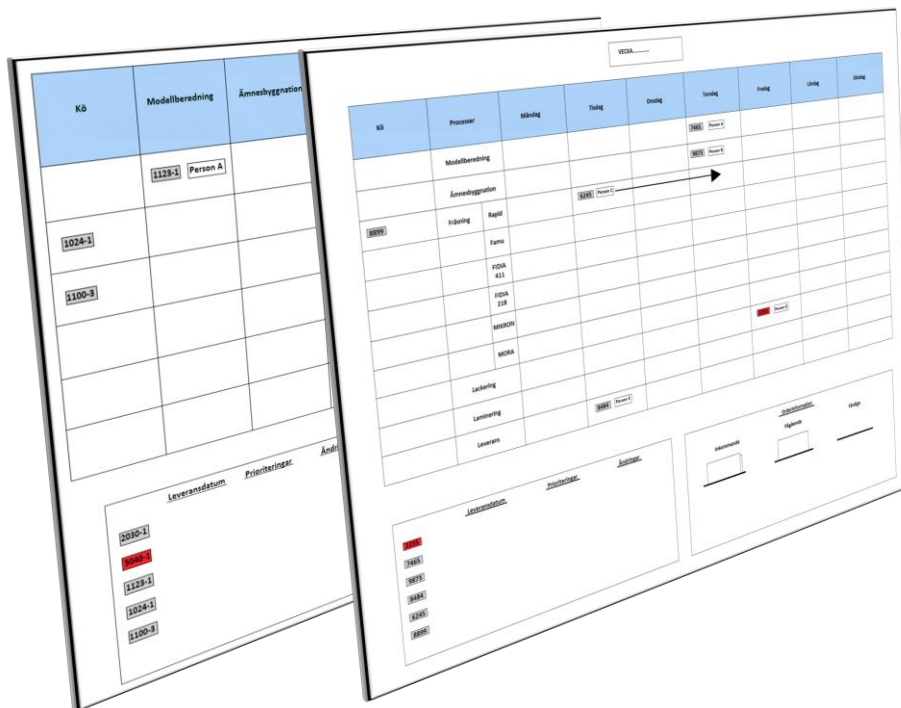




- Visuellt schemaläggning av kundorder i ett litet tillverkande företag

Institutionen för Teknikens Ekonomi och Organisation
Avdelningen för Logistik och Transport
 CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
 Göteborg, Sverige, 2012
 Rapport nr E2012:038

Framtagning av planeringssystem för produktionsstyrning

- Visuell schemaläggning av kundorder i ett litet tillverkande företag

JOHAN DELIAUNE ARONIUS
EMMA PERSSON NORDLUND

Examensarbete inom programmet Ekonomi och Produktionsteknik

Institutionen för Teknikens Ekonomi och Organisation
Avdelningen för Logistik och Transport
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, Sverige 2012

Framtagning av planeringssystem för produktionsstyrning
Visuell schemaläggning av kundorder i ett litet tillverkande företag
JOHAN DELIAUNE ARONIUS
EMMA PERSSON NORDLUND

© JOHAN DELIAUNE ARONIUS, EMMA PERSSON NORDLUND, 2012.

Rapport nr E2012:038
Institutionen för Teknikens Ekonomi och Organisation
Chalmers Tekniska Högskola
SE-412 96 Göteborg
Sverige
Telefon +46(0)31-772 1210

Omslag:
Författarnas egen bild över två förslag på schemaläggning av kundorder

[Chalmers Reproservice 2012]
Göteborg, Sverige 2012

Förord

Detta examensarbete har utförts av två högskoleingenjörsstudenter från Ekonomi och Produktionsteknik på Chalmers Tekniska Högskola. Arbetet omfattar 15 högskolepoäng och har utförts på Cliff Produktion och Modell AB, ett litet tillverkande företag vars verksamhet är placerad i Göteborg.

Vi vill tacka Cliff Produktion och Modell AB som tog emot oss med öppna armar och vi önskar dem all lycka i framtiden.

Ett stort tack går även till de personer på FOAB, Powerpipe och Volvo Aero som alla var väldigt tillmötesgående och tillförde mycket värde till denna rapport.

Slutligen vill vi ge ett speciellt tack till vår handledare Andreas Hagen som har bidragit med tankar, idéer och konstruktiv kritik kring utformningen av detta arbete.

Johan Deliaune Aronius
Emma Persson Nordlund

Göteborg, juni 2012

Sammanfattning

Denna rapport har utförts mot Cliff Produktion och Modell AB, ett litet tillverkande företag som i dagsläget saknar ett etablerat planeringssystem för att hantera sina kundorder. Syftet med rapporten har därför varit framtagning av ett planeringssystem för produktionsstyrning, med fokus på visuell schemaläggning av kundorder.

Utifrån intervjuer och observationer som genomförts på Cliff Produktion och Modell AB har ett antal direkta och indirekta problemområden relaterade till planeringen påträffats. Följande problemområden identifierades: schemaläggning, visualisering, kommunikation, prioriteringskännedom, kapacitetskännedom, daglig styrning samt ansvarsroller bland cheferna. För att ha möjlighet att finna tänkbara lösningar till ovan nämnda problemområden har intervjuer och observationer genomförts på tre olika företag för att inhämta inspiration och kunskap. Företagen som valdes ut var av varierande storlek med förhoppningen att de skulle bidra med olika sätt att tillämpa problemlösning.

För att lösa problemen utvecklades två olika schemaförslag över Cliff Produktion och Modell AB:s olika kunduppdrag, schema 1 och 2. Oberoende av valet mellan schema 1 eller 2 skulle de brister som påträffats gällande planeringen i båda fallen kunna lösas. Nedan redovisas förväntat resultat vid införande av schema 1 eller 2:

- Visualisering av information.
- Kommunikationsproblemen skulle kunna lösas eftersom informationen når ut till alla i verkstaden.
- Medföra att all nödvändig information som behövs för att kunna göra prioriteringar finns tillgänglig på plats.
- En bättre överblick över kapacitet kontra kundefterfrågan.
- Ligger till grund för införandet av daglig styrning och även hjälp för både chefer och medarbetare att snabbare börja nyttja arbetsmetoden
- Kräver att Cliff Produktion och Modell AB skapar tydligare ansvarsroller för att fungera, men löser i sig inte problemet med otydliga ansvarsroller.

Under utvecklingen av schema 1 och 2 som är anpassade för att användas på whiteboardtavlor växte ett förslag fram att istället visualisera schemat på en digital tavla. Förhoppningen var att på detta sätt täcka de brister som uppstår vid användandet av whiteboardtavlor, till exempel förmågan att kunna spara information. Konsekvensen blir att det endast ges svaga möjligheter till uppföljning av planeringen under en viss period, information som många gånger är mycket värdefull.

Utifrån en jämförelse mellan de två visualiseringsalternativen, digital tavla kontra whiteboardtavla, utformades slutligen rekommendationer för vilket alternativ som är genomförbart för Cliff Produktion och Modell AB i dagsläget och vad företaget skulle kunna införa i framtiden.

Abstract

This thesis has been carried out against Cliff Production and Model AB, a small manufacturing company which current situation lack an established planning system to manage their customer orders. The objective of this report has therefore been the creation and development of a planning system for production management, focusing on the visual scheduling of customer orders.

Based on interviews and observations conducted at Cliff Production and Model AB a number of direct and indirect areas of concern related to the planning were found. The following problem areas where identified: scheduling, visualization, communication, priorities, capability information, daily management and responsibility roles among the managers. In order to find possible solutions to the problem areas stated above, interviews and observations were performed in three different companies to gather inspiration and knowledge. The companies selected were of varying size with the hope that they would contribute with different ways to apply problem-solving.

In order to solve the problem areas two different types of schedules where created to handle the different customer orders for Cliff Production and Model AB, schedule 1 and 2. Through the usage of either schedule 1 or 2 it would be possible to resolve the flaws regarding the current planning. The expected result from the implementation of either schedule 1 or 2 will be illustrated below:

- Provides a visualization of the information
- Solves the communication problem since the information will now reach everyone in the company.
- Allows all the necessary information to be available on site, in order to make certain priorities.
- Give a better overview of the capacity versus the customer demand.
- Creates a basis for the implementation of daily management and aids both managers as well as co-workers to faster utilize the method.
- Requires that the managers of Cliff Production and Model AB create clearer working roles, but does not solve the issue by itself.

During the development of schedule 1 and 2 which are adapted to operate on whiteboards, the idea of using it on a digital board occurred. The reason for this was to cover the gaps of using the schedules on whiteboards, for example the inability to save information. The consequence is that only weak potential is given the follow-up planning for a certain period, information that is often valuable.

Based on a comparison of the two visualization options, digital board versus whiteboard Cliff has given recommendations on which option is feasible in the current situation and what the company could introduce in the future.

Innehållsförteckning

1. Inledning.....	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Syfte.....	2
1.3 Frågeställningar	2
1.4 Avgränsningar.....	2
2. Metod	3
2.1 Beskrivning av arbetsgången.....	3
2.2 Beskrivning av de metoder som använts	4
2.2.1 Litteraturinsamling.....	4
2.2.2 Intervjuer.....	4
2.2.3 Observationer.....	5
2.2.4 Värdeflödesanalys	5
2.2.5 Kravspecifikation	5
2.2.6 Brainstorming.....	5
3. Teoretisk referensram	6
3.1 Schemaläggning och planering.....	6
3.1.1 Syftet med planering och schemaläggning	6
3.1.2 Komplexiteten bakom schemaläggning	7
3.1.3 Olika typer av planerings- och schemalägningsmetoder	8
3.2 Visuell styrning	10
3.2.1 Bristen av visualisering i tillverkande processer	10
3.2.2 Nyttan med visualisering i tillverkande processer	10
3.2.3 Utformning av visuella system	11
3.3 Kommunikation	12
3.4 Orderprioritering.....	13
3.5 Kapacitetskännedom.....	14
3.5.1 Planering av kapacitet	14
3.5.2 Konsekvenser av utformning av kapacitetsplanering	15
3.5.3 Mätning av kapacitet.....	15
3.5.4 Hantering av förändring i efterfrågan	16
3.6 Daglig styrning.....	17
3.7 Ansvarsfördelning	18

4. Empiri	19
4.1 Intervjuer på Cliff Produktion och Modell AB	19
4.1.1 Intervju med General manager/säljare	19
4.1.2 Intervju med fräsoperatör 1	20
4.2 Kommentarer från anställda på Cliff	21
4.3 Observationer från Cliff	21
4.4 Kravspecifikation	23
4.5 Intervjuer med andra företag	24
4.5.1 FOAB Elektronik AB	24
4.5.2 Powerpipe Systems AB	26
4.5.3 Volvo Aero	28
5. Analys	33
5.1 Problemområden	33
5.2 Problemområden och förbättringsmöjligheter	35
5.2.1 Schemaläggning	35
5.2.2 Visuellt styrning	36
5.2.3 Kommunikation	37
5.2.4 Orderprioritering	38
5.2.5 Kapacitetskänedom	39
5.2.6 Daglig styrning	40
5.2.7 Ansvarsfördelning	41
6. Resultat	42
6.1 Det här kan företaget göra idag	42
6.1.1 Problemlösning genom införande av schema 1 eller 2	47
6.1.2 Problemen som inte löses med schema 1 eller 2	49
6.2 Det här kan företaget göra i framtiden	49
6.2.1 Problemlösning genom en digital tavla	50
6.2.2 Problemen som inte löses med en digital tavla	51
7. Slutsatser	52
8. Diskussion	53
9. Förslag på framtida forskning	54
10. Referenser	55

Beteckningar

Detta avsnitt redogör för de förkortningar som kommer användas i rapporten.

Cliff Produktion och Modell AB – Cliff

FOAB Elektronik AB – FOAB

Powerpipe Systems AB - Powerpipe

1. Inledning

I detta kapitel görs en beskrivning av examensarbetets bakgrund och syfte. Dessutom kommer en redogörelse av dess frågeställningar samt avgränsningar presenteras.

1.1 Bakgrund

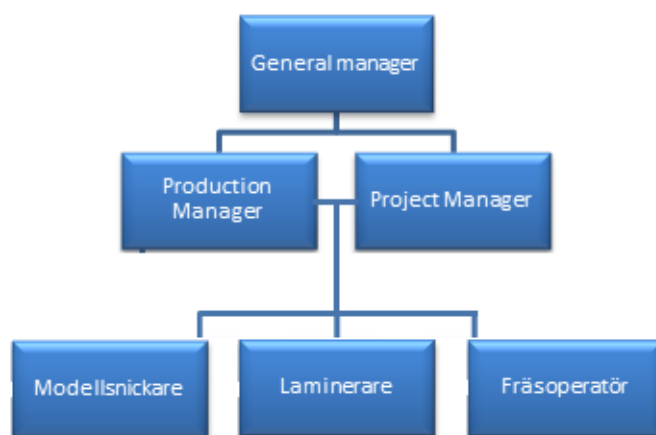
I och med den enorma tekniska utveckling som skett under de senaste årtiondena och i samband med de växande globala marknaderna har kraven på företag världen över ökat. Det har blivit allt viktigare att kunna erbjuda produkter och tjänster av hög kvalitet och dessutom ha förmåga att anpassa sig efter specifika kundönskemål. För att på bästa sätt skaffa sig konkurrensfördelar gentemot sina konkurrenter gäller det därför att företag på bästa sätt utnyttjar sina resurser. Som följd av detta har det blivit allt viktigare att planera och schemalägga kunduppdrag och de tillhörande resurser som krävs. (Demeulemeester & Herroelen, 2002)

Cliff Produktion och Modell AB

Cliff Produktion och Modell AB är ett litet tillverkande företag som arbetar med att framställa olika typer av modeller och prototyper till bland annat bilindustrin. Företaget har ungefär 10 uppdrag/projekt per månad, där uppdelningen mellan uppdrag och projekt är jämt fördelade. Under den senaste tiden har företaget haft en stor personalökning, från 8 personer i december 2011 till 14 stycken efter årsskiftet 2011/12. I och med att Cliff har expanderat mycket, både i personal samt införskaffat ett antal nya maskiner, så är ett bra planeringssystem något som blivit en allt viktigare faktor för företaget. I figur 1.1 beskrivs företagets nuvarande hierarki.

I nuläget existerar inget etablerat planeringssystem, utan de kunduppdrag som företaget erhåller hanteras utav cheferna som gör en enkel skiss av uppdragen och sedan muntligt delegerar ut dem till de anställda i verkstaden. Oftast ges endast en begränsad del av informationen till de anställda som sällan vet när en arbetsuppgift måste vara färdig för leverans eller vad nästa arbetsuppgift blir. Problemet med detta arbetssätt är att varken chefer eller anställda ges någon bra överblick av verksamheten, vilket skapar svårigheter med att kartlägga hur resurserna används. När Cliff får ett kundsamtal om en förfrågan är det därför ibland besvärligt för cheferna på företaget att direkt avgöra om en tillräcklig kapacitet finns tillgänglig.

För att företaget skall fortsätta kunna växa och utvecklas behöver de därför hjälp med framtagning av ett system för att få en bättre struktur på planeringen av de olika kunduppdragen och att få ut informationen till de anställda.



Figur 1.1: Cliff Produktion och Modell AB:s företagshierarki

1.2 Syfte

Syftet med arbetet är att ta fram förslag på planeringssystem för produktionsstyrning, med fokus på visuell schemaläggning av kundorder åt Cliff Produktion och Modell AB.

1.3 Frågeställningar

För att på ett tydligare sätt konkretisera vad det är som kommer att undersökas i rapporten har följande frågeställningar konstruerats;

- Vilka problem orsakas av Cliff Produktion och Modell AB:s nuvarande sätt att planera kundorder?
- Hur sköter andra företag sin planering och vad skulle Cliff Produktion och Modell AB kunna lära sig av dem?
- Hur bör schemaläggningen av kundorder vara utformad för att passa ett företag som Cliff Produktion och Modell AB?
 - Hur bör planeringen visualiseras för att alla i företaget skall kunna ta del av informationen?
 - Vilka parametrar bör finnas med i schemaläggningen?
- Vilka resultat skulle en visuell schemaläggning kunna innebära för Cliff Produktion och Modell AB?

1.4 Avgränsningar

I rapporten har inga mätningar gjorts beträffande maskinbeläggning eller tiden mellan att ett arbete avslutas till att nästa påbörjas. Rapporten kommer därför inte innehålla några beräkningar med avseende på hur mycket maskinbeläggningsgraden och spilltiden skulle kunna ha förbättrats vid en framtagning av ett nytt planeringssystem.

Rapporten kommer inte heller att inkludera en implementering av det planeringssystem som framtas, utan kommer endast att redovisas som ett förslag till chefer och anställda på Cliff Produktion och Modell AB.

2. Metod

Följande kapitel ger en noggrann beskrivning av arbetsgången samt de olika metoder som använts för framtagning av data.

2.1 Beskrivning av arbetsgången

Det första steget i arbetsprocessen utgjordes av en litteraturinsamling, följt av studier kring planeringssystem och schemaläggning, se figur 2.1. Syftet var att skapa en grundläggande kunskap om ämnet och på så sätt kunna avgöra vilken information som var nödvändig att införskaffa från Cliff.

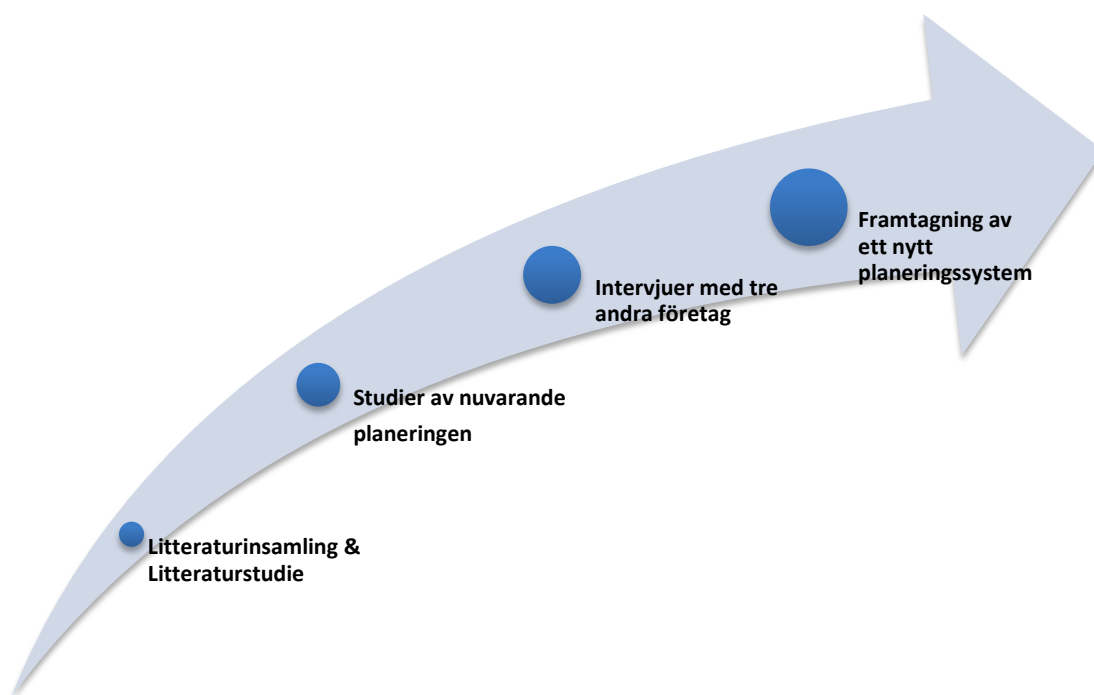
Ett besök genomfördes därefter på Cliff för att studera hur planeringen hanterades. Intervjuer med både chefer och anställda utfördes för att ta del av olika synsätt och åsikter angående den nuvarande planeringen. Observationer genomfördes både i verkstaden och på kontoret för att få svar på om verkligheten förhöll sig på samma sätt som den beskrevs. Utifrån dessa skapades sedan en processkartläggning i form av en värdeflödesanalys över verksamheten, för att illustrera de värdeskapande aktiviteterna för kunden. En kravspecifikation formulerades ur de intervjuer och observationer som utförts på Cliff, där krav och behov på det nya planeringssystemet fastställdes.

För att få en inblick i hur andra företag hanterar sin planering av verksamhet genomfördes intervjuer med tre olika tillverkande företag. Företagen som valdes var av varierande storlek, där FOAB representerade ett litet företag, Powerpipe ett medelstort företag och Volvo Aero ett stort företag. Förhoppningen var att utifrån dessa undersökningar hämta inspiration till hur planeringssystemet för Cliff skulle kunna utformas. Att dessutom få en bild av de likheter och skillnader som existerar mellan de tre företagen var av betydelse för att förstå vad de kan lära av varandra.

Med all data insamlad påbörjades framtagningen av det nya planeringssystemet, där brainstorming användes som en metod för att utveckla och diskutera olika förslag. Skisser producerades på alternativa schemalösningar med utgångspunkt i att hantera schemaläggningen av kundorder. Dessa skisser resulterade slutligen i schema 1 som är utformad efter den kravspecifikation som fastställts för Cliff samt inspiration från besöken på de andra företagen. Efter att schema 1 färdigställdes presenterades förslaget för de anställda på Cliff. Från responsen som gavs vid detta tillfälle genomfördes en del justeringar i schema 1, vilket ledde fram till utformningen av schema 2.

Under utvecklingen av schema 1 och 2 som är anpassade för att användas på whiteboardtavlor växte det fram ett förslag att istället visualisera schemat på en digital tavla. Detta för att täcka de brister som kan uppstå vid användandet av whiteboardtavlor. En undersökning av digitala tavlor genomfördes och kontakt togs med Innova, ett företag som erbjuder hjälp med både framtagning av mjukvaruprogram samt digitala tavlor med pekskärm.

Utifrån en jämförelse mellan de två visualiseringsalternativen, digital tavla kontra whiteboardtavla, utformades slutligen rekommendationer för vilket alternativ som är genomförbart för Cliff i dagsläget och vad företaget skulle kunna införa i framtiden.



Figur 2.1: Beskrivning av arbetsgången

2.2 Beskrivning av de metoder som använts

Som rubriken avslöjar kommer detta avsnitt att beskriva de olika metoder som använts för att införskaffa information och data.

2.2.1 Litteraturinsamling

Litteratursökningen har gjorts via databaserna, Chans och Summon. Den litteratur som används som material för teorikapitlet har granskats kritiskt och endast vetenskapliga artiklar och böcker/e-böcker har använts för denna rapport.

2.2.2 Intervjuer

Intervjuer kan utföras på ett flertal olika sätt. Intervjuer kan genomföras via telefon, e-post eller genom ett personligt möte. Vid det personliga mötet träffas intervjupersonen och den som håller i intervjun. I början av intervjun måste syftet med den tydliggöras och dessutom måste det påpekas hur viktig intervjupersonen är för undersökningen. Även att klargöra på vilket sätt intervjun kommer att användas är av stor vikt, exempelvis om intervjumaterialet kommer vara sekretesskyddat eller inte. Det är viktigt att vid en intervju visa förståelse och intresse för den person som intervjuas för att intervjupersonen skall känna sig motiverad. (Davidson & Patel, 2011)

Det finns två olika aspekter att beakta vid utformning av intervjufrågor; standardisering och strukturering. Standardisering innebär i vilken grad frågornas utformning och ordning lämnar ansvar åt intervjupersonen. Intervjuer där frågor formuleras under intervjun och anpassas efter intervjupersonen har en låg grad av standardisering. I intervjuer med en hög grad av standardisering ställs likadana frågor i samma ordning till flera olika personer. Strukturering innebär i vilken omfattning frågorna ger tolkningsutrymme åt intervjupersonen. En hög grad av strukturering innebär att ett minimalt svarsutrymme, medan motsatsen gäller vid en låg grad av strukturering. (Davidson & Patel, 2011)

En intervjuform som av många andra forskare kallas semistrukturerad intervju benämns av Davidson och Patel som kvalitativa intervjuer. Dessa intervjuer har oftast en låg grad av strukturering men kan däremot skilja i graden av standardisering. Det som kännetecknar dessa intervjuer är att de kan ses som ett vanligt samtal mellan två parter där öppna frågor diskuteras. (Davidson & Patel, 2011)

”Tratt-teknik” är en metod som kan användas vid utformning av en intervju och den innebär att intervjun inleds med öppna frågor för att därefter gå in på mer specifika frågor. Denna metod kan få intervjupersonen engagerad, eftersom den möjliggör för personen att berätta relativt fritt till en början. ”Omvänd tratt-teknik” fungerar på motsatt sätt till ”tratt-tekniken”. (Davidson & Patel, 2011)

I denna rapport har kvalitativa intervjuer utförts då tanken var för att ge intervjupersonerna möjlighet att med egna ord beskriva det som de ansåg vara mest väsentligt. Utformningen av frågorna har gjorts utifrån ”tratt-tekniken”.

