erfarenhet och kunskap?
- Använder ni er ofta av samma UE/leverantörer?
 - **OM JA** Hur hanterar ni beställningar från/av nya UE/leverantörer i varje bygge? Vilka problem orsakar det?
 - **OM NEJ** Är det en fördel eller nackdel att ha samma ofta?
- Har du någonsin tagit del av Skanskas hjälpmedel, ex "vårt sätt att arbeta"?

Bilaga II

Intervju med yrkesarbetare

Allmän information:

- Namn
- Befattning
- Arbetserfarenheter
- År i branschen
- Utbildningsbakgrund
- Beskriv bygget du arbetar på nu. Vad är speciellt? Vad är bra/dåligt?

Störningar:

Det vi är intresserade av är bygget ni är på nu.

- Vad anser du vara en störning i produktionen?
- Vad är de vanligaste förekommande störningarna?
 - Anser du att de hade kunnat undvikas med mindre åtaganden?
Hur?
- Beskriv den senaste produktionsstörningen du upplevde.
- Hur många av de störningar du upplever anser du vara återkommande?

Störningsfritt:

- När anser du att bygget störningsfritt? Förklara!
- När hände det senast? Förklara!
- Har du medverkat på ett bygge med få störningar? Vad var utmärkande för det bygget/arbetslaget?

Allmänt:

- Skillnader i små resp. stora projekt?
- Har du koll på vad som är planerat inom produktionen på bygget?
- Har ni veckomöten?
 - Är du med på dessa?
- Känner du att du kan påverka planeringen av produktionen?
- Hur styrd vill du bli i ditt arbete?
- Har du någonsin tagit del av Skanskas hjälpmedel ex. "vårt sätt att bygga"?

Bilaga III

Slutna frågor

Överproduktion

1 2 3 4 5

Väder

1 2 3 4 5

Väntan

1 2 3 4 5

Transporter

1 2 3 4 5

Rörelse

1 2 3 4 5

Omarbete

1 2 3 4 5

Lager (ordning/lagerarbete)

1 2 3 4 5