2.2.3 Observationer

Observationer är användbara vid insamling av information inom områden som beteende och olika händelseförlopp i naturliga situationer. Det finns i huvudsak två olika observationsmetoder, strukturerad respektive ostrukturerad. Strukturerad observation innebär att observatören i förväg bestämmer vilka beteenden och händelseförlopp som skall observeras och gör ett observationsschema. Ostrukturerad observation innebär istället att observationen används för att samla in så mycket information som möjligt för att utforska ett visst område. (Davidson & Patel, 2011)

I denna rapport har de observationer som utförts varit ostrukturerade. Observationerna har används i syfte att samla in information om Cliff och hur deras nuvarande planeringssystem fungerar. Observationer har gjorts både inne i verkstaden såväl som i kontorsmiljön för att få en så bra bild av verksamheten som möjligt. Exakt vad som skulle observeras har inte bestämts i förväg, utan istället har en övergripande observation genomförts.

2.2.4 Värdeflödesanalys

En värdeflödesanalys innebär en kartläggning av en verksamhets flöde, från order till leverans. Syftet med kartläggningen är att se vad som är värdehöjande arbete för kunden och vad som inte är det och på så sätt lättare komma med förslag på förbättringar. (Liker, 2009)

2.2.5 Kravspecifikation

Kravspecifikationen innefattar olika typer av krav för framtagning av produkter/system. Kraven som ställs kan bland annat vara ekonomiska krav, funktionskrav, kvalitetskrav eller estetiska krav. En kravspecifikation är ett dokument som kan ändras efterhand allt eftersom en lösning tas fram. Att fastställa en kravspecifikation är viktigt för att kunna leverera produkter/system enligt de önskemål som kunden efterfrågar. (Bergman, 2010)(Lagerström, 2010)

2.2.6 Brainstorming

Brainstorming är en användbar metod för att generera idéer och som ofta utförs i seminarium eller workshop. När det gäller brainstorming uppmuntras fritt tänkande och meningen är att brainstormingen skall leda till att så mycket idéer som möjligt skall komma fram. För ett maximalt idéflöde krävs att miljön är kreativ, positiv och tillåtande. (Lagerström, 2010)

3. Teoretisk referensram

Detta avsnitt har utformats för att ge läsaren en grundläggande förståelse till den teori som berör planering och schemaläggning.

3.1 Schemaläggning och planering

Schemaläggning utgör en viktig del i planering och produktionsstyrningen och är en betydelsefull pusselbit för att företag skall fungera effektivt.

Vid sökning efter litteratur gällande "planering och schemaläggning" är det nästan otvivelaktigt själva planeringen som hamnar i huvudfokus. En orsak är att företag inte använder sig utav en och samma schemalägningsmetod. Istället använder de sig av anpassade metoder som är designade för att passa den typ av verksamhet som det egna företaget ägnar sig åt. Det är därför mycket svårt att konkretisera hur företag schemalägger eftersom schemaläggningen är en del i planeringen.

Ordet "planering" har ett flertal olika definitioner och beskrivs bland annat som "processen för att fastställa mål och i förväg bestämma det bästa sättet att uppnå dessa mål" (Haugan, 2002). Planering är processen som används för att uppnå mål genom att använda sig av en plan och att på förhand bestämma vilket arbete som skall utföras och det bästa sättet att utföra det på. Schemaläggning är tilldelning av specifika tider och datum till arbetet i planeringen för att kartlägga när saker skall utföras. För att förstå schemaläggningen måste följaktligen även en grundläggande förståelse för planering skapas. (Kerzner, 2003)

3.1.1 Syftet med planering och schemaläggning

Alla organisationer behöver någon form av planering och kontroll även om omfattningen kan vara mycket varierande. Anledningen till att företag ofta lägger ner mycket tid på planering och kontrollering av processer är för att försöka knyta ihop utbud och efterfrågan och på så sätt säkerställa att det som kunden efterfrågar produceras på ett effektivt sätt. Ett schema visualiserar tillgänglig tid och en plan för hur den skall fördelas på bästa tänkbara sätt. Det skall direkt kunna gå att avgöra när ett stort antal kunduppdrag accepterats, när det finns mindre och ifall prioritetsuppdragen hamnar före eller bakom mindre viktiga uppdrag. (Slack et al, 2010)

Att hålla tidsplaner är av stor vikt då förseningar riskerar att resultera i ökade merkostnader. Av denna anledning försöker företag undvika förseningar av kundorder och väljer oftast att sätta in extra resurser i form av mer personal eller övertid för att bli klara i tid. Arbetet bör dock inte ske på bekostnad av en sämre kvalitet eftersom det innebär kostnader för bland annat reklamationer och omarbetning.

Tre generella syften med planering:

- 1) Att fundera ut vilka steg som måste tas för att uppnå vissa mål.
- 2) Att ge de personer som arbetar med projekt vägledning och hjälpa till att säkerställa att alla är införstådda med samma mål.
- 3) Att tillhandahålla en bas för att identifiera varianser så att det går att agera på rätt sätt när det blir nödvändigt. (Slack et al, 2010)

3.1.2 Komplexiteten bakom schemaläggning

Schemaläggningen är en av de mest komplexa uppgifterna i verksamhetsstyrning. Scheman måste ta hand om och koordinera flera olika typer av resurser samtidigt så som; olika kunduppdrag, personal, maskiner och material. Ett av de största problemen är hur dessa resurser bör distribueras på bästa sätt för att kunna dra så stor nytta av dem som möjligt. Problem är att maskinerna kommer att ha olika egenskaper och kapacitet, personalen kommer besitta olika färdigheter och förmodligen kommer det behövas olika typer av resurser beroende på vad kunden efterfrågar. (Slack et al, 2010)

Målet är att arrangera uppdragen/projekten så att de flyter på så effektivt som möjligt för att därmed kunna minska väntetiden, den totala processtiden, lager, antalet förseningar samt uppnå en hög utnyttjandegrad av utrustningen. För att lyckas med detta så måste någon form av styrmedel användas, exempelvis en plan eller ett schema. Vad som är viktigt att förstå är att antalet möjliga scheman snabbt ökar i förhållande till antal aktiviteter och processer. För att illustrera detta på ett enkelt sätt ges följande exempel:

Vid en maskin väntar fem olika produkter på att få bearbetas. Operatören måste då välja vilken av dessa produkter som skall tas först och sedan vilka som skall följa därefter. Detta innebär att operatören först har fem produkter att välja emellan, sedan fyra, tre, två och slutligen en. Resultatet blir att; $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120$ stycken olika schema blir möjliga, beroende på vilken ordning som uppdragen planeras. Det finns alltså en mängd olika varianter, vilket är en av orsakerna till att företag oftast inte spenderar onödig tid till att hitta det mest optimala schemat utan istället väljer ett som är acceptabelt. (Slack et al, 2010)

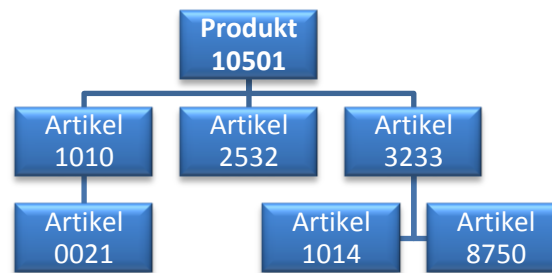
En av de viktiga resurserna som många företag ofta inte utnyttjar på bästa sätt är den tillgängliga arbetstiden. Om tidshantering skulle bli bättre skulle det även kunna innebära en förbättring för andra faktorer och verksamheten skulle kunna bli effektivare. Att hantera tiden på bästa sätt är därför en viktig del när det kommer till att sköta sin verksamhet och sina kunduppdrag/projekt. Forskning har visat att de viktigaste beståndsdelarna för att ett projekt skall lyckas är att ha en tydlig detaljerad projektplan och ett schema. (Slack et al, 2010)

Projekthantering och schemaläggning är ingen exakt process som går att göra på samma sätt om och om igen. Varje projekt/uppdrag är unikt och det kommer finnas avvikelser som måste hanteras av planeraren. Att använda sig av en planering ger inga garantier för att det förväntade utfallet blir det faktiska eftersom; kunder kan ändra sig, maskiner går sönder, leverantörer missar försändelser och medarbetare blir sjuka. Kontroll är processen att hantera dessa situationer när de inträffar. Det kan handla om allt från att göra om schemat på kort sikt till att ta till åtgärder som exempelvis skaffa en ny leverantör, flytta över personal från en annan avdelning eller reparera maskinen, allt för att "komma tillbaka på banan igen". (Armstrong, 2006)

Det finns hundratals olika schemaläggningstekniker. Anledningen till detta är på grund av problematiken med att skapa ett riktigt bra schema och därför finns det många olika tankar och idéer om hur det skall göras. Det är näst intill omöjligt att beräkna vilket schema som är mest optimalt om det givna problemet inte är väldigt enkelt. Det vanligaste tillvägagångssättet till detta dilemma gällande val av schema är att generera en mängd olika alternativ och sen välja det som tillsynes verkar bäst. (Armstrong, 2006)

För väldigt stora kunduppdrag/projekt är det en god idé att försöka bryta ner dem i mindre delar genom att tillämpa något som kallas WBS, en förkortning för Work Breakdown Structure. Syftet med WBS är som namnet avslöjar att bryta ner arbetet i aktiviteter och därigenom skapa en tydligare och mer överskådlig bild över vad som kommer att behöva göras, se figur 3.1.

Detta möjliggör även en förbättring av hanteringen av kostnader, scheman och utrustning. (Armstrong, 2006)



Figur 3.1: Exempel på hur en produkt kan brytas ner i artiklar (Baserad på teori ur Haugan, 2002)

Det finns flera anledningar till att högre stadier av bra planering och schemaläggning inte uppnås. Ett par exempel är;

- Planeringen är inte systematiskt gjord.
- Lathet: De anställda tycker oftast att det är roligare och mer intressant att börja arbeta än att behöva sitta ner och planera.
- Oförmåga: Vissa människor har svårt att tänka i logiska steg i en process.
- Okunskap: De anställda saknar kunskap i planering och schemaläggning.

(Haugan, 2002)

3.1.3 Olika typer av planerings- och schemaläggningsmetoder

De allra flesta verksamheter använder sig utav någon form av tidsschema som visar när ett kunduppdrag måste påbörjas och när det skall vara färdigt för leverans. Arbetsscheman används i verksamheter där viss planering är nödvändig för att försäkra sig om att kundkraven blir uppfyllda. Detta blir självklart svårare i verksamheter som är tvungna att ha snabb respons på kunduppdrag som kan infinna sig med kort varsel (Slack et al, 2010). Planerare och schemaläggare måste därför skapa dagliga rutiner och spendera tid och fokusera på att identifiera i vilken ordning dessa skall hanteras (McKay & Wiers, 2004).

Framåt- och bakåtschemaläggning: Två vanliga metoder som används för att komma fram till det bästa sättet att sekvensera jobb är framtåtschemaläggning och bakåtschemaläggning. Vid framtåtschemaläggning känner schemaläggaren till startdatumet för det första uppdraget/arbetsmomentet. Han eller hon försöker därefter se till så att arbetet görs klart så tidigt som möjligt för att kunna ta itu med eventuella problem som kan uppstå under arbetets gång. Ett slutdatum för arbetet finns således inte, utan datum ges efter arbetet är klart. (Armstrong, 2006)

Vid användning av bakåtschemaläggning ges istället kunden ett slutdatum för när arbetet kommer att vara färdigt. Schemaläggaren blir tvungen att arbeta sig bakåt genom varje operation för att hitta ett datum när arbetet måste påbörjas. Fördelen med denna schemaläggningsmetod är att "sista minuten ändringar" för specifikationer kan reduceras och därmed kan kostnader minskas, genom att exempelvis material kan köpas in sent istället för att lagras. (Armstrong, 2006)

Valet av de båda metoderna beror förstås mycket på omständigheterna. Både MRP (Material Requirements Planning) och JIT (Just-in-time) är former av bakåtschemaläggning, vilket

innebär att de endast startar ett arbete när det behövs. På grund av detta fungerar inte MRP och JIT i alla organisationer. (Slack et al, 2010)

Lång- och kortsiktig planering: Företag delar i regel in sin planering i två typer, långsiktig respektive kortsiktig planering. Långsiktig planering sträcker sig över en längre tidperiod och innefattar företags kommande uppdrag, resurser och mål. Planeringen går vid detta tillfälle inte att kontrollera i högre utsträckning eftersom mycket ännu är osäkert och kan förändras längre fram i tiden. Vid kortsiktig planering kommer många av resurserna redan att ha fastställts och det kommer vara svårt att göra stora förändringar. Givetvis går ändringar att genomföra men organisationsplaneraren kommer bli tvungen att balansera kvaliteten, hastigheten, flexibiliteten och kostnaderna för dessa situationer. På grund utav tidsbrist utförs oftast inte detaljerade beräkningar vid dessa kortsiktiga beslut, men en generell uppfattning om vilka prioriteringar kan skapas utifrån planeringen. (Slack et al, 2010)

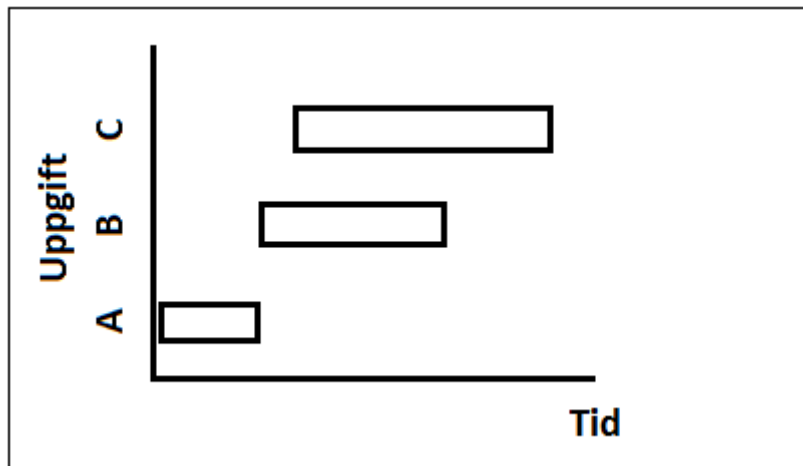
Kortsiktig schemaläggning ger detaljerade tidtabeller för arbeten, personal, material, utrustning och alla andra resurser som används i processen. Schemat skall även visa var en viss produkt befinner sig vid det givna tillfället. Att utveckla dessa operationella scheman är ett av de absolut vanligaste problemen i organisationer. De måste ta hänsyn till alla olika slags resurser och utan en planering blir arbetet lätt oorganiserat och kaotiskt. Den grundläggande information som kortsiktiga scheman ger är;

- I vilken ordning olika uppdrag utförs i.
- Tiden för när ett uppdrag skall vara klart.
- Visa vilka resurser som krävs för att utföra uppgiften.

Trots att kortsiktig planering kan verka tillsynes relativt enkel kan den vara väldigt komplex när det gäller att ta hänsyn till att balansera olika faktorer så som;

- Fördela arbeten till olika maskiner.
- Fördela personal, material och andra resurser som behövs till olika arbeten.
- Planera in den sekvens där olika jobb skall utföras av maskinerna.
- Kontrollera arbeten, vilket inkluderar att se hur långt de kommit och påskynda förseningar.
- Ändra om i schemat för sena ändringar.
- Balansera behoven av olika operationer och produkter. (Slack et al, 2010)

Gantt-schema: En av de absolut vanligaste metoderna för schemaläggning är användning av olika typer av Gantt-scheman, en metod som började användas i början av 1900-talet och som illustrerar när en aktivitet börjar och slutar i form av en stapel, se figur 3.2. (Lewis, 2011)



Figur 3.2: Exempel på en äldre versioner av Gantt-schema utan hänsyn till beroendeförhållanden (Lewis, 2011. Översatt och tolkad av författarna)

Många företag använder ett interaktivt Gantt-diagram för att hjälpa schemaläggarna att få en bättre översikt över röran som de måste ta itu med. Detta beror på att Gantt-scheman erbjuder en enkel visuell överblick över vad som borde hända och vad som faktiskt händer i verksamheten. (Lewis, 2011)

3.2 Visuell styrning

För att planering och schemaläggning skall kunna utnyttjas fullständigt är det väsentligt att det på något sätt visualiseras för att informationen skall nå ut till alla i företaget.

3.2.1 Bristen av visualisering i tillverkande processer

Trots de stora fördelarna med visuell kommunikation och dess stora användning runt om i samhället är de få producerande företag som använder sig av det och förstår nyttorna med en effektiv visuell kommunikation. (Ortiz & Park, 2011)

Anledningen till att användningen av visuella styrsystem i tillverkande processer är låg kan bero på att ledningen inte förstår fördelarna med ett sådant system eller saknar kunskap i hur det skall utformas och användas. Dock är behovet av aktuell information mycket viktigt för ett tillverkande företags konkurrenskraft. Inom tillverkningsindustrin kan missar eller olyckor leda till avvikande produkter, försenade leveranser och extra kostnader. (Ortiz & Park, 2011)

3.2.2 Nyttan med visualisering i tillverkande processer

Visuella styrsystem kan i tillverkningsindustrin utformas för att stödja företagets säkerhet och förmedla strategiska beslut till anställda. (Ortiz & Park, 2011) Visuell styrning fungerar som ett sätt att kommunicera och för att snabbt kunna avgöra hur arbetet skall utföras och hur det avviker från det standardiserade arbetssättet. (Liker, 2009) Den viktigaste anledningen till att använda visuella styrsystem är att uppnå det bästa flödet för en produkt, balanserad konsumtion och rörelse av inventarier och resurser genom hela arbetsprocessen. (Ortiz & Park, 2011) Resultatet blir:

- Mindre väntetid i produktionen för de anställda.
- Snabbare och mer korrekta beslut kan tas på verkstadsgolvet.
- Förbättring av kvalitet och mindre omarbetningar.
- Lägre lagernivå på inköpta varor.

Utvecklande av ett visuellt styrsystem för att leverera produkter i rätt tid och korrekt och ge de anställda som arbetar i processen lämplig information resulterar i ökad prestanda, mindre slösaktiga handlingar och förbättrad lönsamhet. Genom att på enkelt sätt åskådliggöra korrekt och aktuell information till de anställda kan de fatta beslut snabbare och bättre. Om information kommuniceras i tid för att signalera, hjälpa eller påverka mänskligt beteende blir följden av detta ökad produktivitet, bättre kvalitet och ökad leveranssäkerhet. Visualisering är därmed ett viktigt verktyg för ett företags strävan till att nå en hög nivå i den globala ekonomin. (Ortiz & Park, 2011)

Visualisering i en fabrik kan vara grunden för framtida förbättringar. Användandet av visualisering kan leda till en minskning alternativt en eliminering av slöserier som finns i verksamhetens olika processer. De olika sorters slöserier som kan finnas delas in i åtta olika typer:

- Överproduktion
- Överarbetning
- Väntan
- Onödiga rörelser
- Transport
- Lager
- Defekter
- Outnyttjad mänsklig potential

(Ortiz & Park, 2011)

3.2.3 Utformning av visuella system

Det finns många sätt att skapa en visuell produktion, där de i samtliga fall går ut på att förenkla och tydliggöra. En av de viktigaste funktionerna av visuell kommunikation är att delge alla i verksamheten aktuell information. (Ortiz, 2011) Visuella styrsystem skall användas så att problem synliggörs och användas för att hjälpa de anställda så att det har det bästa möjligheterna att prestera så bra som möjligt. Det är viktigt att ha visuella tavlor och diagram överallt så att informationen blir tillgänglig för alla. Att använda en monitorskärm fungerar inte om det bara är en enda person som använder informationen som visas där. Enligt Liker (2009) är visuell styrning något som passar människor väldigt bra, eftersom det gör att personalen får använda många av sina sinnen; syn, känsel och hörsel. (Liker, 2009)

Så kallade processtyrningstavlor är en viktig del i visuell styrning. Förslagsvis kan whiteboardtavlor med magneter användas för att på ett enkelt sätt illustrera arbetsgången i en process. Magneterna kan exempelvis symbolisera hur en arbetsplats förhåller sig gentemot planeringen. En grön magnet kan visa att de ligger i fas och en röd att de ligger efter planeringen. Genom att utnyttja detta enkla men effektiva system så kan ett kontinuerligt flöde skapas. Trots att det finns många avancerade datorsystem är det visuella styrsystemen som är viktigast i det dagliga arbetet. (Liker, 2009)

Det är viktigt att ha visuella tavlor i varje arbetsområde. Användningen av tavlor hjälper till vid beslutsfattande och för att leda arbetslaget. Varje dag måste beslut tas för om arbetet har gjorts klart i tid för leverans. (Ortiz & Park, 2011)

Exempel på hur en tavla kan utformas:

Tid	Nödvändig	Verklig	Differens	Nuvarande	Kommentarer
9:00	10	10	0	10	
10:00	10	8	-2	18	Trasigt verktyg
11:00	10	11	+1	29	
12:00	10	10	0	39	

Figur 3.3: Exempel på utformningen av en visuell tavla. (Ortiz & Park, 2011. Fritt översatt av författarna)

Figur 3.3 visar om tillverkningen sker enligt önskat output. Eftersom tavlan ger aktuell information så är det möjligt att ta tag i problem redan innan det är försent. Varje kontrolltavla måste utformas specifikt för den arbetsprocess den skall gälla för och vilka behov som då krävs. Det finns ingen allmän lösning för alla processer, dock är en whiteboardtavla användbar i de flesta fall.

Nedan i figur 3.4 är ytterligare ett exempel på en kontrolltavla. I detta fall fungerar tavlan som ett hjälpmedel för att kontrollera hur en karosseriverkstad förhåller sig till planeringen. Tavlan visar datum, vilka bilar som ska bearbetas, vilka processer som skall göras, planerad leveransdag och problem som uppstår. De gröna fälten talar om var bilen måste befinna sig för att kunna levereras i tid. Två gröna fält tyder på att arbetet ligger framför planeringen och om det är ett rött fält talar det istället om att arbetet ligger efter planeringen. (Ortiz & Park, 2011)

Produktionsstyrningstavla (12-15-2009)									
Bil	Beräkna	Demontera	Förbereda	Måla	Återmontera	Detaljarbete	Färdig	Leverans	Problem
Dodge								Måndag	
Honda								Måndag	
Toyota								Onsdag	
Ford								Torsdag	
Jeep								Torsdag	

Figur 3.4: Exempel på hur färger kan användas för att illustrera aktivitetens längd (Ortiz & Park, 2011. Fritt översatt av författarna)

3.3 Kommunikation

Kommunikation är en enormt viktig del i att styra och arbeta i ett företag och visualisering används för att kommunicera ut betydelsefull information till samtliga i företaget.

Hur kommunikation används och tolkas har en direkt påverkan på hur människor agerar. Information går dock att tolka på en mängd olika sätt, utifrån de uppfattningar och övertygelser som vederbörande person har. I de fall då mottagarens uppfattning skiljer sig från avsändarens syfte kan detta resultera i konflikter, eftersom beteendet då uppfattas som felaktigt. Av denna anledning är det av stor vikt att framförallt chefer, reflekterar över hur information på ett tydligt och meningsfullt sätt kommuniceras ut i organisationen. Detta kan i regel ske på tre olika sätt; verbalt, ickeverbalt och visuellt. (Hartley, 2000)

- Den verbala kommunikationen: Verbal eller muntlig kommunikation är en ömsesidig kommunikation mellan två eller flera parter. Den är uppbyggd efter olika mönster och grammatik och är ett effektivt sätt att ta reda på eller förmedla information. Dock kan företag försätta sig i en svår situation om de förlitar sig alltför mycket på användning av enbart muntlig kommunikation. När organisationen växer och antalet anställda ökar

kommer det bli mer svårhanterligt att informera samtliga genom verbal kommunikation. (Viswanathan, 2010)

- Den ickeverbala kommunikationen: Är den mest grundläggande formen av kommunikation och syftar till att sända och motta signaler i form av ordlös information, exempelvis via kroppsspråk, klädval och talarstil. Dessa signaler används för att på ett medvetet eller omedvetet sätt uttrycka en viss uppfattning och kan vara effektiv för både avsändare och mottagare, genom att förtydliga sin verbala kommunikation med sitt kroppsspråk. (Viswanathan, 2010)
- Den visuella kommunikationen: En presentation av information via visuella hjälpmedel som kompletterar och understödjer den verbala kommunikationen. Enligt Ortiz & Park (2010) är det viktigt att information beträffande företagets prestationer görs visuella via tavlor för att alla i företaget skall bli varse om resultat. Dessa tavlor skall därmed fungera som riktlinjer för potentiella förbättringsidéer och mål. *"Synlighet skapar medvetenhet, medvetenhet skapar handling, handling skapar resultat och resultat gör kunder och ledningen glada"*. (Ortiz & Park, 2010)

Av alla dagliga uppgifter finns det ingen viktigare än effektiv kommunikation för en ingenjör. Detta gäller dock inte enbart för ingenjörer utan även för andra människor som är verksamma i arbetslivet. Att kunna styra eller arbeta i ett företag kräver en viss nivå av kommunikation såväl internt som externt. Ju mer etablerade dessa kommunikationskanaler är desto lättare och snabbare kommer det att vara att förstå varandra. (MacLennan, 2009)

3.4 Orderprioritering

Via visualisering blir information tillgänglig och de anställda får kunskap om bland annat vilka kundprioriteringar som bör genomföras.

Företag existerar av en anledning, att tillfredsställa behoven hos sina kunder. Utan kunder skulle företag inte ha någon anledning eller möjlighet att kunna fortsätta på marknaden. Det var många företag som under 1990-talet började inse vikten av att hushålla med andra resurser än endast de finansiella, exempelvis kundrelationer och kundtillfredsställelse. Något som företag måste ta ställning till är hur dessa kunder skall hanteras och prioriteras. (Olve et al, 2001).

Innan schemalägningsprocessen påbörjas måste företaget därför först bestämt vilken typ av prioriteringssystem för hantering av kundorder som passar bäst för dem. Beslut måste tas angående i vilken ordning olika arbeten skall utföras, detta kallas sekvensering. Den prioritering som ges vissa jobb är ofta på förhand bestämd utifrån vissa regler. Det kan vara den fysiska naturen av hur material måste bearbetas som bestämmer vilken prioritet arbetet får. Ibland är det i vilken ordning som uppdragen anländer som avgör och i vissa fall görs kund- eller produktprioriteringar oberoende av andra faktorer. Det sistnämnda tillvägagångssättet används ofta av företag som har ett antal små mindre kunder och ett par få stora viktiga kunder. Detta kan dock störa hela flödet om det måste stannas upp endast för att hjälpa en viktig kund. Det är i regel fem olika typer av prioriteringsregler som företag väljer emellan;

DD – Due Date: Prioritering av "slutdatum" betyder att uppdrag genomförs utefter den ordning som deras leveransdatum inträffar. Detta innebär att det uppdrag som måste vara klart snarast prioriteras i första hand, oberoende av storlek på uppdraget eller av hur viktig kunden är. Slutdatumssekvensering förbättrar i regel leveranssäkerheten av arbeten och den genomsnittliga leveranshastigheten. Dock så uppnås oftast inte en optimal produktivitet, eftersom andra sekvenseringar kan ge mindre totala kostnader då arbetet läggs upp på ett

annat sätt. Fördelarna med denna metod är alltså att företags leveranstider oftast kan hållas och de kan vara flexibla när nya brådskande arbeten kommer in. (Slack et al, 2010)

LIFO – Last In First Out: Denna metod är inte användbar för speciellt många områden, men omnämns ändå i många sammanhang. Ett exempel på när den faktiskt används är till exempel då personer åker hiss och den som kom sist in i hissen får gå först ut. (Slack et al, 2010)

FIFO – First In First Out: Vissa verksamheter hanterar kunder i den ordningen som de kommer, "först till kvarn, får först mala". Exempel på detta är postkontor där posten hanteras efter FIFO och köer där personen som anländer först kommer först fram till kassan. Denna typ av prioritering fungerar bäst i verksamheter med en jämn kundefterfrågan. (Slack et al, 2010)

LOT – Longest operation Time: Vissa verksamheter kan känna sig tvungna att ta hand om de stora uppdragen först, detta kallas längsta operationstidssekvensering. Fördelen med detta är att maskintiden oftast utnyttjas väl eftersom inte byten behöver göras lika ofta som vid små arbeten. Dock så tar denna metod inte hänsyn till leveranshastighet, pålitlighet eller flexibilitet utan kan i regel motverka dem. (Slack et al, 2010)

SOT – Shortest operation time first: Många verksamheter blir vid något stadie begränsade av pengar. I dessa situationer kan det vara bra att använda sig av sekvenseringsregler som innebär att de korta uppdragen tas omhand först. Detta möjliggör för ett snabbare kassaflöde gentemot om längre uppdrag hade bearbetats först. Detta har en positiv effekt av leveransförmågan. Dock så kan det ha negativ inverkan på den totala produktiviteten och kan skada relationen till viktiga kunder. SOT beskrivs i teorin som den metod som står sig bäst gällande kortast tid i process och när det gäller att hålla leveranstider. (Slack et al, 2010)

3.5 Kapacitetskänedom

För att erhålla kunskap om kapacitet samt hur den förhåller sig till kundefterfrågan är visualisering av planeringen av stor vikt.

3.5.1 Planering av kapacitet

Många företag arbetar under sin maximala kapacitet, vilket kan bero på att efterfrågan är otillräcklig eller för att företaget snabbt skall kunna svara mot nya order. Ofta finns det delar i verksamheten som har fullt kapacitetsutnyttjande och som därmed är en kapacitetsbegränsning för hela verksamheten. (Slack et al, 2010)

Kapacitetsplanering och kontroll har som uppgift att bestämma den effektivaste kapaciteten för hela verksamheten, så att den kan svara mot efterfrågan. Planeringen innebär att bestämma hur verksamheten skall reagera på förändringar i efterfrågan. Långsiktig planering över kapaciteten innehåller strategier över hur verksamheten skall hantera förändringar i kapacitet på lång sikt. Mellanlång kapacitetsplanering sträcker sig över 2-18 månader och ger en uppskattning över efterfrågan under denna tidsperiod. I verkligheten är få prognoser exakta och många verksamheter måste ändra utefter förändrad efterfrågan under en kortare tid. Kortsiktig kapacitetsplanering är användbar för att ändra output för en kort period, antingen på en redan förbestämd grund eller på kort varsel. (Slack et al, 2010)

För att göra en planering över kapaciteten krävs en uppskattning av den kapacitet som krävs. Ibland läggs flera produkter och tjänster ihop istället för att beröra de enskilda produkterna eller tjänsterna. Detta resulterar i ett brett perspektiv över efterfrågan och kapaciteten skapas. Denna uppskattning är inte så noggrann, men oftast tillräcklig för att skapa en överblick över verksamhetens kapacitetsförmåga. (Slack et al, 2010)

3.5.2 Konsekvenser av utformning av kapacitetsplanering

Utformningen av kapacitetsplanering påverkar flera olika aspekter:

- **Kostnader** påverkas av balansen mellan efterfrågan och kapacitet.
- **Intäkter** påverkas även av balansen mellan efterfrågan och kapacitet. Om kapaciteten är på samma nivå eller högre än efterfrågan leder det till att all efterfrågan kan tillgodoses och inga intäkter går förlorade.
- **Rörelsekapital** påverkas om lager byggs upp för att kunna svara mot ökad efterfrågan. Lagerhållningen kan öka kundtillfredsställelsen, men det är samtidigt kostsamt för företaget.
- **Kvaliteten** kan påverkas av en kapacitetsplanering med stora förändringar i kapacitet. Om exempelvis företaget behöver ta in extrapersonal som inte är insatta i arbetet riskerar kvaliteten att sjunka.
- **Hastigheten av respons från kunder** kan öka med lagerhållningen av produkter eller genom att avsiktligt köra på överkapacitet.
- **Tillförlitligheten på leveranser** påverkas av balansen mellan kapaciteten och efterfrågan. Om verksamheten ligger på en hög kapacitetsutnyttjandegrad desto svårare har verksamheten att klara oväntade störningar.
- **Flexibilitet** möjliggörs genom att efterfrågan är mindre än den totala kapaciteten. Då efterfrågan och kapacitet är i balans kommer inte verksamheten kunna svara till oväntade öknings i efterfrågan. (Slack et al, 2010)

3.5.3 Mätning av kapacitet

Det största problemet med att mäta kapacitet är komplexiteten i många verksamheter. Det är dock enkelt att definiera när en verksamhet är högt standardiserad och upprepande. Det går att skilja på två olika sätt att mäta kapacitet och det är att beräkna antingen output eller input. Att använda mätning av kapacitet genom output är fördelaktigt när verksamheten inte förändras så mycket, medan om efterfrågan ändras ofta så är mätning av kapacitet genom input bäst. Figur 3.5 nedan beskriver två formler för hur beräkning av utnyttjande och effektivitet går till. (Slack et al, 2010)

$\text{Utnyttjande} = \text{Aktuell output} / \text{maximal utnyttjandegrad}$
$\text{Effektivitet} = \text{Aktuell output} / \text{effektiv kapacitet}$

Figur 3.5: Formler för kapacitetsberäkning. (Slack et al, 2010)

3.5.4 Hantering av förändring i efterfrågan

Tre olika sätt att hantera förändringar i efterfrågan:

- Ignorera förändring och ha aktivitetsnivån konstant. (Level Capacity Plan)
- Reglera kapaciteten efter förändrad efterfrågan. (Chase Demand Plan)
- Förändra efterfrågan för att passa kapacitetstillgängligheten. (Demand Management)

I verkligheten används oftast en blandning av dessa tre sätt att hantera förändringar, där det brukar vara en plan som överväger de andra. Detta beror på att för många verksamheter passar inte någon av dessa tre olika metoder deras konkurrens- och driftmål. Många vill reducera kostnader och lager, minska investeringar i kapital och samtidigt vara kundorienterade och snabbt kunna svara mot kunders förfrågningar. Många företag använder därför en mix av de tre olika metoderna för att de skall passa just deras verksamhet. (Slack et al, 2010)

I Level Capacity Plan sätts kapaciteten för bearbetning till en jämn nivå under den tid planeringen sträcker sig över. Detta resulterar i stabila arbetsmönster, högt utnyttjande och ofta hög produktivitet till låga kostnader. Mindre önskvärt resultat av användande av denna plan är bildandet av stora lager som är kostsamma. Tillverkningen sker till lagret istället för direkt försäljning vilket skapar svårigheter i beslutsfattandet, eftersom det då gäller att veta om det som produceras för tillfället kommer vara eftertraktat av kunderna framöver. (Slack et al, 2010)

Chase Demand Plan fungerar som motsatsen till Level capacity plan och matchar kapaciteten till variationer i efterfrågan. Detta innebär att det under den planerade perioden varierar hur mycket personal som behövs, antal arbetstimmar och antal maskiner som krävs. Chase demand plan är användbar med verksamheter som inte kan lagerhålla produkter, så verksamheter som sysslar med kundanpassade produkter eller producerar färskvaror. I de verksamheter som kan lagerhålla produkter kan Chase Demand Plan användas för att minska eller miniminera lagret. Genom att använda Chase Demand Plan kan kostnader för personalöverskott undvikas som kan uppstå i Level Capacity Plan och samtidigt kan Chase Demand Plan tillfredsställa kunderna under den planerade perioden. (Slack et al, 2010)

I Chase Capacity Plan krävs att kapaciteten regleras på olika sätt:

- Den främsta metoden är att reglera arbetstiden för personalen. När efterfrågan är högre än kapacitet krävs att personalen arbetar **övertid** och när efterfrågan är lägre än kapaciteten kan arbetstiden minskas. Användande av övertid är endast användbar då den extra kapaciteten matchar efterfrågan. (Slack et al, 2010)
- Variera antalet anställda genom att **hyra in extra personal** i de perioder där efterfrågan är hög. Det finns vissa aspekter att ta hänsyn till vid användandet av denna metod och det första är att det är kostsamt att anställa ny personal och att produktiviteten är låg i början i och med inlärningsvärigheter. Det kan också orsaka bristande moral mot verksamheten om ett företag anställer personal för en kort period och därefter avskedar dem. (Slack et al, 2010)
- **Använda deltidspersonal.** Om det finns fasta kostnader för personalen, oavsett hur länge arbetstiden är, kan användandet av deltidspersonal vara olönsamt. (Slack et al, 2010)

- **Köpa kapacitet från andra organisationer.** Denna metod gör det möjligt för verksamheten att slippa lägga ut pengar för investering i kapacitet som inte kommer behövas efter den tillfälliga ökningen i efterfrågan. Att köpa kapacitet från en annan verksamhet är oftast dyrt, eftersom det säljande företaget vill gå med vinst. Underleverantören kan även inte bry sig om att leveranserna sker i tid och att produkterna håller önskad kvalitet. Det finns även en risk att underleverantören ger sig in i samma bransch och därmed blir en konkurrent. (Slack et al, 2010)

Det viktigaste sättet i Demand Management är att ändra efterfrågan genom priset. Detta är vanligare i serviceverksamheter där exempelvis skidresor är billigare i början och slutet av skidsäsongen, men dyrare vid skolloven. (Slack et al, 2010)

3.6 Daglig styrning

Visualisering av information gällande planeringen är ett viktigt hjälpmedel vid användning av daglig styrning för att förstärka det budskap som förmedlas. Det blir lättare och tydligare att förmedla mål om de går att relatera till konkreta siffror och bilder över produktion.

Dagliga möten är viktig del i styrningen av en verksamhet och används för att observera och tolka de visuella styrsystemen. Det finns vanligtvis tre olika nivåer av de dagliga mötena i en verksamhet, från verkstadsgolvet och upp till högsta ledningen. (Mann, 2010)

Den första nivån i den dagliga styrningen är ett morgonmöte mellan de anställda i verkstaden. Detta möte sker vanligtvis i samband med skiftbyten mellan olika arbetslag och fokuserar på de dagliga aktiviteterna. Exempelvis tas det upp vilka arbeten som skall utföras och vem som är ansvarig för respektive uppgift. Mötet styrs av gruppledaren som förutom dagens agenda även går igenom gårdagens prestationer och viktiga händelser från föregående dag. Viktig information från det första mötet tas sedan vidare med upp till nästa nivå i den dagliga styrningen. Nivå två utgörs av ett möte mellan produktionschefen, gruppledarna och någon representant från supportgruppen. Den tredje nivån i den dagliga styrningen är ett möte mellan chefen för hela värdeflödeskedjan och dennes chef och representanter från supportgruppen eller anställda. Andra och tredje mötet handlar främst om att lösa problem och därmed förbättra verksamheten. Eventuellt krävs ytterligare ett möte och detta upprättas då mellan verksamhetschefen och anställda i produktionen och supportgruppen. (Mann, 2010)

Uppbygganden av de olika mötena i den dagliga styrningen följer alla samma struktur och har följande punkter gemensamt enligt Mann (2010):

- Mötena skall vara korta, som längst 15 minuter.
- De skall hållas ståendes.
- Mötena skall upprättas i anslutning eller inne i produktionen.
- Agendan och mötets innehåll skall visualiseras genom tavlor.

3.7 Ansvarsfördelning

En tydlig ansvars- och arbetsfördelning är en förutsättning för att få en fungerande planering och schemaläggning. Huvudansvaret för uppgiften bör tillskrivas en person, eftersom för många inblandade skulle kunna medföra att planeringen blir ostrukturerad och inkonsekvent.

En organisation kan kännetecknas som ett samarbete mellan individer som tillsammans strävar mot något eller några mål. Ett effektivt samarbete kräver oftast någon form av arbetsfördelning och uppdelning av ansvar. Det går inte att ha en arbetsplats där alla arbetar med samma uppgifter utan det skulle skapa kaos. En följd av uppdelningen skapar ett behov av samordning, samarbete och styrning. (Bruzelius & Skrävard, 2004)

Resultatet av en arbets- och ansvarsfördelning är utformning och fastställning av olika roller i organisationen, där de enskilda medarbetarna i organisationen ges olika arbetsroller. Rollen som medarbetaren tilldelas kan exempelvis handla om att tillverka, sälja, bokföra eller övervaka. Rollen talar om vilka uppgifter som medarbetaren skall utföra och dess samspel med andra medarbetare. (Bruzelius & Skrävard, 2004)

Under 1990-talet var delegering av ansvar till anställda något som lades stor vikt i arbetslivet och det fanns en tro om att ökat ansvar ledde till ökad effektivitet. Detta antagande är däremot inte helt korrekt, då personer har olika sätt att se på ansvar. Många personer motiveras av ett ökat ansvar, medan andra känner att det bara är som en extra börda och vill helst slippa ta ansvar. Med ett ökat ansvar kommer även ersättningar för ökat ansvarstagande, vilket ger stora utgifter för företag. Ökat ansvar som bidrar till att effektiviteten även ökar sträcker sig bara till en viss gräns. Om ansvaret blir för stort kan följderna bli stress och utbrändhet. En viktig förutsättning när det gäller ansvar är att personen vill ta ansvar och kan ta det. (Jönsson & Strannegård, 2009) För att kunna ta ansvar krävs att personen får information, utan information kan inget ansvar tas. (Bruzelius & Skrävard, 2004)

Ansvar behövs för att ställa saker till rätta, där den ansvarige är den som bör se till att problemet löses. En annan anledning till varför ansvar behövs är att förhindra en upprepning eller kunna sprida goda exempel. Ansvarsfördelning finns även för att kunna ge skuld och beröm till rätt person. (Brytting, 2005)

4. Empiri

I empirikapitlet presenteras all data som samlats in på Cliff, vilket innefattar de intervjuer och observationer som genomförts, samt en sammanställning av kommentarer från de anställda. I detta avsnitt presenteras även svaren från de intervjuer och observationer som utförts på tre andra företag, ett litet FOAB, ett medelstort Powerpipe samt ett stort företag Volvo Aero.

4.1 Intervjuer på Cliff Produktion och Modell AB

Nedan presenteras de intervjuer som genomförts på Cliff Produktion och Modell AB. De frågor som ställdes under intervjuerna på Cliff finns i bilaga 1.

4.1.1 Intervju med General manager/säljare

Följande intervju har genomförts med VD:n på Cliff.

Från kund till leverans

Intervjun inleddes med en beskrivning hur ett typiskt processflöde såg ut för Cliff, se figur 4.1. Flödet initieras med ett telefonsamtal från kund som kontaktar Cliff och gör en förfrågan om företaget har kapacitet och tid till att utföra ett visst uppdrag. Oftast sker denna förfrågan cirka 1-2 veckor i förväg innan kunden vill ha ordern levererad, men ibland kan det röra sig om enstaka dagar. Omfattningen på uppdragen kan skilja sig mycket då det kan röra sig om allt ifrån en liten detalj till en stor modell. Efter samtalet skickas en offertförfrågan till Cliff från kunden. En uppskattning av kostnader för uppdraget utförs av någon av de tre cheferna. Det är alla cheferna som är ansvariga för planeringen, men störst ansvar har produktionschefen. En avstämning med kunden görs sedan för att Cliff skall försäkra sig om de har fått rätt underlag. Om allt stämmer så skickas en offert till kunden och därefter inväntar företaget en bekräftelse från kunden.

När Cliff har fått ett uppdrag så sätter kunden ett slutdatum då allt skall vara klart. Någon av cheferna på företaget skissar sedan på papper, hur och vem som skall utföra arbetet. Steget därefter är att produktionschefen eller projektchefen kontaktar berörda personer för uppdraget och vad som behöver göras. I vissa fall görs ingen skriftlig skiss på uppdraget, utan istället förmedlas informationen direkt ut till de anställda. Sedan bearbetas produkten i verkstaden. När uppdraget är slutfört kontaktar arbetarna antingen produktionschefen eller projektchefen för att sedan göra i ordning produkten för leverans. Den färdiga produkten skickas eller hämtas av kunden.



Figur 4.1: Beskrivning av Cliff Produktion och Modell AB:s planeringsprocess

Schemaläggning

Som beskrivs i föregående avsnitt schemalägger Cliff inte sina kunduppgifter, utan cheferna skissar endast uppdragen och sedan informerar de anställda muntligt om de olika kunduppgifterna.

Schemaläggningsmetoder som företaget tidigare testat är användning av excelark, microsoft project och whiteboardtavla. Anledningen till att microsoft project inte fungerade var att det ansågs krångligt och tog tid vilket till slut ledde till att ingen tittade på det. Det var svårt med alla ändringar och sparades de inte ner på rätt ställe kunde andra inte se dem och flera personer kunde göra olika ändringar. Dessutom tittade inte alla på planeringen, eftersom flera av de anställda gärna undviker datorer.

Den största anledningen till att VD:n vill ha ett nytt planeringssystem är att skapa en bättre struktur och därmed bli effektivare. En bättre planering skulle även göra det enklare vid tilldelning av olika uppgifter så att rätt person placeras på rätt plats. Andra förbättringar som VD:n ser med ett nytt planeringssystem är att det skall hjälpa Cliff att prioritera olika uppgifter bättre och helt enkelt kunna utnyttja sina resurser på bästa sätt.

Angående ett nytt planeringssystem för Cliff så efterfrågas en framtagning av ett visuellt schema som kartlägger företagets olika uppgifter. Schemat skall vara enkelt, rent, tydligt och visuellt. Det skall vara lätt att kunna göra ändringar, i och med att Cliff kan få uppgifter som skall färdigställas redan samma dag som de får en kundorder. Det skall även tydligt gå att se när en ändring gjorts och vilket uppgift som är det mest akuta. Önskemål om att dela in uppdraget/projektet i 6 sektioner beroende på vad som behöver göras; modellberedning, ämnesbyggnation, fräsning, lackering, laminering samt leverans.

Under intervjun med VD:n diskuterades även olika alternativ hur schemat skall visualiseras. De olika alternativen som berördes var mjukvarusystem, digital tavla respektive whiteboardtavla med magnetsystem.

4.1.2 Intervju med fräsoperatör 1

Följande intervju har gjorts med fräsoperatör 1 som arbetar på Cliff. Syftet med intervjun är att spegla en anställds tankar angående företagets nuvarande planeringssystem.

Fräsoperatör 1 började med att berätta hur det går till när han skall påbörja ett uppgift. Produktionschefen eller projektchefen tar i princip emot 99 % av alla beställningar som kommer in och delegerar därefter ut de arbeten som skall göras. Fräsoperatör 1 har personligen lite mer koll än många av de andra ute i verkstaden, eftersom han arbetar själv vid en mindre maskin, har arbetat på företaget länge och har mer frihet och tillgång till en dator.

Angående den nuvarande planeringen så ansåg Fräsoperatör 1 att den fungerade bra. Han får in en mängd olika uppgifter och gör dem därefter utifrån den ordning som han anser vara mest lämplig. Fräsoperatör 1 påpekade dock att det hade varit bra med ett övergripande schema så att alla i verksamheten kunde se vad de andra gör, vilka maskiner som används och vilka uppgifter som arbetas med för tillfället.

Fräsoperatör 1 ansåg att arbetsbelastningen var ganska jämn och tyckte inte att sitt arbete var alltför stressigt, men att det däremot alltid fanns saker att sysselsätta sig med.

4.2 Kommentarer från anställda på Cliff

Under ett besök ute i verkstaden på Cliff ställdes ett antal generella frågor till de anställda angående det nuvarande planeringssystemet. Anledningen till att inga riktiga intervjuer genomfördes var för att avsikten endast var att kontrollera om deras uppfattning stämde överens med chefernas. Svaren på dessa frågor presenteras nedan.

Fräsoperatör 2: Fräsoperatör 2 får inte information om när ett uppdrag skall vara klart och vet heller inte vad hans nästa uppdrag blir när han är klar med det han arbetar med för tillfället. Fräsoperatör 2 tyckte att det hade varit bra med ett system som visar när uppdragen skall vara klara. På en tidigare arbetsplats hade planeringen skötts via en whiteboardtavla, vilket hade fungerat bra.

Fräsoperatör 3: Fräsoperatör 3 tyckte den nuvarande planeringen fungerade bra, detta trots att han inte vet när detaljen han arbetade med måste vara klar för leverans. Fräsoperatör 3 tyckte liksom fräsoperatör 2 att de anställda inte får så mycket information, men vid mer arbete ansåg han att de hade bättre koll. Detta på grund utav att det då krävs mer planering för att få allt att fungera.

Modellsnickare 1: Modellsnickare 1 tyckte att det hade varit bra med lite mer information om när saker måste vara klara. Modellsnickare 1 trodde att planeringen skulle kunna skötas via en whiteboardtavla inne i verkstaden. Detta på grund utav att det är enkelt att använda sig av, vilket han ansåg vara en förutsättning för att planeringen skall fungera. Att använda sig av en dator för planering skulle vara för komplicerat för många av de anställda ansåg modellsnickare 1.

Modellsnickare 2: Modellsnickare 2 tyckte planeringen på Cliff fungerade bättre jämfört med många andra arbetsplatser han arbetat på. Han trivdes med att någon kommer och säger till vad som behöver göras. Enda nackdelen med att inte ha något schema över de olika uppdragen/projekten ansåg Modellsnickare 2 är de tillfällen då han tvingas gå ifrån sitt arbete för att hjälpa någon annan med ett arbete som kanske inte är lika viktigt. Detta kan då medföra att arbeten som borde prioriteras inte alltid görs detta.

4.3 Observationer från Cliff

Detta stycke kommer presentera information beträffande de observationer som genomförts på Cliff. Målet var att få en generell uppfattning om hur verksamheten fungerade. Av denna anledning har observationerna gjorts ostrukturerade istället för att fokusera på en specifik händelse.

Under den tid som spenderades på Cliff har vissa förhållanden förekommit tydligare än andra och har därför varit lättare att upptäcka. För att få en överblick över företagets processer skapades en värdeflödesanalys, se bilaga 2.

Visuell styrning

Vid en första anblick blev det tydligt hur personalen på Cliff med jämna mellanrum rörde sig mellan verkstaden och kontoret. En av anledningarna till att det blir en hel del "spring" är att det i dagsläget inte finns något visuellt hjälpmedel för att visa vilka kunduppdrag som mottagits i verkstaden. Istället slutför den anställde det uppdrag som personen i fråga har blivit tilldelad innan han/hon går och frågar vad som skall påbörjas därefter. Inne verkstaden

sitter det en whiteboardtavla på en vägg som är helt tom. VD:n förklarade hur företaget tidigare försökt använda sig av den för att skriva upp vilka kunduppdrag som fanns inne. Tyvärr blev det inte lika effektivt som det var tänkt, då uppdateringar av tavlan kunde dröja vilket ledde till att personalen slutade följa den.

Kommunikation

Det har framgått att endast muntlig kommunikation förs mellan de anställda och cheferna. De anställda kontaktade ofta cheferna för att få information så som vilket uppdrag som de skulle påbörja härnäst, berätta att det saknades material eller fråga var ett speciellt verktyg fanns. Cheferna måste därför avsätta en viss tid för att kunna svara på frågor och hjälpa de anställda i verkstaden, samtidigt som de måste vara tillgängliga för kunden.

Orderprioritering

De anställda vet oftast inte vilket kunduppdrag de skall börja på härnäst, då företaget inte har något verktyg för att visualisera kundprioriteringar. Även detta märktes tydligt på all rörelse som förekom mellan verkstad och kontor.

Kapacitetskännedom

En händelse som inträffade ett par gånger under den period som observationerna genomfördes var att kunder kunde höra av sig och ville ha ett visst uppdrag utfört så fort som möjligt. Ibland kunde det handla om samma dag eller dagen efter, vilket medförde att en lugn dag helt plötsligt kunde förvandlas till en väldigt stressig dag. VD:n förklarade hur viktigt det är för verksamheten att kunna vara flexibla och utföra just sådana uppdrag för att hålla kunderna nöjda. Dock så medför flexibiliteten att det är svårt för Cliff att genomföra kapacitetsberäkningar. Det framgick även att detta problem var anledningen till att företaget inte själva kunnat skapa något fungerande schema.

Daglig Styrning

I dagsläget används ingen daglig styrning, utan istället hålls två veckomöten på onsdagar och fredagar för att hålla de anställda underrättade. Vid mötena tas följande punkter upp;

- Finns det något som hänt sedan det senaste mötet som bör diskuteras?
- Vilka uppdrag har kommit in från olika kunder och vilka är närmast leveransdatum?
- Har det uppstått några problem, är det något som krånglar?
- Finns det något som de anställda känner att de saknar eller skulle vilja ändra på?

Information beträffande specifika kunduppdrag och vem som skall genomföra dem diskuteras inte här, utan tas istället upp individuellt senare under dagen.

Ansvarsfördelning

Något som blev framträdande först efter att ha spenderat en viss tid på företaget var hur chefernas roller inte var speciellt tydligt definierade. De var alla tvungna att på olika sätt agera "alltiallo", något som troligtvis är vanligt förekommande på mindre företag med få anställda. I och med att cheferna använde sig av personliga anteckningar blev det svårt för dem att känna till vad de andra ägnade sig åt. Trots att de oftast är placerade nära varandra rent geografiskt, kunde det ändå dröja innan informationen spreds. Detta på grund av att exempelvis någon satt i ett möte, någon levererade varor till en kund eller någon höll i förhandlingar. Av dessa anledningar kunde det därför dröja innan de andra blev uppdaterade beträffande en händelse.

4.4 Kravspecifikation

Detta avsnitt beskriver Cliff Produktion och Modell AB:s behov gällande utformningen av ett nytt planeringssystem.

Företaget efterfrågar ett schema som kartlägger verksamhetens olika uppdrag och som skall vara enkelt, rent, tydligt och visuellt. Schemat skall visa:

- Ett uppdrags startdatum respektive slutdatum
- Vilka personer samt maskiner som krävs för uppdraget
- Vilka uppdrag som är mest brådskande
- När någon ändring har gjorts i planeringen, exempelvis ändrade specifikationer gällande en produkt. Det skall även vara enkelt att göra schemaändringar.
- Vilka olika processer som ingår i produktionen; modellberedning, ämnesbyggnation, fräsning, lackering, laminering och leverans.
- Vilka de olika fräsmaskinerna är, eftersom fräsningen är Cliffs huvudaktivitet och spelar en avgörande roll för hur många kunduppdrag som företaget kan erhålla.

4.5 Intervjuer med andra företag

I detta avsnitt presenteras de intervjuer och observationer som gjort på företagen FOAB, Powerpipe och Volvo Aero i syfte att lära och hämta inspiration till utformandet av ett planeringssystem till Cliff Produktion och Modell AB. Intervjufrågorna som ställdes till de olika företagen återfinns i bilaga 3.

4.5.1 FOAB Elektronik AB

FOAB Elektronik AB är ett mindre tillverkande företag som producerar säkerhetssystem och elektronikprodukter till såväl industrin som den kommunala sektorn. Företaget har verkat på marknaden i cirka 30 år och har sin verksamhet uppdelad i två affärsområden; FOAB Systems och FOAB Production. På FOAB Production arbetar cirka 30 personer och företaget tar även in extrapersonal under perioder då efterfrågan är hög för att utföra enklare arbetsuppgifter.

Följande intervju genomfördes med Business Development Manager (Person A1) på FOAB Production, där han ger sin version av hur planeringen fungerar. FOAB Systems utelämnades eftersom affärsområdet inte hade gått att jämföra med Cliff då FOAB Systems inte ägnar sig åt produktion.

Från kund till leverans

Person A1 beskrev hur företaget först får in en kundorder i form av en Excel-fil där kunden anger uppgifter gällande ordern så som beskrivning av produkten, leveransdatum och antal produkter, se figur 4.2. Därefter skickar företaget tillbaka en offert till kunden där det beskrivs hur mycket det skulle kosta dem. Efter att priset fastställts av båda parter läggs därefter kundorden in i ett datorsystem och benämns då som "skarp order". Systemet FOAB använder för tillfället heter iScala och är ett affärssystem som gör det möjligt att skräddarsy affärsprocesser och sammanlänka både interna och externa leveranskedjor, förbättra anpassningstiden och ge detaljerad information om utbud och efterfrågan. Programmet gör det möjligt att arbeta med en mängd olika former av information, men i regel utnyttjas bara hälften av alla funktionerna i programmet.

I nästa steg skapar företaget något som kallas skarpa tillverkningsorder som tillsammans med en produktionslista visar vad som skall göras och vilken typ av material som behövs för att kunna tillverka det. Med hjälp av olika färger markerar planeraren i ett Excel-ark, där alla kundorder läggs in, ifall materialet finns i lager eller om de måste beställa in nytt. FOAB använder sig utav en form av MRP (Material Resource Planning), ett verktyg för att underlätta planering av produktionen, kontrollering av lager och för att effektivisera utnyttjandet av resurserna.

När allting väl är inlagt i systemet och planeraren har fått en överblick över vad som skall göras skickas informationen vidare till produktionschefen som då kan gå igenom vilka kunduppdrag som har kommit in. Denna schemaläggning sker sedan manuellt och pusslas ihop utav produktionschefen.

Företaget använder sig i huvudsak av en "short range plan", dvs. en plan för hur de skall agera på kort sikt. Planen består utav en mix av order och prognoser. I nuläget har de cirka 2 veckors leddid.



Figur 4.2: Beskrivning av FOAB:s planeringsprocess

Schemaläggning

FOAB schemalägger endast sina kunduppdrag manuellt, vilket görs utav produktionschefen som utgår från slutdatum för att veta när kunduppdragen bör påbörjas. Det finns inget schema över de olika kunduppdragen uppsatt ute i verkstaden, utan de anställda får istället denna information muntligt av produktionschefen.

Visuell styrning

Under rundvandringen på FOAB visade Person A1 upp två whiteboardtavlor där personalen brukar samlas för morgonmöte. Den första tavlan beskrev personal, avvikelser och speciella händelser, exempelvis om någon är iväg på utbildning. Den andra redogjorde för hur de ligger till i produktionen och visar hur veckan sett ut gällande antal tillverkade produkter kontra planerat antal tillverkade produkter.

Kommunikation

Person A1 förklarade att cheferna på FOAB muntligt förmedlar ut information till de anställda, vilket medför att de anställda blir tvungna att kontakta cheferna för att kunna påbörja ett nytt uppdrag. En del information skrivs även på de ovan nämnda whiteboardtavlorna.

Orderprioritering

När det gäller prioriteringen av olika kunduppdrag förklarade Person A1 att FOAB i regel använder sig av "Due Date" alltså gör klart de kunduppdrag som är närmast sitt leveransdatum först. Dock finns det vissa undantag i form av så kallade "snabba uppdrag" där ett uppdrag kan få prioritet före alla andra eftersom det är extra viktigt för en betydelsefull kund.

Kapacitetskännedom

Person A1 förklarade att de har problem med att beräkna sin egen kapacitet kontra kundefterfrågan. Dock har de viss kunskap om sin kapacitet eftersom alla order läggs in i affärssystemet iScala, men en bra överblick skapas tyvärr inte.

Daglig styrning

FOAB använder sig av en daglig styrning och startar alltid dagen med ett stående morgonmöte vid whiteboardtavlor ute i produktionen. Mötena hålls cirka 10 minuter långa och det är produktionschefen som ansvarar för att se till att de anställda hålls informerade. De punkter som diskuteras under dessa möten är framför allt viktiga kunduppdrag, material, leveranser, personal och övrigt.

Ansvarsfördelning

Person A1 berättade att det fanns en tydlig ansvarsfördelning mellan de anställda, där varje person hade tilldelats vissa ansvars- och arbetsuppgifter. Exempelvis fanns den en person som hade huvudansvaret för planeringen, som hanterade alla inkommande kunduppdrag och förmedlade dem vidare till produktionschefen.

Brister med planeringen

Person A1 ansåg att det fanns vissa brister med styrningen av personalen. Mycket av hans tid gick åt till att meddela personalen vad som skall göras härnäst och svara på frågor eftersom de i nuläget inte har ett bra sätt att meddela personalen vad de skall göra härnäst. Trots dagliga morgonmöten har de i dagsläget inget bra sätt att visualisera sina kunduppdrag på. När väl ett arbete är avslutat rapporteras detta till produktionschefen som talar om vad de anställda kan börja på härnäst. *"Jag tror att man skulle kunna vinna mycket tid på att ha något som enkelt visar vad som skall göras, så att man slipper allt spring" (Person A1).*

4.5.2 Powerpipe Systems AB

Powerpipe är ett företag som tillverkar fjärrvärmekomponenter till kunder inom både Sverige och övriga Europa. Företaget har funnits på marknaden i över 25 år och har totalt 80 anställda där 50 av dessa arbetar i produktionen. Produktionen är uppdelad i tillverkning av standardprodukter samt en hel del kundunika lösningar. Det är genom sin flexibilitet och sina kundanpassade produkter som företaget anser sig vara konkurrenskraftiga.

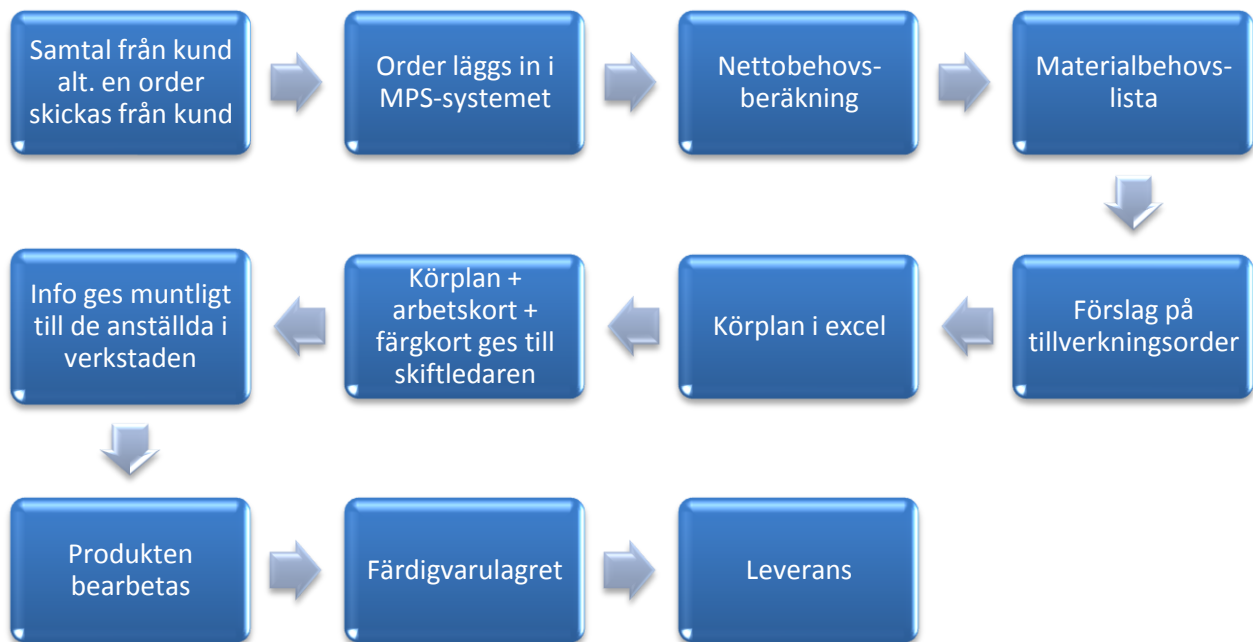
Intervjun genomfördes huvudsakligen med en produktionschef (Person B1) på Powerpipe, samt kort med en produktionsplanerare (Person B2).

Från kund till leverans

Kunden ringer först, alternativt skickar en order med information om den/de produkter som är av intresse, se figur 4.3. Ett flertal av deras kunder gör detta i god tid och oftast går leveransdatumet att flytta fram ett par dagar. Denna order läggs sedan in i deras MPS-system där en nettobehovsberäkning genomförs. Beräkning sker dagligen och används för att stämma av vilka order som mottagits och ifall de har allt material som behövs. Utifrån dessa data görs först en behovslista där allt material som saknas skrivs upp. I samband med detta görs ett tillverkningsorderförslag, som stäms av mot saldot för att se att materialet som behövs till tillverkningen finns. En körplan upprättas i ett Excel-dokument där information så som artikelnummer, benämning, tillverkningsordernummer och leveransdatum finns med. Tillsammans med arbetskortet ges detta dokument till skiftledaren som bestämmer vem skall utföra ett visst arbete och till materialberedaren som ansvarar för att allt material som behövs plockas fram. Själva arbetskortet beskriver de enskilda operationerna och ger information om specifika krav.

Genom en muntlig kommunikation mellan skiftledaren och arbetarna ges information om vad som skall tillverkas. Produkten går sedan igenom operationerna montering och skumning varpå den läggs in i systemet som en färdig produkt och materialet som använts dras ur lagersaldot. I det slutliga skedet transporteras produkten till ett färdigvarulager där den

förvaras innan den skall transporteras till kund. På Powerpipe är en målsättning att kunna ha två dagars marginal från att produkten är färdig till dess att den skall transporteras till kund.



Figur 4.3: Beskrivning av Powerpipes planeringsprocess

Schemaläggning

Person B1 berättade att Powerpipe använder sig utav en form av schemaläggning. I verkstaden finns det en digitaltavla uppsatt som är kopplad till körplanen och uppdateras efter varje skift. Tavlan visar vilka produkter som bearbetas och vilka uppdrag som väntar på att få bearbetas. Startdatumet för dessa tas fram genom att utgå från kundernas specificerade slutdatum.

Visuell Styrning

I verkstaden fanns tre olika whiteboardtavlor. En tavla beskrev utfallet för utnyttjade arbetstimmar under en dag, jämfört med planerat antal timmar. Högst upp på tavlan skrevs det maximala antalet timmar in och i raderna under gjordes avdrag för exempelvis personalfrånvaro och oplanerade stopp. En annan tavla redogjorde för bland annat antalet drifttimmar och omställningstid för maskinerna. Den sista tavlan illustrerade en uppföljning av produktionen beträffande antalet tillverkade produkter kontra antal planerade. Även antal stopp/maskinfel, materialbrist och kvalitet togs upp. I verkstaden fanns det även en digitaltavla uppsatt, som tidigare beskrivits under rubriken schemaläggning.

Ett annat visuellt hjälpmedel som Powerpipe använder sig utav är ett system som de kallade färgfemman. Detta innebar att produkterna markeras med olika färger beroende på vilken veckodag som de skall levereras. Syftet med metoden är att med färgerna tydligt visualisera ifall en produkt ligger efter sin leveransplan eller är i tid.

Kommunikation

Cheferna på Powerpipe kommunicerar ut information till de anställda genom dagliga möten samt genom de visuella hjälpmedel de använder sig av. Genom muntlig kommunikation förmedlas information som berör de olika kunduppdrag som skall tillverkas.

Orderprioritering

Genom att Powerpipe med jämna mellanrum får in så kallade "snabba uppdrag" som måste vara klara på 3-4 arbetsdagar måste de kunna vara flexibla och snabbt ställa om. I regel försöker de använda metoden Due Date, alltså att den kundorder som ligger närmast sitt leveransdatum görs klar först. I de fall då företaget skulle få in ett "snabbt uppdrag" och beläggningen redan är fullbelagd försöker Powerpipe kontakta kunder som satt ett ungefärligt leveransdatum för att se om det går att flytta fram leveransen av produkten/produkterna ett par dagar.

Kapacitetskännedom

Enligt Person B1 och Person B2 har de på Powerpipe i nuläget ingen bra metod för att skapa sig en överblick av hur kapaciteten motsvarar antalet kundorder som tas in.

Daglig styrning

Varje morgon samlas de anställda i verkstaden vid de tre whiteboardtavlor. Mötet hålls på "stående fot" i 15 minuter och leds av skiftledaren som går igenom gårdagens resultat. Agendan är densamma för varje möte och områden som behandlas är bland annat underhåll, kvalitet, arbetsmiljöskydd och material. Under mötet medverkar även beredare, planerare och produktionschefen.

Ansvarsfördelning

På Powerpipe har alla i företaget tydligt definierade ansvarsroller. Alla har en viss typ av arbetsuppgift som de ansvarar för och de har personal som enbart arbetar med planering.

Brister

Person B1 beskrev i sann Lean anda om hur ständiga förbättringar alltid är något som bör eftersträvas. En konkret brist som han såg gällande planeringen var hur företaget i dagsläget inte har sin körplan knuten till affärssystemet. Istället görs körplanen manuellt utifrån data från systemet vilket lämnar utrymme för att fel uppstår på grund av den mänskliga faktorn. Ett annat problem var hur vissa av de problem som diskuteras vid whiteboardtavlor på morgonen skulle behöva komma upp till ytan direkt när de sker. Person B1 beskrev att det vore önskvärt att ha någon form av stopprogram liknande ett andonsystem som signalerar när ett problem uppstår och stoppar processen om problemet inte snabbt går att lösa. Slutligen berättade Person B2 att de ännu inte har något bra sätt för att ge personalen i verkstaden en överblick av vad som skall produceras.

4.5.3 Volvo Aero

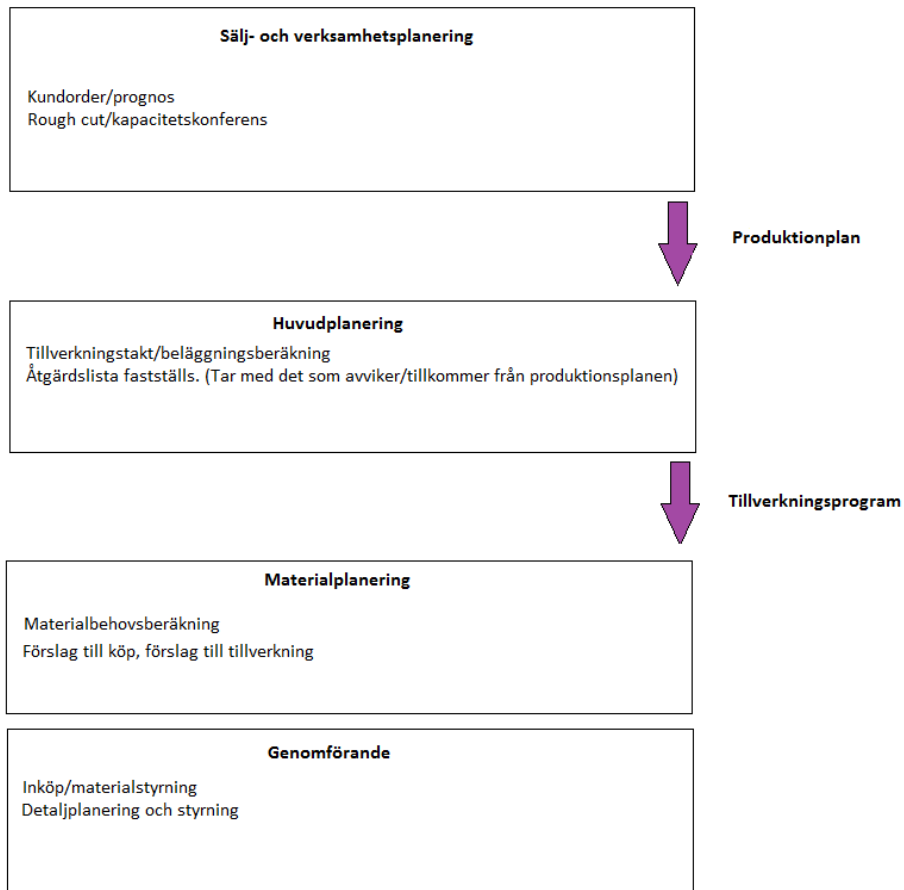
Volvo Aero är ett dotterbolag till Volvo AB. Företaget arbetar inom flygindustrin och tillverkar komponenter till flygplans- och raketmotorer. Huvudkontoret är beläget i Trollhättan, utöver det finns Volvo Aero även i Linköping, Kongsberg i Norge, Newington i USA samt Bangalore i Indien. Följande punkter är några av Volvo Aeros förutsättningar:

- Efterfrågan är relativt stabil och förutsägbar.
- Efterfrågan kan inte påverkas.
- Ingen kundanpassning av produkter.
- Antal kunder och även leverantörer är få.
- Relativt små serier produceras.
- Produktionen är parallell/korsande.
- Omfattande kvalitetsproblematik.
- Relativt långa och instabila ledtider.

Under besöket på Volvo Aero genomfördes tre intervjuer med personer som alla hade kunskap av planering fast ur olika perspektiv. Personerna som intervjuades var Person C1, Person C2 samt Person C3.

Från kund till leverans

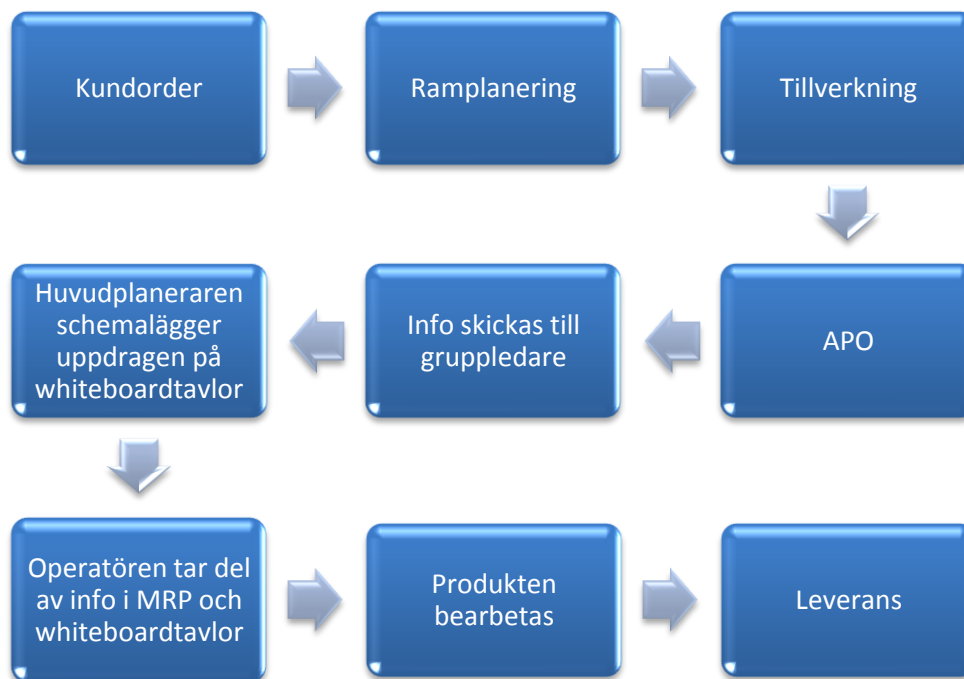
Person C1 inledde med en övergripande genomgång av uppbyggnaden av Volvo Aeros planeringssystem, där planeringen sköts på fyra olika nivåer enligt figur 4.4 nedan:



Figur 4.4 : Beskrivning av uppbyggnaden av Volvo Aeros planeringssystem

Sälj- och verksamhetsplaneringen som finns högst upp i figuren behandlar planeringen på lång sikt och är mer övergripande, medan detaljplaneringen går in på detaljnivå och blir aktuell för operatörerna i verkstaden i det dagliga arbetet.

Efter att en övergripande redogörelse gjorts över företagets planeringssystem beskrev Person C2 mer specifikt om hur planeringsprocessen går tillväga, från det att företaget får in ett uppdrag till leverans. Planeringen sker på följande sätt enligt figur 4.5:



Figur 4.5: Beskrivning av Volvo Aero:s planeringsprocess

Volvo Aero har en stabil och förutsägbar efterfrågan, vilket möjliggör prognoser. Kunderna skickar en detaljerad leveransplan till Volvo Aero, där produkterna som efterfrågas i regel är unika och tillverkas i stora volymer. I ramplaneringen specificeras sedan alla uppdrag/produkter som efterfrågas av kunden. Ramplanering anger hur det faktiska kundbehovet ser ut, det vill säga vad och hur mycket kunden efterfrågar. På längre sikt görs prognoser på kundefterfrågan.

För beräkning av antalet kunduppdrag som företaget har möjlighet att åta sig i förhållande till sin kapacitet används ett tillverkningsprogram som heter SAP. I tillverkningsprogrammet beräknas den totala efterfrågan över året för att försöka jämna ut den totala arbetsbelastningen över hela året. I programmet ingår MRP (Material Resource Planning) som bryter ned de olika uppdragen i delar för att kunna identifiera det nödvändiga materialet. MRP sker i form av bakåtschemaläggning, där slutdatumet är känt och på så sätt beräknar när materialet måste köpas in för att kunna påbörja ett uppdrag. Tillverkningsprogrammet sätter en grund för takten i produktion och fokuserar mot att hålla leveranstiden till kund. För veckoplanering används ett program som kallas APO, där det exempelvis anges antal produkter, takten, uppdragets längd och nödvändiga maskiner. Programmet anger även datum när de olika uppdragen bör starta.

Gruppleddarna för de olika avdelningarna tar del av informationen i APO. De tar hänsyn till bland annat PIA, buffertar, semestrar för de anställda och ett antal andra faktorer för planeringen. Gruppleddaren arbetar utefter en daglig basis. Den visuella schemaläggningen i verkstaden tas om hand av huvudplanerarna som sätter upp magneter som motsvarar de olika uppdragen på en whiteboardtavla. Operatörerna tar sedan del av orderinformation i MRP och whiteboardtavlor. När operatörerna skall påbörja ett nytt uppdrag loggar operatörerna in genom en webbportal, där de får tillgång till en kölista i MRP. Programmet har brutit ned olika order i mindre delar och som visas i form av en kölista. Uppdragen markeras med olika färger, där de olika färgerna signalerar om alla detaljer finns tillgängliga. Om detaljen är grönmarkerad indikerar detta att uppdraget kan påbörjas. Vid gul markering innebär det att komponenten är försenad och vid röd markering betyder det att det är något fel med detaljen.

Schemaläggning

Volvo Aero använder sig av schemaläggning över sina kunduppdrag. De har scheman i verkstäder för att alla verkstadsarbetare skall få ta del av planeringen och se vilka arbeten som skall utföras. Hur schemat är utformat och fungerar tas upp under rubriken visuell styrning. Volvo Aero utgår från ett slutdatum satts av kunden för att beräkna när ett kunduppdrag måste påbörjas.

Visuell styrning

Avdelningen för framställning av lågtrycksturbiner (LPT) på Volvo Aero har ett flertal whiteboardtavlor i verkstaden. På morgonmötena samlas teamet vid en så kallade lagtavla respektive en veckoplaneringstavla.

Lagtavlan består av följande parametrar:

- Produkter/processinformation (bilder på produkterna och dess artikelnummer)
- Information om laget (de olika rollerna som finns inom laget)
- Information till laget
- Säkerhet
- Kostnad
- Standardiserat arbete för uppföljning av laget
- Kvalitet
- Personal
- Åtgärdslista
- Praktisk problemlösning
- Ständiga förbättringar

Veckoplaneringstavlan innehåller följande parametrar:

- Veckodagar
- Processtegen
- Plan respektive utfall
- Material
- Takt
- Maskin
- Produkt
- Bemanning

En annan tavla som används i den dagliga styrningen är en så kallad områdestavla. Denna tavla anger vilka produkter som finns inne i produktionen. Produkterna markeras med olika magneter med artikelnumret angivet. Tavlan fungerar på så sätt att magneterna som representerar olika produkter flyttas allteftersom en produkt förflyttar sig genom de olika förädlingsprocesserna. Detta för att slutligen flyttas till en kolumn markerad leverans. För varje operation finns tre kolumner som anger om produkten är aktiv, står i kö eller är avvikande för just den operationen. Vissa kolumner är gulmarkerade, vilket innebär att de har högsta prioritet och går före alla andra produkter.

Utformningen av tavlorna är standardiserade för hela Volvo Aero, vilket innebär att det är enkelt för personal från andra avdelningar att sätta sig in i andra avdelningars planering.

Kommunikation

Volvo Aero kommunicerar ut information via dagliga möten som upprättas, samt de visuella hjälpmedel de använder sig av. Via whiteboardtavlorna delges mycket information till de anställda som därmed kan ta reda på mycket om planeringen själva och vad som bör göras.

Orderprioritering

Tidigare valdes uppdragen i kölista utifrån hur brådsnande de var. Numera har Volvo Aero börjat gå över till att använda sig av FIFO, dock med vissa undantag. Dessa undantag bestäms utav de högre cheferna och kan innebära att en avdelning får ta in uppdrag från andra avdelningar som måste bli klara snarast och därmed prioriteras. De högre cheferna kan göra denna prioritering på grund av att de har en bättre överblick över hela verksamheten än vad de olika avdelningscheferna har.

Kapacitetskännedom

Volvo Aero har en hel avdelning som endast sysslar med planering och lägger mycket tid på kapacitetsberäkningar och har därmed en god kännedom om sin kapacitet kontra kundefterfrågan. Dessutom är efterfrågan relativt stabil och ingen kundanpassning utförs, vilket förenklar för Volvo Aero för att utnyttja sin kapacitet optimalt.

Daglig styrning

Den dagliga styrningen på avdelningen LPT börjar med ett morgonmöte för arbetslaget klockan 8 vid tavlorna för lag och veckoplanering. Vid skiftbytet senare på dagen hålls ett likadant möte för att personalen som börjar då skall bli uppdaterade om vad som hänt i fabriken. Mötet tar mellan 10 och 15 minuter och hålls av personen som har planerarrollen i arbetslaget. Under möten diskuteras de olika punkterna på tavlorna där gruppmedlemmarna redogör för just sitt ansvarsområde som exempelvis kan vara säkerhet. Efter några timmar kommer gruppchefen (Person C3) ut till verkstaden och har ett cirka fem minuter långt möte vid tavlorna med planeraren som rapporterar det som togs upp under morgonmötet. Därefter tar Person C3 med sig denna information för att fylla i områdestavlan, där sedan ett möte hålls mellan Person C3, huvudplanerare, grupplanerare samt chefen till Person C3. Under detta möte går samma punkter igenom som under de tidigare mötena och det håller på i ungefär 10-15 minuter. Efter detta går Person C3 och hennes chef igenom leveranserna för veckan, då de kollar exempelvis så att alla leveranstider kan hållas så att allt kommer iväg i tid. Till sist hålls ett möte mellan Person C3:s chef och en representant från företagsledningen.

Ansvarsroller

På Volvo Aero är ansvarsroller tydligt definierade och alla i företaget har tilldelats en viss arbetsuppgift som de ansvarar för. Person C3 beskriver att de via whiteboardtavlor ute i verkstaden gör ansvarsrollerna extra tydliga, genom att de där visar bilder på de anställda följt av en beskrivning av deras arbetsuppgifter.

Brister

De brister som Person C3 såg med planeringen var att hennes avdelning inte kan arbeta fullt ut med FIFO. Anledningen är de prioriteringar som kommer uppifrån och som måste färdigställas innan allt annat. Detta gör det omöjligt att arbeta fullt ut med principen att det uppdrag som kommer in först skall också gå ut först. Ett annat problem var att de olika flödena inte styrs med samma takt vilket försvårar koordineringen av produktionen. Önskvärt vore att alla flöden var taktade på samma sätt, för att bland annat undvika att för många produkter togs in i flödet och orsakade långa ledtider.

5. Analys

I detta avsnitt analyseras teorin och den empiriska data som samlats in. Först beskrivs de problemområden som upptäckts på Cliff, där en jämförelse utförs med hur FOAB, Powerpipe och Volvo Aero hanterar dessa områden. Sedan diskuteras Cliffs förbättringsmöjligheter inom problemområdena.

Vikten av att kunna agera flexibelt gentemot sina kunder är något som tydligt framkommit under tiden på Cliff. För att upprätthålla sin position på marknaden måste företaget klara av att hantera produktion och leveranser för att kunder inte skall söka sig till konkurrenter. Detta innebär att Cliff måste vara medvetet om sin kapacitet, vilka kundprioriteringar som är viktiga samt hur det dagliga arbetet bör styras och visualiseras. Utifrån de observationer och intervjuer som genomfördes på Cliff påträffades vissa problemområden som direkt eller indirekt är sammankopplade med planeringen. Dessa områden sammanfattas i följande punkter:

- Schemaläggning
- Visuell styrning
- Kommunikation
- Orderprioriteringar
- Kapacitetskännedom
- Daglig styrning
- Ansvarsfördelning

5.1 Problemområden

Tabell 5.1 som presenteras nedan har skapats i syfte att ge läsaren en överskådlig bild över de problemområden som uppvisats på Cliff. I tabellen ges ett kryss i de fall då företagen bedömts ha uppnått de berörda områdena i tillräckligt hög utsträckning, baserat på de intryck som gavs då besök och intervjuer genomfördes.

	Företag			
	Cliff	FOAB	Powerpipe	Volvo Aero
Schemaläggning			X	X
Visuell styrning			X	X
Kommunikation			X	X
Orderprioritering			X	X
Kapacitetskännedom				X
Daglig styrning		X	X	X
Ansvarsfördelning		X	X	X

Tabell 5.1: En sammanställning och jämförelse av problemområden, samt dess uppfyllandegrad

Förklaring till kryssen som angivits i ovanstående tabell:

- Schemaläggning är en väsentlig del i att styra företag och ju större organisation, desto mer nödvändig verkar den vara. Detta antagande baseras på figur 5.1, där diagrammet visar att endast Powerpipe och Volvo Aero använder sig av schemaläggning i större utsträckning. Båda företagen använder sig av scheman i sina verkstäder för att verkstadsarbetarna skall ges tillgång till orderinformation och kunna se vilka arbeten som skall utföras. Anledningen till att FOAB inte ges något kryss trots viss administrativ planering på kontoret beror på att produktionschefen på samma sätt som Cliff endast muntligt beskriver vad som skall tillverkas. Medarbetarna får således ingen möjlighet till att själva ta reda på nästkommande kunduppdrag.
- Samtliga av de tre intervjuade företagen använder sig utav whiteboardtavlor för att visualisera information, dock med mycket varierande innehåll. Det är endast Powerpipe och Volvo Aero som anses ha tillräckligt stora mängder betydelsefull information för att de anställda i verkstaden skall kunna avläsa vad som skall utföras härnäst.
- Kommunikation är ett brett begrepp som omfattar hur information sprids på olika sätt, vare sig det är muntligt eller skriftligt. Powerpipe och Volvo Aero kommunicerar ut information på ett effektivt sätt genom de dagliga möten som upprättas samt de visuella hjälpmedel de använder sig av. Trots att FOAB visserligen använder sig av dagliga möten och whiteboardtavlor är informationen otillräcklig, vilket resulterar i att de anställda ständigt måste besöka någon av de överordnade.
- Det är endast på Powerpipe och Volvo Aero som de anställda har kännedom om vilka prioriteringar som skall göras. Powerpipe har de ett system som de kallar "färgfemman" som innebär att produkterna markeras med en färgad lapp som symboliserar en viss veckodag. Genom detta sätt kan arbetarna enkelt se när produkterna skall levereras och således vilka som bör prioriteras först. På Volvo Aero finns en whiteboardtavla som genom färgmarkeringar visar vilka uppdrag som bör prioriteras. Precis som på Cliff har FOAB samma problem när det gäller prioriteringskännedom. De anställda saknar information om vad som skall prioriteras och måste kontakta chefen för att få vetskap om detta.
- Utifrån de intervjuade företagen har det framgått att endast Volvo Aero har haft en tillräckligt bra kännedom beträffande sin kapacitet. Detta grundar sig i att företaget har möjligheten att lägga mycket resurser på planering och kapacitetsberäkningar. Vid intervjuer med de andra företagen FOAB och Powerpipe har det däremot framkommit att de har problem med att kartlägga sin kapacitet. De har i dagsläget ingen bra metod för att skapa sig en överskådlig bild över hur kapaciteten motsvarar antalet kundorder som tas in.
- Den dagliga styrningen utförs på ett liknande sätt för de tre intervjuade företagen. Varje morgon samlas verkstadsarbetarna vid whiteboardtavlor i verkstaden för ett stående möte på 10-15 minuter. Dessa möten genomförs enligt en strukturerad agenda där samma typ av punkter alltid behandlas.

- På FOAB, Powerpipe samt Volvo Aero har alla i företagen tydliga definierade ansvarsroller. Alla har en viss typ av arbetsuppgift som de ansvarar för och som är en viktig kugge i företagets maskineri. På Volvo Aero blir ansvarsrollerna extra tydliga då de visualiseras ute i verkstaden i form av bild och ansvarsområde på en whiteboardtavla.

Genom avläsning av diagrammet går det att påvisa hur de mindre företagen har mycket att lära av de större. Dock är det viktigt att påpeka att trots det faktum att Volvo Aero är ensam om att uppfylla alla faktorer i diagrammet, innebär inte detta att företaget är perfekt inom dessa områden. Det finns alltid möjlighet till förbättring, men jämförelsevis har de nått en högre grad av effektiv planering än de andra.

5.2 Problemområden och förbättringsmöjligheter

Denna del av rapporten kommer analysera de påträffade problemområdena samt förbättringsmöjligheter inom dessa områden.

5.2.1 Schemaläggning

Cliff har i dagsläget inget fungerande planerings- eller schemaläggningssystem för att hantera sina kunduppdrag. Planeringen utförs utav någon av de tre cheferna som genom personliga noteringar antecknar hur och vem som skall utföra ett visst arbete. Ibland anses dessa noteringar medföra onödigt arbete och istället förmedlas informationen muntligt direkt till de anställda. Att hantera information på detta sätt gör det svårt att få kontroll över de kunduppdrag som åtagits, då inga möjligheter till överblick av produktionen ges. Skulle ingen av cheferna vara anträffbara skulle det bli svårt för de anställda att veta vilket uppdrag de borde färdigställa först.

Förbättringsmöjligheter

Många av de problemområden som identifierats är kopplade till schemaläggningen som utgör företagets huvudproblem. Detta betyder att genom ett införande av en schemaläggning skulle ett flertal av de övriga problemområdena samtidigt kunna lösas.

Schemaläggning är som påpekas i den teoretiska referensramen något komplext och det är förmodligen av denna anledning som många företag inte vill lägga ner den tid som krävs för att få en fungerande styrning genom scheman. Målet med planering och schemaläggning är att arrangera uppdragen/projekten så att de flyter på så effektivt för att därmed uppnå en hög utnyttjandegrad av utrustningen. Dock är det viktigt att påpeka att beroende på verksamheten bör beläggingsgraden av maskinerna skilja sig åt. För Volvo Aero vars produkter oftast har långa ledtider är det möjligt att balansera kundefterfrågan och beläggning för att få en väldigt hög utnyttjandegrad av utrustningen. Detta fungerar för företag med en relativt jämn efterfrågan och som i relativt god tid kontaktas av sina kunder för att utföra ett visst uppdrag. Företag med kortare ledtider som kan få in förfrågningar väldigt sent bör däremot inte se till att maximera sin beläggning för att ha möjlighet att kunna acceptera de kortare uppdragen, vilka skulle kunna vara mer lönsamma.

Beträffande utformningen av ett schema är strukturen från ett Gantt-schema inte något som Cliff eftersöker trots att Gantt-scheman kan visualiseras relativt enkelt genom en digital tavla i verkstaden. Företaget har nämligen gjort ett försök tidigare att arbeta med Gantt-schema och tyckte inte metoden var tillräckligt illustrativ på det sätt som eftersöktes. Istället påträffades, under intervjun på Volvo Aero, ett flertal parametrar beträffande deras planeringsschema som ansetts vara användbara vid utformning av ett schema för Cliff. Dessa var bland annat att ha kolumner för de olika processerna, en kolumn för köande uppdrag och en kolumn för

produkter som är färdiga för leverans. Volvo Aero använde sig även av magneter för att symbolisera de olika uppdragen. Magneterna förflyttades på tavlan i samband med hur dess respektive produkt rörde sig genom de olika förädlingsprocesserna för att slutligen hamna i kolumnen för leverans. Ytterligare något som kan passa Cliffs planeringsschema är att markera de produkter som skall prioriteras på ett liknande sätt som Volvo Aero, där de viktigaste uppdragen gulmarkerades.

Vid val mellan framåtschemaläggning och bakåtschemaläggning, framkom det ur empirin att både FOAB, Powerpipe och Volvo Aero använder sig av en form av bakåtschemaläggning. Detta beror på att mycket av det som produceras är direkta beställningar från kund som ofta har krav på när en viss order måste vara klar och levererad. Eftersom det oftast finns ett slutdatum att anpassa sig efter blir därför bakåtschemaläggning det naturliga alternativet. Framåtschemaläggning verkar vara tillsynes mer passande för företag som producerar mot lager och därför vet startdatumet för när en viss produktserie skall börja produceras. Företaget utgår från startdatumet och tillverkar sedan serien så fort som möjligt.

5.2.2 Visuell styrning

Cliff använder inga hjälpmedel/verktyg för visuell redovisning av planeringen, varken i anslutning till administrationen eller i produktionen. Detta skapar svårigheter för både chefer och anställda att få en överblick gällande de kunduppdrag som skall utföras inom den närmsta tiden. Resultatet blir att de anställda är tvungna att ständigt kontakta cheferna för att få information om vilket uppdrag de borde påbörja härnäst. Eftersom ingen visualisering används kan de anställda inte heller på ett enkelt sätt se vem som gör vad eller vilka maskiner som är upptagna.

Förbättringsmöjligheter

Det är få tillverkande företag som använder sig av eller ser nyttorna med visuell styrning. Detta beror främst på att ledningen saknar kunskap huruvida de visuella styrsystemen skall utformas och användas (Ortiz, 2011). Utifrån de intervjuer som genomförts på FOAB, Powerpipe och Volvo Aero verkar dock trenden med att använda visuella hjälpmedel stadigt öka och allt fler företag börjar inse de fördelar som visualisering för med sig. Exempelvis kan det innebära att förbättrad kommunikation inom företaget uppnås, sänkta kostnader, snabbare och mer korrekta beslut kan tas på verkstadsgolvet och en ökad leveranssäkerhet (Ortiz, 2011). Genom de tre intervjuerna framgick det även att företag har börjat inse att bara genom enkla medel kan verksamheten visualiseras, exempelvis via något så enkelt som whiteboardtavlor. Detta överensstämmer med litteraturen gällande visuella hjälpmedel som påstår att visualisering av verksamheter inte behöver vara vare sig svårt eller dyrt, men trots detta ge stora effekter.

Under intervjuerna har det framkommit att ju större storlek på företaget desto större är användningsgraden av visuella hjälpmedel. På Volvo Aero och till viss del Powerpipe användes dessa hjälpmedel för att kunna kommunicera ut större mängder information till sina anställda bland annat via scheman. FOAB däremot visualiserade endast en liten mängd information vilket ledde till att de inte användes i lika stor utsträckning, medan Cliff inte använde sig av några visuella hjälpmedel alls. Trots att behovet av visualisering är av varierande grad, är det ett kraftfullt verktyg som med förmån kan nyttjas av företag oavsett storlek. Detta för att ge sina anställda en möjlighet att prestera så bra som möjligt (Ortiz, 2011).

Whiteboardtavlor placerade ute i verkstaden är exempel på visuella hjälpmedel som används av både FOAB, Powerpipe och Volvo Aero. På Volvo Aero innehöll tavlorna mer information jämfört med de övriga företagen. Trots att Powerpipe använde lika stort antal whiteboardtavlor som Volvo Aero så utnyttjades dessa inte lika bra. Volvo Aero hade nämligen på ett bättre sätt lyckats komprimera väsentlig information och fick följaktligen plats med mer på sina whiteboardtavlor. Powerpipes whiteboardtavlor fokuserade främst på att

sammanställa data av hur många timmar som utnyttjats i produktionen och information gällande maskinerna. Som komplement använde sig Powerpipe även av en digital tavla ute i verkstaden som beskrev vilka produkter som bearbetades och vilka uppdrag som var nästkommande. Den digitala tavlan var kopplad till körplanen och uppdaterades efter varje skift. En av fördelarna med att använda sig av en digital tavla är att den gör det möjligt att spara ner information som sedan kan användas i framtiden för att enklare kunna sköta sin planering.

Det som Powerpipe och FOAB främst saknade gällande visualiseringen var ett schema över planeringen, något som brukades på Volvo Aero. Genom att visualisera sin planering på whiteboardtavlor kunde Volvo Aero på ett enkelt men effektivt sätt skapa en överblick för all personal i verkstaden gällande produktionen de kommande veckorna. Dock använde sig Powerpipe av en annan visualiseringsmetod som de döpt till "färgfemman" som innebar att produkter märktes upp med olika färger utifrån leveransdag. Detta medförde att verkstadsarbetarna på ett smidigt sätt kunde få reda på leveransdatumet för de olika produkterna genom att endast kontrollera färgen på märkningen.

Genom tavlor utplacerade i verkstaden kan bland annat ett schema över planeringen åskådliggöras och på så sätt skapa struktur och översikt för de anställda. Detta skulle reducera den tid som chefer och anställda spenderar på att leta upp varandra för att diskutera nästkommande uppdrag. Istället kan verkstadsarbetarna snabbt och enkelt granska schematavlan och se vad som behöver göras härnäst.

Den så kallade "färgfemman" som Powerpipe använde sig av skulle däremot inte vara passande för Cliff. Anledningen är att på Cliff går de allra flesta produkterna genom ett flertal olika processer och det kan i dessa situationer bli lätt att slarva bort färglappen.

5.2.3 Kommunikation

I och med att Cliff tidigare varit ett väldigt litet företag med endast åtta anställda kunde verksamheten drivas genom att cheferna muntligt berättade vilka kunduppdrag som mottagits, vad som skulle göras först och vem som skulle göra vad. Nu när företaget växt till fjorton anställda har det blivit svårare att styra kommunikationsflödena på samma sätt som tidigare. Konsekvensen blir en försämrad effektivitet på grund av att väsentlig information inte når ut till alla berörda. Det skapar därmed problem i och med att arbetarna inte vet vad, när och hur ett uppdrag skall utföras. Inte heller framgår det vilka uppdrag som bör prioriteras, vilket behandlas mer ingående i stycket om orderprioriteringar.

Förbättringsmöjligheter

Utifrån de intervjuer som utförts på Cliff samt de andra tre företagen FOAB, Powerpipe och Volvo Aero har det framgått att bra kommunikation inom företaget är nödvändigt för att kunna fungera på ett så effektivt sätt som möjligt. Spridning av viktig information måste ske så att alla i verksamheten snabbt får ta del av den nya informationen. Det måste finnas en kommunikationsplattform som utgör en grund för ett gemensamt sätt att kommunicera. Brist på kommunikation inom ett företag kan innebära att information inte når ut och att missförstånd uppstår, precis som för Cliff.

På de intervjuade företagen Powerpipe och Volvo Aero har kommunikationen varit bättre jämfört med Cliff och FOAB. På FOAB framgick dock att kommunikationen kunde förbättras då mycket av chefens tid gick åt till att meddela personalen vad som skall göras och svara på frågor. Detta eftersom företaget i nuläget inte har ett bra sätt att meddela personalen om kommande uppdrag.

Alla tre företagen har dagliga morgonmöten, medan Cliff endast har möten två gånger i veckan. Desto större företaget varit desto fler möten har företagen haft, vilket beror på att det krävs fler möten för att sprida informationen från verkstadsgolvet upp till högsta ledningen i ett stort företag jämfört med ett litet. De dagliga mötena möjliggör för en bra kommunikation mellan olika nivåer i företagen genom att information mellan chef och anställda snabbare når fram från den ena parten till den andra. Detta innebär att informationsflödena blir mer effektiva då informationen når ut till alla i företaget och problem kan lösas direkt istället för att tas upp några dagar senare.

Det har även framkommit under intervjuerna med övriga företag att via användning av visuella hjälpmedel skapas förutsättningar för god kommunikation. Med hjälp av visuella styrmedel kan ledningen nämligen på enkelt sätt kommunicera ut väsentlig information till sina anställda. De anställda ges då möjlighet att själva se när och hur ett uppdrag skall utföras utan att behöva kontakta cheferna för information. Cheferna lämnas på detta sätt utrymme för att istället fokusera på viktiga frågor kring företagets styrning.

5.2.4 Orderprioritering

Cheferna på företaget har som avsikt att alltid prioritera uppdrag enligt Due Date-metoden. Metoden innebär att de kunduppdrag som ligger närmast sitt leveransdatum skall få prioritet, hur sent det än anländer. I dagsläget har personalen på Cliff liten kännedom om vilket uppdrag de skall påbörja när de väl slutfört ett annat arbete. I somliga fall saknas även vetskap om när det måste vara färdigt för leverans. Orsaken är att informationen gällande prioriteringar och leveransdatum inte tycks kommuniceras ut till de anställda, utan stannar hos cheferna. På grund utav den bristande information som ges till de anställda uppstår situationer då fel uppdrag prioriteras. Detta påpekades även av en anställd på Cliff som berättade att det ibland hände att han tvingades gå ifrån sitt arbete för att hjälpa någon annan med ett arbete som eventuellt inte var lika viktigt. Due Date-metoden går därmed inte att tillämpa fullt ut på grund av bristande kommunikation mellan chefer och arbetare. Om de anställda inte får information beträffande när en viss kundorder måste vara färdig för leverans eller vilket uppdrag de skall starta med därefter blir det omöjligt att kunna prioritera de viktigaste uppdragen enligt Due Date.

Förbättringsmöjligheter

Anledningen till att Cliff använder sig av en prioriteringsmetod som baseras på leveransdatum, beror på den variation som finns i kundefterfrågan. Hade samma kund med jämna mellanrum gjort samma typ av beställningar, i lika stora kvantiteter hade exempelvis en metod så som FIFO varit mer passande. Istället kan kunduppdragen komma in väldigt oregelbundet och kunden efterfrågar oftast något nytt som Cliff inte tillverkat tidigare. Detta leder även till att tidsaspekten på kunduppdragen kan variera från allt mellan en dag till en månad. Metoder så som LOT eller SOT kunde ha varit aktuella om det varit nödvändigt för Cliff att prioritera kunduppdragen efter storleksordning för att kunna utnyttja sin maskintid maximalt. Dessa båda metoder är dock inte passande eftersom ledtiderna på Cliff är relativt korta, vilket resulterar i att storleksordningen på kundorderna får mindre betydelse än vikten av att kunna leverera produkter i tid till kunden.

På FOAB och Powerpipe användes samma prioriteringsprincip (Due Date) som på Cliff, dock med vissa individuella undantag. På FOAB fanns till exempel vissa kunduppdrag som kallades för "snabba uppdrag" som innebar att ett kunduppdrag kunde få prioritet, på grund av att förfrågan kom från en viktig kund. I de fall då Powerpipe fick en liknande förfrågan, försökte företaget istället flytta fram kunderorder som schemalagts långt i förväg. Detta verkställdes

genom att först kontakta berörda kunder och kontrollera om en framflyttning var möjlig för att sedan kunna ge plats åt de "snabba uppdragen". Powerpipe förklarade att anledningen till att kunduppdragen kunde flyttas fram berodde på att vissa kunder utförde sina beställningar med väldigt god framförhållning och därför inte alltid krävde speciellt noggranna leveransdatum. Därför lämnas det ofta utrymme för att skjuta på vissa leveranser för att kunna ta in kunduppdrag som måste göras klart inom loppet av tre till fyra dagar. På Volvo Aero hade ett initiativ nyligen inletts med att gå över från Due Date till FIFO för att behandla uppdragen mer rättvist och underlätta i planeringen. Anledningen till att företaget haft möjlighet att göra denna förändring är på grund av att ledtiden har satts till tre veckor på samtliga produkter på LPT- (low pressure turbine) avdelningen som besöktes. Tyvärr har det ännu inte gått att använda sig av FIFO till fullo, eftersom det kommer order uppifrån om kunduppdrag som måste prioriteras och som gör det svårt att schemalägga.

Att prioritera enligt FIFO skulle inte passa en verksamhet som Cliff med tanke på att en stor del av kunduppdragen som utgörs av de "snabba uppdragen". Att prioritera vissa nyckelkunder som FOAB är inte heller att föredra, då detta i vissa fall kan skapa konflikter med övriga kunder som kan känna sig sämre behandlade ifall det uppdragas.

För att ovanstående förslag skall vara möjligt måste företaget få bättre ordning på hanteringen av sina kunduppdrag. Cheferna på Cliff måste med andra ord förbättra kommunikationen med de anställda. De måste börja kommunicera effektivare och bli bättre på informationsspridning. Det räcker inte alltid att enbart göra detta muntligt, utan företaget borde använda sig av verktyg för att visualisera all nödvändig information. En avgörande faktor är att det tydligt framgår vilka prioriteringar som måste göras och var det finns utrymme att senarelägga uppdrag.

5.2.5 Kapacitetskänedom

Den ofullständiga planeringen har medfört att företaget har svårt för att beräkna hur många kunduppdrag som kan tas in. Följden av att inte ha tillräcklig vetskap om sin kapacitet leder till en ojämn arbetsbelastning. Ibland accepterats mer uppdrag än vad som är möjligt att tillverka vilket leder till övertidstimmar, medan det andra gånger är för lite att göra.

Förbättringsmöjligheter

Att ett företag inte har tillräcklig kännedom om sin kapacitet i förhållande till de inkommande kunduppdragen medför att kapaciteten inte kan utnyttjas optimalt. Genom att utnyttja kapaciteten på ett sätt som innebär en hög beläggning av maskinerna och som samtidigt ger utrymme för att kunna ta emot oväntade kundorder kan kostnader sänkas samtidigt som intäkterna ökar. Under intervjuerna med företagen FOAB, Powerpipe och Volvo Aero framkom det hur storleken på företagen spelade en stor roll ifråga om kapacitetskänedom. På ett stort företag som Volvo Aero där det finns en avdelning speciellt tilldelad att hantera all planering och nödvändiga beräkningar är kunskapen om företagets kapacitetsutnyttjande stor. Mindre företag som Cliff och FOAB som inte har samma möjlighet att lägga lika mycket tid och resurser på planeringen, får följaktligen inte en lika bra styrning av sin kapacitet.

För att klara av att hantera variation i efterfrågan är Chase Demand Plan, en metod som anpassar kapaciteten till variationer i efterfrågan, användbar för Cliff. Orsaken till att denna metod skulle passa företaget beror på att de i dagsläget endast tillverkar kundanpassade produkter mot kundorder. Företaget har således ingen möjlighet att producera mot lager och uppmanas därför att istället fokusera på faktorer som faktiskt går att påverka, exempelvis personalstyrkan. I de fall då kundefterfrågan är stor kan Cliff förutom att använda övertidstimmar hantera variationen genom att antingen hyra in extra personal, ha deltidspersonal eller köpa kapacitet från andra organisationer. Åtgärder som outsourcing och inhyrning av konsulter är dock kostsamma alternativ som inte rekommenderas av ekonomiska

orsaker. Användning av deltidspersonal för att sköta enklare arbetsuppgifter skulle däremot kunna vara en fungerande lösningen som företaget bör överväga för att slippa övertidstimmar.

För Cliff skulle varken Level Capacity Plan eller Demand Management kunna fungera. Orsaken till att Level Capacity Plan inte är en passande metod för företaget beror på dess ändamål att skapa stora lager, vilket fungerar bäst vid tillverkning av standardiserade produkter. Demand Management används vanligtvis endast av säsongsbetonade företag, något som Cliff definitivt inte är. I och med att de flesta kunduppdrag erhållas med kort varsel medför detta att Cliff har svårt för att kunna beräkna kapaciteten långt fram i tiden och därmed är en kortsiktig kapacitetsplanering passande för företaget. En långsiktig kapacitetsplanering inte aktuell för Cliff av den orsaken att det viktigaste för företaget är förmågan att ha snabba responstider mot kund.

Trots att Cliff varken har stora mängder tid eller resurser att lägga på planeringen skulle kapacitetsproblemet på ett enkelt och billigt sätt kunna lösas genom att schemalägga de olika uppdragen. Genom att använda sig av ett schema skapas en bättre överblick av de olika kunduppdragen och det innebär även att företaget ges möjlighet att lättare kunna se hur kapacitetsutnyttjandet och resursåtgången ser ut. Schemaläggningen skulle också medföra att Cliff enkelt skulle kunna identifiera var och när de kan ta in fler kunduppdrag. Följden av detta blir att i de fall då företaget får in de så kallade "snabba uppdragen" går det enkelt att avgöra om det finns utrymme att acceptera dem. Det skall även vara möjligt att läsa av om något av de redan inlagda kunduppdragens leveransdatum går att flytta för att därmed kunna prioritera de "snabba uppdragen".

5.2.6 Daglig styrning

På Cliff används i dagsläget ingen daglig styrning, utan istället hålls morgonmöten två gånger i veckan. Anledningen till att dessa möten inte hålls på daglig basis beror på att cheferna inte ser någon nytta i att samla alla anställda då vissa uppdrag endast berör ett fåtal ur personalen. Istället är det någon av cheferna som individuellt informerar om nästkommande uppdrag eller prioriteringar. Följden av att inte ha dagliga möten tillsammans blir att frågor och problem inte diskuteras eller angrips direkt och alla blir inte heller medvetna om dem. Istället kan det dröja innan problem kommer upp till ytan, vissa detaljer glöms bort och andra personer kan upprepa samma typ av fel. Ett ytterligare problem är att färre möten innebär en sämre informationsspridning och en sämre användning av visuella scheman, då dessa möten ofta hålls i samband med en genomgång av ett produktionsschema. Daglig styrning kan därför sägas ha en indirekt påverkan på användningen av ett schema.

Förbättringsmöjligheter

På samtliga av de tre intervjuade företagen användes dagliga morgonmöten för att få en uppföljning av gårdagens arbete samt för att diskutera den kommande dagens produktion. Varje morgonmöte genomfördes vid företagets whiteboardtavlor där antingen en produktionschef eller planerare höll i mötet. Tavlorna användes för att tydligt belysa exempelvis antal producerade produkter i förhållande till plan samt de kunduppdrag som var tvungna att slutföras under dagen. Mötena hölls korta, cirka 10-15 minuter och på stående fot precis som teorin förespråkar. Ett par viktiga återkommande punkter som samtliga diskuterade var uppföljning av gårdagen, leveranser, material, personal och viktiga kunduppdrag.

Att använda sig av visuella hjälpmedel vid daglig styrning är vitalt och det bör med stor fördel användas. Det skulle då tydligt gå att peka på olika parametrar och visa vad som måste göras eller vilka problem som måste åtgärdas. Med ett visuellt schema kan den dagliga styrningen skötas mer effektivt då all information förmedlas vid ett tillfälle istället för att cheferna skall behöva söka upp de anställda separat. Det medför även en snabbare respons till problem då informationsflödet förbättras. En annan fördel med daglig styrning är att det skapar

förutsättningar för standardiserade, effektiva morgonmöten då samma procedur förväntas genomföras varje dag. Även sättet att använda tavlan skulle vid dessa tillfällen kunna förbättras. Enligt The Toyota Way är det först då saker har standardiserats som det går att jobba med ständiga förbättringar och utveckla dem ytterligare.

5.2.7 Ansvarsfördelning

Chefsrollerna på företaget är otydligt definierade, vilket leder till att missförstånd och ibland även dubbelarbete inträffar. Organisationsstrukturen gör det svårt för de anställda att veta vem de skall vända sig till när problem eller frågor uppstår. Ansvar för planeringen har roterats mellan cheferna så att det inte gått att skapa ett konsekvent sätt att hantera den på. En oklar ansvarsfördelning leder till situationer då problem inte tas itu med eftersom ingen anser sig ha ansvar för problemområdet. Problemområdet ansvarsfördelning har valts att behandlas i rapporten med hänsyn till dess indirekta påverkan på planeringen.

Förbättringsmöjligheter

Skälet till att chefernas ansvarsområden är något diffusa beror på att mycket tid och energi gått åt till att skapa en fungerande verksamhet. Då företaget av ekonomiska orsaker inte haft möjlighet till att anställa mer administrativ personal har cheferna varit tvungna att agera "alltiallo" för att allt skall hinnas med. Det senaste halvåret har företaget expanderat betydligt i både personal och maskiner, men trots detta finns tendenser kvar hos cheferna att försöka vara överallt och kontrollera allt som händer. Något viktigt att påpeka är att ju mer verksamheten växer desto svårare och tidsförödande kommer det att bli att försöka vara insatt i allt som händer.

På de intervjuade företagen FOAB, Powerpipe och Volvo Aero gick det att urskilja en tydligare ansvarsfördelning bland anställda och chefer. Personerna som intervjuades ansvarade endast för sina egna arbetsområden som i huvudsak bestod i att sköta planering och schemaläggningen. De hade mer kunskap om vad som förväntades av dem och hur deras arbetsuppgifter bidrog till verksamhetsstyrningen. På Volvo Aero hade företaget valt att illustrera detta i form av listor som satts upp på de olika avdelningarna i fabriken. Listorna beskrev vilka som arbetade på avdelningen, personernas roller och vilka kunskaper de besatt. Viktigt att påpeka är att i förhållande till de andra företagen har Cliff inte funnits på marknaden under lika lång tid och företaget har en betydligt mindre personalstyrka än de övriga. Även FOAB som klassas som "ett litet företag" har cirka 30 fastanställda plus att företaget under vissa perioder tar in extrapersonal för att utföra enklare arbeten. Även om Cliff inte i dagsläget har de ekonomiska förutsättningar som krävs för att ha en heltidstjänst enbart för planering och schemaläggning kommer företaget med stor sannolikhet att få den möjligheten i framtiden.

Tidigare har det troligtvis varit svårt att fördela arbetet chefer sinsemellan på Cliff eftersom inget riktigt system för planeringen användes. Genom att endast hålla sig till muntlig kommunikation chefer emellan och personliga anteckningar finns det en risk att en del av informationen kan gå förlorad redan innan den når ut till de anställda. Genom att istället använda sig utav ett schema skapas något mer konkret, där det lättare går att se ifall all information faktiskt når ut. För att detta skall fungera på bästa sätt bör det därför finnas en person som har huvudansvaret för schemaläggning av de olika uppdragen.

6. Resultat

Detta avsnitt har delats in i två delar för att ge läsaren en tydlig inblick i vad som är genomförbart för företaget idag och vad de skulle kunna använda inom en snar framtid.

6.1 Det här kan företaget göra idag

Här ges en beskrivning av hur företaget bör agera för att lösa de problemområden som identifierats och hur dessa förhåller sig till varandra.

Schemaläggning

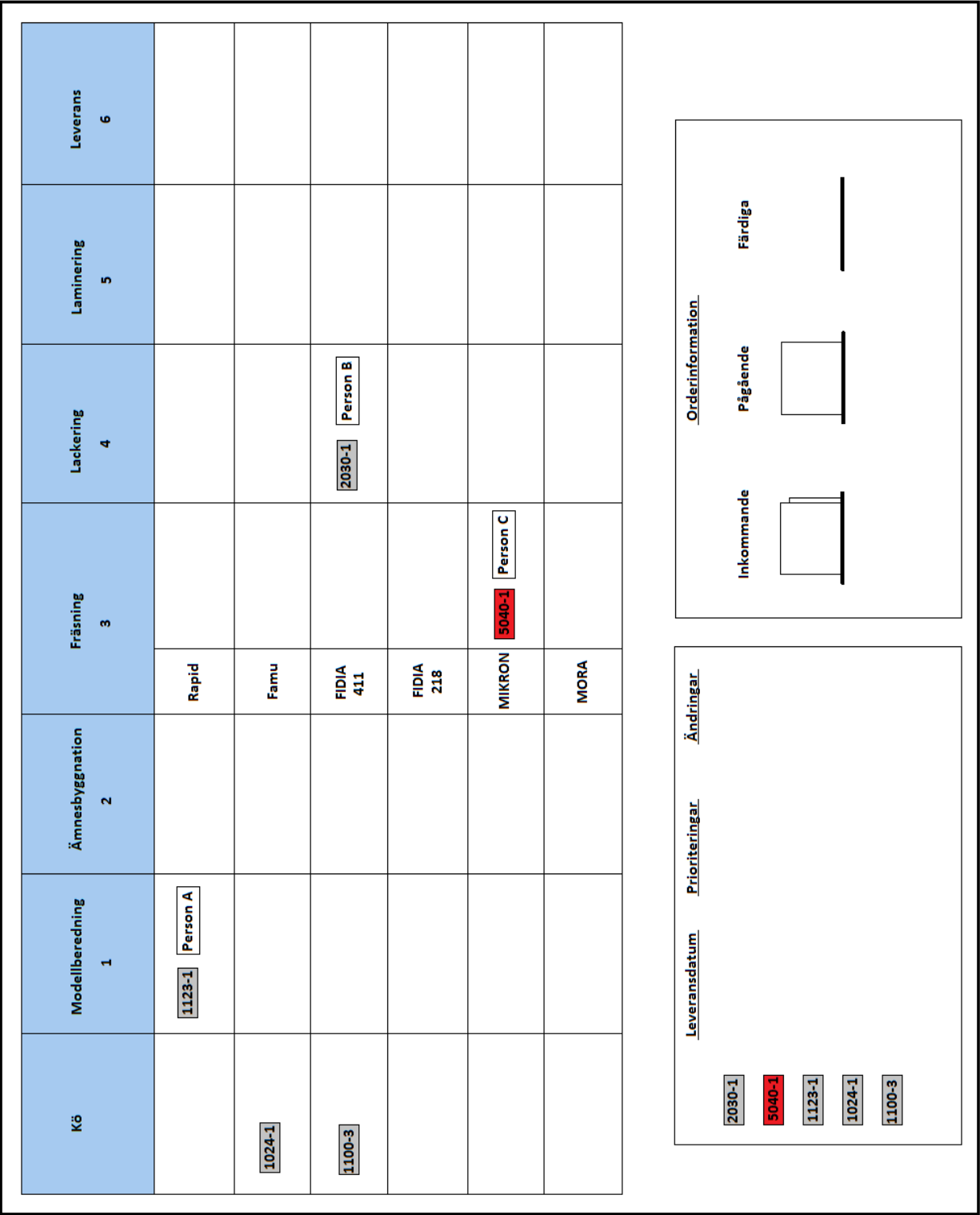
Två olika typer av scheman har utarbetats med utgångspunkt i att täcka de behov och problemområden som är direkt eller indirekt kopplade till planeringen. Inspiration till dessa har hämtats från den kravspecifikation som gavs av Cliff samt från de intervjuer och observationer som genomfördes på samtliga företag. Under arbetets gång har det framkommit att flera av de problemområden som upptäckts på Cliff inte på något sätt är unika, utan snarare vanliga återkommande fenomen för tillverkande företag. Detta har medfört att det framkommit flera olika exempel på hur dessa problem på bästa sätt skall hanteras. Utifrån analysavsnittet kan det konstateras att införandet av ett visuellt schema gör det möjligt att lösa samtliga direkta problem och även skapa förutsättningar för att lösa de indirekta.

Cliff rekommenderas inte att acceptera och schemalägga alltför många kunduppdrag så att de blir fullbelagda. Istället bör företaget avsätta en liten del av sin kapacitet till de "snabba uppdragen" som företaget frekvent blir tillfrågade att utföra med väldigt kort varsel. Dessa skulle nämligen kunna inbringa en större lönsamhet än normala kunduppdrag ifall kunden är beredd att betala lite extra för att få sina sena förfrågningar färdigställda i tid. Den tilltänkta effekten av detta borde vara att vissa företag väljer att höra av sig till Cliff i god tid, vilket gör det lättare för Cliff att planera sin produktion. Andra kommer istället vara villiga att betala lite extra för att kunna göra "sista minuten förfrågningar" och få dem framställda till när de behövs.

Vid val av framåtschemaläggning och bakåtschemaläggning, bör Cliff välja att använda bakåtschemaläggning för att ta reda på när ett kunduppdrag måste påbörjas. Detta på grund av att Cliff endast tillverkar mot order och ges därför nästan alltid ett slutdatum av sina kunder. Metoden reducerar även risken med att behöva genomföra alltför stora ändringar när kunduppdragen väl påbörjats eftersom den till skillnad från framåtschemaläggning oftast inte initieras direkt. Detta innebär att kunden ges ett litet tidspann att hinna meddela eventuella ändringar och medför även att material kan köpas in nära inpå startdatumet för kundordern.

Nästkommende avsnitt redogör för hur schema 1 och 2 fungerar i praktiken samt hur tidigare nämnda problemområden åtgärdas.

Förslag på schema 1:



Figur 6.1: Designförslag 1 på hur ett schema skulle kunna utformas (ej skalenligt)

Hur schema 1 fungerar

Schema 1 är designat för att kunna användas i samband med en whiteboardtavla. Efter att den planeringsansvarige på Cliff mottagit en kundorder skriver personen tillverkningsnumret på en magnet. Personen sätter därefter lappen på tavlan i kolumnen "kö" beroende på vilken fräsmaskin som produkten skall fräsas i. Skulle ett uppdrag mot förmodan inte inkludera en fräsoperation har ett siffersystem designats för att lösa problematiken om var den skall placeras. De olika operationerna kommer tilldelas siffror mellan 1-5 som beskriver vilken operation den skall starta med. Ifall en produkt skall starta med modellberedning kommer en (-1) att läggas till i slutet av tillverkningsnumret, exempelvis 78854-1. Skall produkten istället enbart lackeras och lamineras ges numret (-4) eftersom operationen startar först vid lamineringen. Alla operatörer kommer dessutom att ha en magnet med sitt namn på som de skall placera vid lappen med tillverkningsnumret för att alla skall känna till vilken kundorder som de jobbar med. När operatörerna sedan går till tavlan skall de kunna se vilka kunduppdrag som ligger i kö och vilka av dessa som bör prioriteras. Eftersom Cliff använder sig av Due Date kommer de kunduppdrag som ligger närmast sitt leveransdatum göras klart först. Denna information ges av en prioriteringslista som kommer diskuteras under rubriken "prioriteringar och ändringar".

För att tydliggöra hur företaget bör använda sig av whiteboardtavlan kommer följande exempel att ges där en operatör genomför samtliga steg i förädlingskedjan från modellberedning till leverans:

Person X ansvarar för Famu och studerar därför tavlan för att se ifall det finns något uppdrag som väntar i kön. Han ser att det finns två olika kunduppdrag som väntar på att startas. Han kontrollerar prioriteringslistan för att få reda på vilket av projekten han bör prioritera med tanke på leveransdatum. Han ser att kundorder 1100 är det mest akuta och väljer därför detta projekt. Magnetten flyttas då ut till kolumn 1 för modellberedning och operatören sätter sin namn-magnet vid lappen för att alla skall veta vad han håller på med. När han är klar med ämnesberedningen flyttas lappen vidare till ämnesbyggnation och även magneten flyttas med om det är samma person som utför ämnesbyggnationen. På liknande sätt kommer magneten och lappen att flyttas vidare tills det att operatören kommer till en operation som inte han skall genomföra. Han tar då bort sin namn-magnet vilket indikerar att han lämnat ifrån sig uppdraget och hittar istället ett nytt uppdrag att påbörja.

Under schemat kommer följande information synliggöras:

Leveransdatum:

Under operationsstegen kommer det finnas plats att sätta upp en lista med leveransdatum. På detta sätt kan operatörerna läsa av vilka uppdrag som ligger närmast sitt slutdatum. Listan kommer att uppdateras varje vecka och där de uppdrag som skall vara klara snarast placeras högst upp och sedan följer de andra i fallande ordning.

Prioriteringar

Under denna rubrik kommer prioriterade kunduppdrag kunna utläsas.

Ändringar:

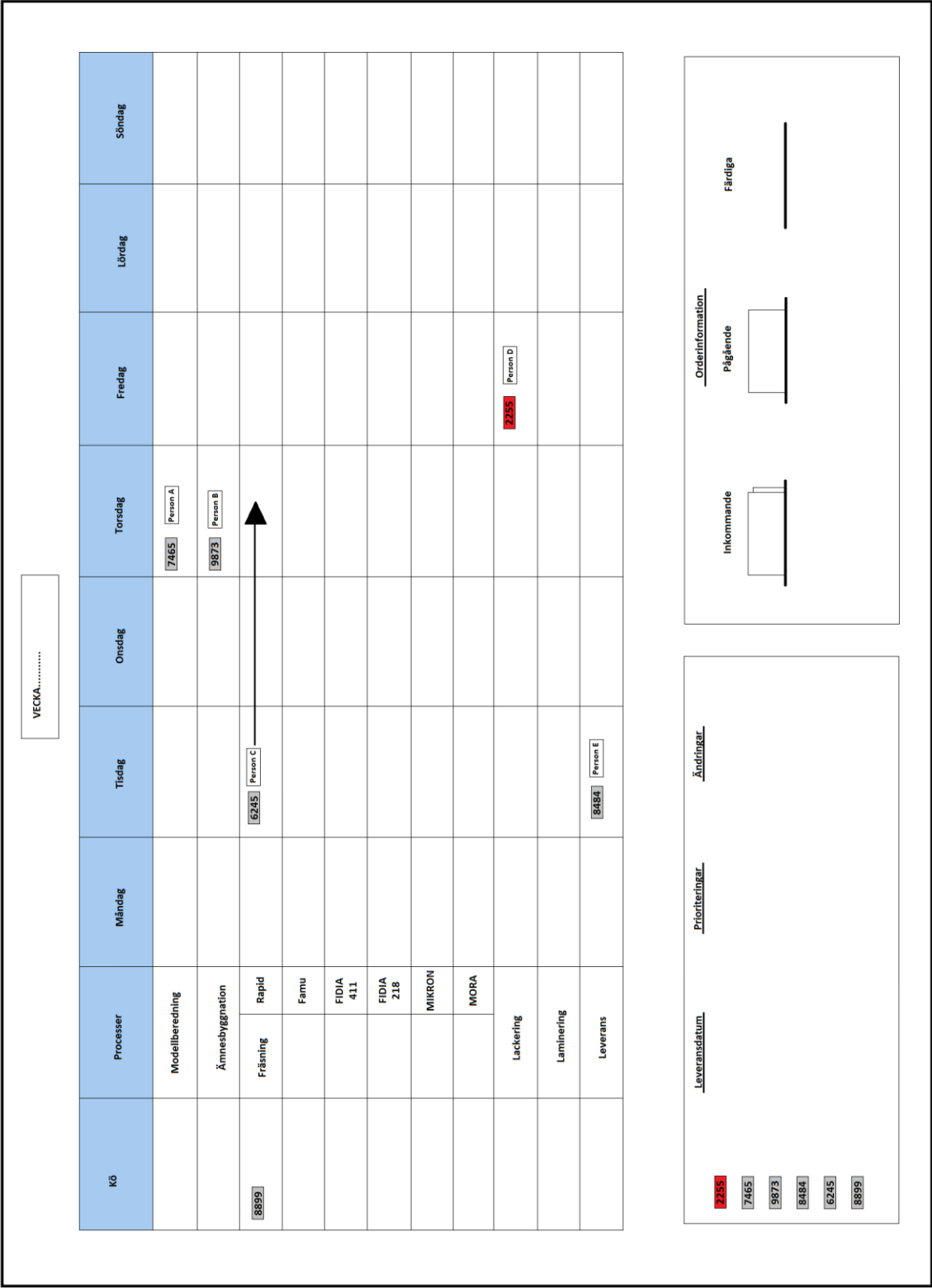
Här kommer det ges utrymme för att beskriva alla de ändringar som uppstår.

Orderinformation:

Under orderinformation kommer information beträffande alla kundorder finnas tillgängliga för att snabbt kunna se speciella kundkrav. Kundorderna (i form av ett pappersark) kommer placeras utifrån uppdragens status i olika fack i antingen inkommande, pågående eller färdiga uppdrag.

Förslag på schema 2:

Följande förslag utvecklades utifrån den feedback som gavs efter att förslag 1 presenterats för Cliff. Det som företagets VD saknade i schema 1 var att kunna se veckodagar i schemat, vilket därmed lades till i förslag på schema 2.



Figur 6.2: Designförslag 2 på hur ett schema skulle kunna utformas (ej skalenligt)

Hur schema 2 fungerar

Schemat är utformat för att passa och fungera på en whiteboardtavla där magneter symboliserar Cliffs olika uppdrag, detta genom att produkternas tillverkningsnummer fäst på magneterna. Magneter med arbetarnas namn placeras intill de uppdrag som personen arbetar med, detta för att tydliggöra vem som gör vad.

När företaget får in ett nytt uppdrag skall det läggas in i schemat i kolumnen "kö" av personen som har huvudansvaret för planeringen på företaget. Beroende på uppdrag så kan det skilja på vilka processer som produkten behöver gå igenom. Vissa produkter behöver exempelvis endast fräsas och då placeras magneten i kö direkt framför den fräsmaskin som ska användas. Det vanligaste är dock att uppdragen går igenom alla processerna och startar i modellberedningen.

När arbetaren skall påbörja bearbetning av en viss produkt så placerar personen magneten som motsvarar det uppdraget i exempelvis modellberedningen i måndagskolumnen. När produkten bearbetas klart så placerar arbetaren produkten i kolumnen för nästkommande process till exempel i kö för ämnesbyggnation. Metodiken fungerar vidare på samma sätt, det vill säga att när en produkt bearbetats klart i ett steg flyttas magneten vidare till kön för nästa process. Detta fortsätter till dess att magneten befinner sig i kolumnen för leverans och därmed är klar för att skickas till kunden.

För att markera hur lång tid en viss produkt bearbetas i en process ritas en pil över de datum som berörs. Detta tydliggör beläggningen för de olika maskinerna och gör det enkelt för personen som är ansvarig planering att se om företaget kan ta in mer uppdrag.

Under schemat kommer följande information synliggöras:

Se schema 1.

För- och nackdelar mellan schema 1 och schema 2:

Tabell 6.3 har skapats i syfte att ge läsaren en överskådlig bild av de för- och nackdelar som erhålls med schema 1 och 2. Eftersom schema 2 är skapat ur schema 1 differentierar sig de inte i någon större utsträckning, men medför dock vissa skiljaktigheter vad gäller användningen.

	Schema 1 (S1)	Schema 2 (S2)
Fördelar	Bra kösystem	Bättre kösystem än S1
	Tydligare än S2	Tydligt
	Enklare än S2	Enkelt
	Lätt att se beläggning	Lättare än S1 att se beläggning
		Tar hänsyn till tidsaspekter
Nackdelar	Kan ej spara information	Kan ej spara information
	Tar ej hänsyn till tidsaspekter	

Tabell 6.3: Lista över för- och nackdelar med schema 1 & 2

6.1.1 Problemlösning genom införande av schema 1 eller 2

Visuell Styrning

För att schema 1 och 2 skall utnyttjas på bästa sätt rekommenderas Cliff därför att visualisera det schema som väljs på en whiteboardtavla, då detta skulle medföra en mängd fördelar för både verkstadsarbetare och chefer. Dessa fördelar kommer framgå i underliggande rubriker.

Kommunikation

Användning av schema 1 eller 2 skulle lösa de kommunikationsproblem som finns på Cliff eftersom all information skulle göras lättillgänglig ute i verkstaden. Onödiga förflyttningar mellan kontor och verkstad skulle kunna reduceras och frigöra mer tid till att ägna sig åt kunduppdragen. Arbetet under dagen skulle därmed fungera bättre eftersom de anställda skulle ges en direkt tillgång till all väsentlig information på plats beträffande bland annat; orderprioriteringar, belagda maskiner och orderinformation. Cliff borde även utöka sina möten så att de sker på en daglig basis för att på så sätt få ett snabbare informationsflöde i verksamheten.

Orderprioriteringar

Genom schema 1 eller 2 skapas en bättre kommunikation som i sin tur medför ett enklare sätt att bedöma orderprioriteringar. Tavlorna har utrymme för att skriva in leveransdatum och har även en kolumn där alla speciella "prioriteringar och ändringar" kommer kunna skrivas in. Eftersom Cliff använder sig av Due Date kan en god idé vara att skriva in uppdragen i fallande ordning, där de kunduppdrag som är närmast sitt leveransdatum placeras överst på listan. Både schema 1 och 2 visar även uppdragens prioriteringsgrad genom att magneterna markeras med olika färger. Genom att använda dessa verktyg kan de prioriteringsproblem som i dagläget existerar i verkstaden på grund av bristande information elimineras.

Förslagsvis borde Cliff även kontrollera med sina kunder hur mycket utrymme som ges till leveransdatumet då en kundorder mottas, för att skaffa sig kännedom om det är möjligt att acceptera nya "snabba uppdrag".

Kapacitetskännedom

På samma sätt som kommunikation och orderprioritering kan lösas med införandet av ett visuellt schema skapas även förutsättningar för en bättre överblick av kapaciteten. Detta beror på att alla inkommande uppdrag då skulle listas och läggas in i schemat och därmed tydligt visa vilka processer de går igenom. Det blir därmed avsevärt lättare för både anställda och chefer att på ett bättre sätt anpassa sig till olika kunduppdrag jämfört med då inga visualiseringsverktyg användes. Cheferna skulle även ges möjlighet till att få en bättre överblick över alla befintliga kunduppdrag, vilka maskiner som de köar till och utifrån detta kunna avgöra om det går att ta in fler kunduppdrag.

Med schema 2 uppnås en bättre kapacitetskännedom jämfört med schema 1 eftersom det visar datum för vilken dag en viss produkt bör tillverkas. Genom att inkludera veckodagar i schemat blir det också möjligt att använda sig utav pilar för att visa vilka dagar som en produkt befinner sig i en viss process. På så sätt går det enkelt att se när maskinerna är fullbelagda och var det finns luckor i schemat.

Förslagsvis borde Cliff börja använda sig av Chase Demand Plan för att lättare kunna hantera stora variationer i kundefterfrågan. En god idé vore att på samma sätt som FOAB använda sig av extra personal för att utföra enklare typer av uppdrag då efterfrågan är stor.

Med hänsyn till hur kundefterfrågan ser ut för Cliff är den kortsiktiga kapacitetsplaneringen mest användbar eftersom deras kunder ofta vill göra ändringar med väldigt kort varsel. Företaget får dessutom ofta in sina kundförfrågningar endast 1-2 veckor innan de måste levereras och kan därför inte planera långt in i framtiden om det inte rör sig om ett större tidskrävande projekt.

Daglig styrning

Att börja använda sig av ett visuellt schema skulle kunna ligga till grund för införandet av daglig styrning och även hjälpa både chefer och medarbetare att snabbare börja nyttja arbetsmetoden. Förslagsvis borde Cliff övergå från sina två veckomöten till att börja använda sig utav daglig styrning för att därmed ta del av de fördelar som detta arbetssätt medför. Genom att anordna möten på en daglig basis kommer företaget få en snabbare respons beträffande eventuella problem och det blir möjligt att skapa en standard för hur varje möte skall genomföras.

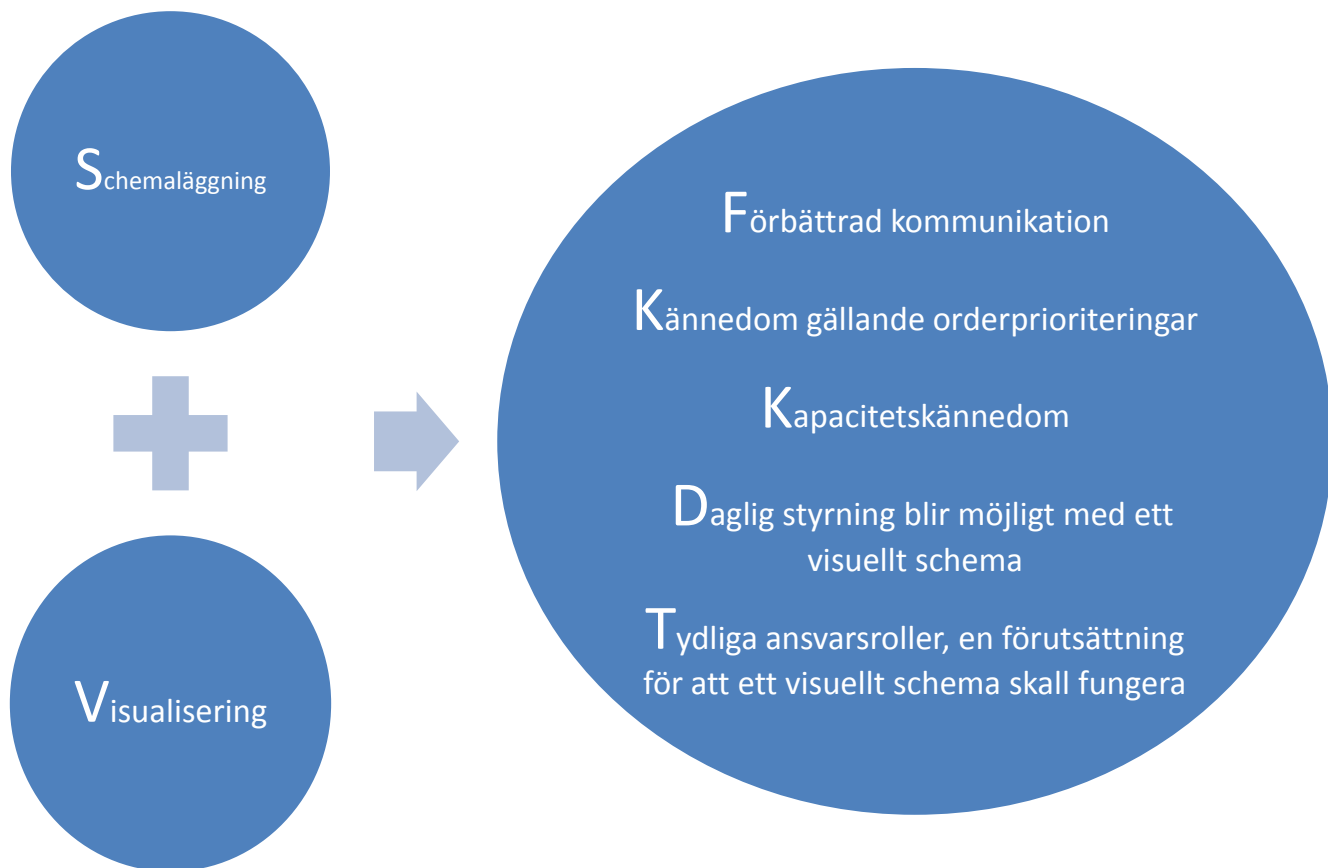
Cliff bör utforma sina dagliga möten på ett liknande sätt som de intervjuade företagen alltså; "på stående fot" vid den visuella tavlan i verkstaden för att således bli effektiva. Det kan även vara en god idé att sätta upp ett protokoll vid tavlan med ett par huvudpunkter som skall diskuteras vid varje möte.

För att chefer och arbetare skall slippa känna att onödig tid går åt till att förmedla information som inte berör alla, skulle varje morgonmöte kunna delas upp i två sektioner. Den första delen skulle kunna behandla generella punkter som berör alla arbetarna, följt av en genomgång av specifika uppdrag. I de fall då det är några av arbetarna som inte berörs av den specifika genomgången kan de istället återgå till sina respektive arbetsuppgifter igen.

Ansvarsfördelning

Att endast använda schema 1 eller 2 löser i sig inte problematiken med att skapa tydligare ansvarsroller, utan är snarare en förutsättning för att schemat skall kunna fungera. Ifall cheferna på företaget har för avsikt att bli bättre på planering och schemaläggning krävs också ett visst engagemang och en tydligare ansvarsbild av vem som skall bära huvudansvaret. Det räcker inte med att endast införa schemat, utan det kommer krävas ett aktivt förhållningssätt för att se till så att det följs och hålls uppdaterat. Genom att ha tydligare avgränsningar av diverse arbetsområden skapas en bättre kontroll över allt som händer i verksamheten. Det skulle då bli möjligt för cheferna att fokusera på det egna arbetet och istället agera som stöd snarare än att själv förfoga över halva ansvaret för en annan arbetsprocess.

I händelse av att den planeringsansvarige är frånvarande måste schemaläggningen kunna hanteras av någon av de andra cheferna. Av denna anledning kommer en manual med instruktioner hur schemat fungerar att skapas, se bilaga 4. Avsikten är att samtliga på företaget skall kunna använda sig av den för att schemat inte skall falla. Dock är det endast den planeringsansvarige som har tillstånd att lägga till eller ta bort order med undantag då denne inte har möjlighet att utföra uppgiften. Ansvaret går då till en av de andra cheferna som blivit utsedd till "stand-in".



Figur 6.4: Förklaring till hur de olika problemområdena gällande planeringen är sammankopplade

6.1.2 Problemen som inte löses med schema 1 eller 2

I och med att schema 1 och 2 visualiseras på en whiteboardtavla går det inte att spara ned information, vilket gör det omöjligt att gå tillbaka i tiden och undersöka hur planeringen såg ut under en viss period.

Ett annat problem är att en av cheferna fortfarande kommer vara tvungen att med jämna mellanrum röra sig mellan verkstad och kontor, men i detta fall för att kunna hålla whiteboardtavlan uppdaterad. Något som är en förutsättning för att schemat skall kunna uppfylla sin roll som ett värdefullt verktyg. Genom att den planeringsansvarige missar att lägga in nya uppdrag eller att någon av de anställda glömmer bort att flytta sina magneter skulle schemat snabbt kunna bli rörigt. Det är därför viktigt att samtliga i företaget tar sitt ansvar, eftersom varje person utgör en viktig del för att schemat skall fungera.

6.2 Det här kan företaget göra i framtiden

Under utvecklingen av schema 1 och 2, vilka är anpassade att användas i samband med whiteboardtavlor, växte det fram ett förslag att istället visualisera schemat på en digital tavla. För att erhålla mer information beträffande hur en sådan tavla skulle kunna utformas kontaktades teknikföretaget Innova som besitter en hög kompetens inom området. Företaget erbjuder nämligen hjälp med både framtagning av mjukvaruprogram samt digitala tavlor med pekskärm. Vid val av mjukvaruprogram finns det två olika alternativ att välja emellan. Antingen kan ett standardprogram för schemaläggning användas för att skapa schema 1 eller 2, alternativt kan Innova programmera ett nytt skräddarsytt program anpassat för Cliff. Det sistnämnda alternativet är dock betydligt dyrare och tidskrävande och skulle förmodligen inte

vara nödvändigt då schema 1 och 2 är relativt enkelt utformade. Istället skulle ett standardiserat program vara fullt tillräckligt för att tillgodose de behov som Cliff har.

Eftersom det för tillfället råder en viss sparsamhet är ett nytt digitalt system ingenting som Cliff har möjlighet att prioritera i första hand. Sparsamheten beror på nyligen gjorda investeringar där företaget införskaffade ett antal nya fräsmaskiner. Av denna anledning utfördes därför ingen djupare undersökning av digitala tavlor. Cliff:s VD är dock mycket positivt inställd till förslaget att införa en digital tavla och ser det som en bra framtida lösning.



Figur 6.5: Digital pekskärm (Innova.se)

Hur den digitala tavlan fungerar

Tanken med den digitala tavlan är att den skall utgå från antingen schema 1 eller 2 och fungera på ett liknande sätt som för en whiteboardtavla. Schemat skall placeras som en bakgrundsbild på den digitala tavlan och skall endast gå att modifiera av någon med administrationsaccess. De olika kunduppgifterna som tidigare redovisades i form utav magneter kommer på den digitala tavlan att presenteras som rutor. Dessa rutor kommer alla ha möjlighet att flytta på genom att peka på skärmen och dra ordern till önskad position. Det kommer även ges möjlighet att lätt kunna identifiera vem som arbetar med vad genom att arbetarna själva klickar på uppgiftsrutan och skriver in sitt namn.

6.2.1 Problemlösning genom en digital tavla

I och med att den digitala tavlan använder sig av schema 1 eller 2 så kommer samtliga problem som tidigare beskrivits fortfarande lösas. Den kommer även ge möjlighet till att lösa problem som whiteboardtavlor inte klarar av, bland annat förmågan att kunna spara information. Genom att ha tillgång till gammal information skapas underlag för återuppföljning, vilket underlättar planerarens arbete vid framtida planering. Han eller hon kan då utnyttja tidigare erfarenheter för att göra planeringen och schemaläggningen effektivare. En ytterligare funktion som möjliggörs genom den digitala tavlan är att det går att utföra avancerade kapacitetsberäkningar genom att koppla tavlan till ett planeringsprogram. Detta program skulle i större utsträckning kunna bedöma och beräkna kapaciteten jämfört med en whiteboardtavla och utifrån dessa variabler ta fram ett optimerat schema.

Genom att använda sig av en digital tavla skulle det inte längre vara nödvändigt för planeringsansvarige att bege sig ut i verkstaden varje gång schemat behövde uppdateras. Istället skulle alla förändringar kunna skötas från en dator på kontoret, genom att skapa en länk mellan denna och tavlan ute i verkstaden. Planeringsansvarige skulle då lättare kunna lägga in nya kundorder eller förändringar direkt när samtal tas emot och dessutom se om och när det är möjligt att påbörja uppdraget.

6.2.2 Problemen som inte löses med en digital tavla

Som tidigare nämnts löser den digitala tavlan de problem som finns på Cliff samt ett par brister som whiteboardtavlor inte kunde åtgärda. Dock skapas nya svårigheter med denna lösning, exempelvis att pekskärmen inte är fullt lika enkel att använda. Det krävs därför mer tid att lära sig hantera den och även en viss grundläggande datorkunskap. Risker att få problem med produktionen är större vid användning av digitala system eftersom i de fall då tekniska problem uppstår kommer ingen information att nå ut till de anställda. Det är även en dyrare lösning jämfört med en whiteboardtavla.

7. Slutsatser

Följande kapitel fokuserar på att redogöra för hur syftet uppnåtts samt besvara rapportens frågeställningar.

Utifrån empiristudier och analyser utformades två förslag på planeringssystem för produktionsstyrning, med fokus på visuell schemaläggning av kunduppdrag åt Cliff. Ur figur 6.3 kan slutsatsen dras att schema 2 är lämpligare än schema 1, då den tar hänsyn till tidsaspekter och därmed bättre kan kartlägga företagets kapacitet kontra kundefterfrågan. Därmed rekommenderas Cliff att införa schema 2.

Problemområden som upptäckts med Cliffs nuvarande planering av kunduppdrag är bland annat avsaknaden av schemaläggning och visuell styrning av planeringen. Dessa problem orsakar i sin tur att väsentlig information inte alltid når ut till alla berörda, vilket leder till bristande kommunikation inom företaget, att de anställda saknar kännedom gällande orderprioriteringar och en bristande kapacitetskännedom gentemot kundefterfrågan. Avsaknaden av daglig styrning är ett problem som indirekt påverkas av den nuvarande planeringen, på grund utav att det kräver att visuella hjälpmedel över planeringen finns tillgänglig. Ett annat indirekt problem är en otydlig ansvarsfördelning som bland annat orsakar att planeringen inte hanterats på ett konsekvent sätt.

Av de tre intervjuade företagen FOAB, Powerpipe och Volvo Aero så var det endast de två största företagen som använde sig utav ett visuellt schema över sina kunduppdrag. Alla tre visualiserade sin planering på whiteboardtavlor, men i olika utsträckning. På FOAB var informationen som gavs från visuella hjälpmedlen inte tillräcklig för att de anställda skulle kunna avläsa vad som de skulle göra härnäst. På Volvo Aero och Powerpipe upptäcktes att dagliga mötena och visuella hjälpmedel bidrog till att kommunikationen inom företagen blev bättre. Det var även på dessa två företag som de anställda hade kännedom om vilka orderprioriteringar som skulle göras. Det var endast Volvo Aero som hade en tillräcklig kapacitetskännedom, vilket berodde på att de hade mycket mer resurser att lägga på planering och kapacitetsberäkningar. Användningen av daglig styrning, i form av dagliga morgonmöten, var något som alla tre företagen använde. Denna arbetsmetod anses även vara något som skulle passa Cliff, eftersom informationsspridningen förbättras och standarder kan skapas för att effektivt genomföra dessa möten. Samtliga tre företag hade även tydligare ansvarsroller, vilket skapade en mer strukturerad planering.

Schemaläggningen av företagets kundorder skall vara utformad för att enkelt och snabbt kunna hantera inkommande kundorder och möjliggöra för snabba ändringar. Det är även viktigt att all betydelsefull information visualiseras på ett tydligt sätt och att samtliga på företaget är införstådda med hur systemet fungerar.

Planeringen på Cliff bör visualiseras på en whiteboardtavla placerad approximativt i mitten av verkstaden för att informationen skall vara lättillgänglig för alla i företaget. Ett framtida förslag är att visualisera planeringen via en digital pekskärm.

Viktiga parametrar som bör finnas med i schemaläggningen är; kunduppdragens status (köande, pågående eller färdiga), de olika processtegen, maskiner och personal. Andra viktiga parametrar är information beträffande kundorder, leveranser, prioriteringar och ändringar.

En visuell schemaläggning skulle innebära att Cliff effektivare skulle kunna styra produktionen och samtidigt lösa de problemområden som uppkommit till följd av frånvaron av en fungerande planering och schemaläggning. Dock skulle inte en visuell schemaläggning i sig lösa problemet med otydlig ansvarsfördelning, utan är mer en förutsättning för att det ska fungera.

8. Diskussion

Detta avsnitt utgörs av reflektioner och en diskussion kring arbetet gällande de undersökningar som genomförts och det resultat som erhöles.

Resultatet från de undersökningar som utfördes på Cliff Produktion och Modell AB utgjorde en bra grund för kartläggning av företagets nuvarande sätt att planera och att för att upptäcka de problem som hade en direkt eller indirekt koppling till planeringen. Dock har möjligheten att besöka Cliff Produktion och Modell AB varit begränsad, vilket berott på att företaget haft ont om tid och därför inte kunnat ta emot besök särskilt ofta. Eventuellt hade fler besök genererat en ännu bättre bild över företagets planering.

Intervjuer valdes att genomföras på tre olika företag; FOAB, Powerpipe och Volvo Aero. Utifrån dessa intervjuer erhöles värdefull information för utvecklingen av ett planeringssystem för Cliff Produktion och Modell AB. Om undersökningen hade gjorts mer omfattande och fler företag hade intervjuats hade ännu mer information kunnat inhämtas och användas som inspiration och underlag för utformningen av ett planeringssystem.

Planeringen skiljde sig åt mellan de olika företagen, ett resultat som var väntat. Detta eftersom det enligt teorin inte finns en universallösning på hur schemaläggning skall utformas. Istället måste planeringen anpassas för varje enskilt fall. Ett annat resultat som erhöles var att de stora företagen hade en mer utförlig planering än de mindre. Även detta resultat väntades då företagen valdes för att ge en stor spridning på olika sätt att hantera planering.

De empiriska undersökningarna resulterade slutligen i framtagningen av två olika schemaförslag för visualisering av Cliffs olika kunduppdrag. Resultatet som erhöles var det som eftersträvats och därmed uppnåddes de mål som satts upp för examensarbetet.

Om tiden för arbetet inte hade varit lika begränsad skulle det varit intressant att medverkat i implementeringen av det nya planeringssystem och inte endast framtagningen. Ifall en uppföljning av det nya planeringssystemet hade genomförts hade det därmed funnits en möjlighet att göra en jämförelse med företagets tidigare sätt att hantera planering kontra det nya sättet. Det skulle då kunna gå att se om de förväntade förbättringarna verkligen uppnåddes. Det skulle även bli möjligt att kunna beräkna skillnader i exempelvis maskinbeläggning och kapacitetsutnyttjande och på så sätt med siffror kunna peka på vilka fördelar som den nya planeringen medförde. I denna rapport kan endast de förväntade effekterna tas med och arbetets resultat hade därmed kunnat göras ännu mer konkret genom att undersöka det verkliga utfallet.

9. Förslag på framtida forskning

I detta avsnitt diskuteras förslag på fortsatt forskning kring schemaläggning.

Ett förslag på fortsatt forskning är att hjälpa fler företag med att förbättra planeringen och då främst med hjälp av ett visuellt schema. Detta förslag grundar sig på de intervjuer och observationerna som genomfördes på de andra företagen, då det framgick att de brister gällande planeringen som Cliff har även är ett vanligt problem i andra företag.

Ett ytterligare förslag på fortsatt forskning skulle vara att undersöka användningen av en digital tavla som ett alternativ till whiteboardtavlan och koppla ihop denna med ett system för kapacitetsberäkningar. Detta förslag har endast mycket kort berörts i denna rapport, men det skulle vara intressant att undersöka huruvida tillverkande företag har nytta av ett sådant system.

10. Referenser

Denna del av rapporten kommer ge läsaren tillgång till information beträffande litteraturen och de elektroniska källor som använts. Dessutom kommer även en lista över de personer som intervjuats att presenteras. Referenslistan kommer att presenteras i tre separata delar för att ge läsaren en tydlig överskådlig bild.

Litteratur

Armstrong, M. (2006) *A handbook of management techniques: A Comprehensive Guide to Achieving Managerial Excellence and Improved Decision Making*. [Elektronisk] Upplaga 3. London: Kogan Page.

Bergman, B. Klefsjö, B. *Kvalitet från behov till användning*. Upplaga 4:6. Lund: Studentlitteratur AB.

Bruzelius, L. Skrävard, P.H. (2004). *Integrerad organisationslära*. Upplaga 9. Lund: Studentlitteratur.

Brytting, T. (2005). *Företagsetik*. Upplaga 2. Malmö: Liber AB.

Davidson, P. Patel, R. (2011) *Forskningsmetodikens grunder*. Upplaga 4. Lund: Studentlitteratur AB.

Demeulemeester, E.L. Herroelen, W. (2002) *Project Scheduling: A research handbook*. [Elektronisk] New Jersey: Kluwer Academic Publishers.

Hartley, P. Bruckham, C. (2000) *Business Communication: An Introduction*. Florence: Routledge.

Haugan, G.T. (2002) *Project Planning and Scheduling*. [Elektronisk] Vienna: Management Concepts, Incorporated.

Jönsson, S. Strannegård, L. (2009). *Ledarskapsboken*. Malmö: Liber AB.

Kerzner, H. (2003) *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*. [Elektronisk] Upplaga 8. New York: John Wiley.

Lagerström, G. (2010) *Arbete och teknik på människans villkor*. Upplaga 2. Stockholm: Prevent.

Lewis, J.P. (2011) *Project Planning , Scheduling & Control: The Ultimate Hands-On Guide to Bringing Projects in on Time and on Budget*. [Elektronisk] Upplaga 5. U.S.A: McGraw-Hill Professional.

Liker, J. K. (2009). *The Toyota Way*. Malmö: Liber AB.

MacLennan, J. (2009) *Effective Communication for the Technical Professions*. [Elektronisk] Upplaga 2. Oxford: Oxford University Press.

Mann, D. (2010). *Creating a lean culture tools to sustain lean conversions*. [Elektronisk] New York: Productivity Press.

McKay, K. N. Wiers, V. (2004) *Practical production control: a survival guide for planners and schedulers*. [Elektronisk] Florida: J. Ross Publishing, Incorporated.

Ortiz, C. Park, M. (2011). *Visual controls: applying visual management to the factory*. [Elektronisk] New York: Productivity Press.

Slack, N. Chambers, S. Johnston, R. (2010). *Operations Management*. Harlow: Prentice Hall.

Viswanathan, R. (2010) *Business Communication*. [Elektronisk] Mumbai: Global Media.

Bildreferenser

Figur 3.1. Haugan, G.T. (2002) *Project Planning and Scheduling*. [Elektronisk] Vienna: Management Concepts, Incorporated.

Figur 3.2 Lewis, J.P. (2011) *Project Planning , Scheduling & Control: The Ultimate Hands-On Guide to Bringing Projects in on Time and on Budget*. [Elektronisk] Upplaga 5. U.S.A: McGraw-Hill Professional.

Figur 3.3 Ortiz, C. Park, M. (2011). *Visual controls: applying visual management to the factory*. [Elektronisk] New York: Productivity Press.

Figur 3.4 Ortiz, C. Park, M. (2011). *Visual controls: applying visual management to the factory*. [Elektronisk] New York: Productivity Press.

Figur 3.5 Slack, N. Chambers, S. Johnston, R. (2010). *Operations Management*. Harlow: Prentice Hall.

Figur 6.5 Innova AB (2012) www.innova.se (2012-05-30)

Intervjuer

Cliff:

VD, General Manager/Säljare, 2012-02-28. Cliff

Fräsoperatör 1, Fräsoperatör, 2012-02-28. Cliff

Fräsoperatör 2, Fräsoperatör, 2012-02-28. Cliff

Fräsoperatör 3, Fräsoperatör, 2012-02-28. Cliff

Modellsnickare 1, Modellsnickare, 2012-02-28. Cliff

Modellsnickare 2, Modellsnickare, 2012-02-28. Cliff

Övriga företag:

Person A1, Business Development Manager, 2012-04-05. FOAB

Person B1, Produktionschef, 2012-04-27. Powerpipe

Person B2, Produktionsplanerare, 2012-04-27. Powerpipe

Person C1, Planerare, 2012-04-18. Volvo Aero

Person C2, Logistics developement, 2012-04-18. Volvo Aero

Person C3, Gruppchef, 2012-04-18. Volvo Aero

Bilaga 1

Intervjufrågor, Cliff Produktion och Modell AB

Frågor till Cliffs VD:

- Kan du beskriva en typisk processbeskrivning hos er? Från Uppdragsgivare, inköp, tillverkning, till slutligen leverans till kund.
- Hur ser ert nuvarande planeringssystem ut?
- Vem ansvar nu för planeringen?
- Är det schemaläggningen av projektplanering som ni främst vill ha hjälp med?
- Vem sköter inköp nu?
- Antal projekt per månad och år?
- Vilka typer av planeringssystem har ni testat?
- Vad var det som ni inte gillade med Microsoft Projekt?
- Skulle ett mjukvaruprogram vara aktuellt för planering?
- Vad är det största anledningen till att ni vill ha ett nytt planeringssystem? Spara pengar? Tid?

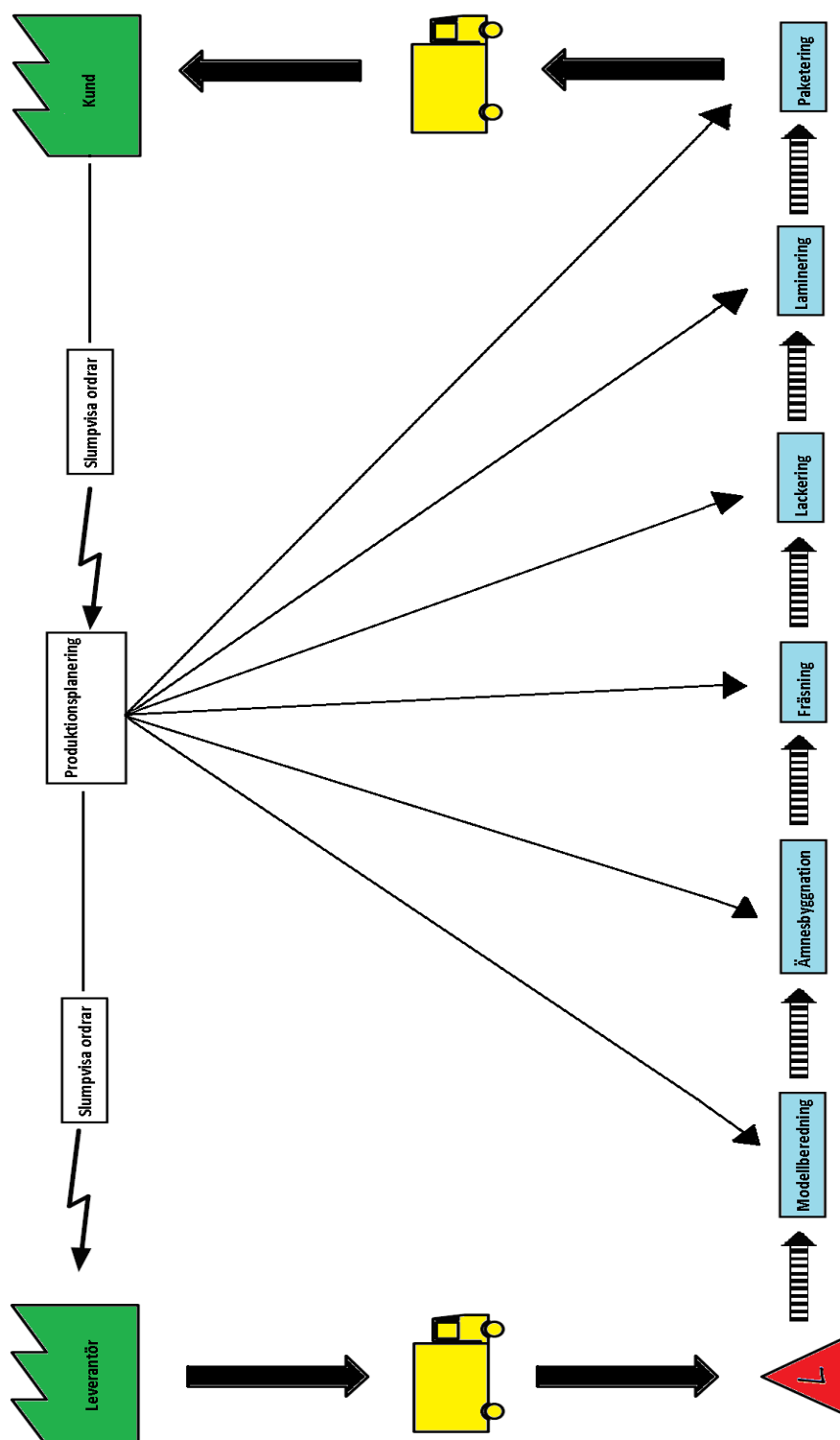
Frågor till anställda:

- Kan du beskriva en typisk processbeskrivning hos er? Från Uppdragsgivare, inköp, tillverkning, till slutligen leverans till kund.
- Är det VD:n som kommer till dig med ett nytt uppdrag eller hur får du reda på vad du skall göra?
- Hur tycker du att den nuvarande "planeringen" är? Finns det utrymme för förbättringar?
- Upplever du att ditt arbete någonsin blir stressigt?
- Är det en jämn arbetsbelastning, tycker du eller blir det så att vissa perioder är det väldigt lugnt och andra är det fullt upp?

Bilaga 2

Värdeflödesanalys över Cliff Produktion och Modell AB

En kartläggning över Cliffs vanligaste och längsta flöde.



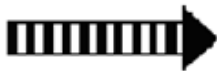
Förklaring av symboler till värdeflödesanalysen:



Transport



Lager



Pushsystem



Elektronisk information

Bilaga 3

Frågor Till Företag

- Hur fungerar planeringen i er verksamhet? (Från det att ni får in ett uppdrag till leverans)
- Hur prioriterar ni era kunduppdrag?
- Använder ni någon typ av visuell schemaläggning i er verksamhet?
Om inte, varför?
Om ja; beskriv vad ni har och hur ni använder det.
- Vad är anledningen till att ni schemalägger? Hur hjälper det er, jämfört med om ni inte använt det?
- Använder ni något mjukvaruprogram?
- Vad är det för något som schemaläggs? Är det personal, material, maskiner, osv?
- Vem ansvarar för schemaläggningen?
- Hur kommunicerar cheferna ut information till de anställda? Skriftligt? Muntligt?
- Anser ni inneha en bra kapacitetskänedom?
- Har ni tydligt definierade ansvarsroller?
- Använder ni er av daglig styrning?
Om inte, varför?
Om ja; beskriv hur ni använder det.
- Finns det några brister med ert sätt att schemalägga?
- Skulle ni vara intresserade av att få en kopia av examensarbetet när det är klart?
- Går det bra om vi återkommer om någon mer fråga skulle dyka upp?

Bilaga 4

Manual

Denna manual är skapad i syfte att ge användare av schema 1 (se sidan 43) eller schema 2 (se sidan 45) en förståelse för hur de skall brukas och bör därför finnas tillgänglig vid ett införande.

Schema 1

Planerarens uppgift

När den planeringsansvarige på Cliff mottagit en kundorder skriver personen tillverkningsnumret på en magnet. Därefter placeras magneten på whiteboardtavlan i kolumnen "kö" beroende på vilken fräsmaskin som produkten skall fräsas i. Skulle ett uppdrag mot förmodan inte inkludera en fräsoperation har ett siffersystem designats för att lösa problematiken om var den skall placeras. Alla kundorder kommer nämligen att tilldelas siffror mellan 1-5 som beskriver vilken operation de skall starta i. Ifall en produkt skall initieras med modellberedning kommer en (-1) att läggas till i slutet av tillverkningsnumret, exempelvis 78854-1. Skall produkten istället enbart lackeras och lamineras ges numret (-4) eftersom operationen startar först vid lamineringen.

Användning av schema 1

Vid användning av schemat kommer alla operatörer att utgå från en prioriteringslista för att få reda på vilka kunduppdrag och utifrån operatörens kunskapsområden väljs en passande operation som bör utföras först. När en kundorder valts flyttas magneten med tillverkningsnumret ut i den operation som skall utföras. Alla operatörer kommer dessutom att ha en magnet med sitt namn på som de skall placeras bredvid magneten med tillverkningsnumret för att alla skall känna till vilken kundorder som de arbetar med. Kunduppdraget kommer endast att förflytta sig längs x-axeln från vänster till höger i schemat efter varje avslutad operation för att slutligen hamna i leveranskolumnen.

Information

Leveransdatum

Under schemat kommer det finnas utrymme för att bland annat fylla i leveransdatum som skall beskriva:

- När ett kunduppdrag skall påbörjas (Startdatum)
- När kunduppdraget måste vara klart (Slutdatum)

På detta sätt kan operatörerna läsa av vilka uppdrag som ligger närmast sitt leveransdatum. Listan bör regelbundet uppdateras för att lägga till nya uppdrag och ta bort slutförda. Förslagsvis borde de uppdrag som skall vara klara snarast placeras högst upp på listan och följas av de andra i fallande ordning. Denna information får endast planeraren skriva in och ändra på, alternativt den person som är ersättare i de fall då den planeringsansvarige skulle vara frånvarande.

Prioriteringar & Ändringar

Denna ruta kommer att ge utrymme för att beskriva alla de ändringar och speciella prioriteringar som ofta uppstår. Det är planerarens uppgift att skriva in denna typ av information och samma regler gäller här som för ifyllningen av leveransdatum.

Orderinformation

Det kommer även sättas upp fack för A4-papper i samband med whiteboardtavlan, med information beträffande alla kundorder för att snabbt kunna se speciella kundkrav. Dessa kommer att placeras i ett av tre fack beroende på om de just inkommit, påbörjats eller är färdiga. Så fort ett nytt kunduppdrag påbörjats bör alltså dess orderinformation förflyttas till facket för påbörjade uppdrag. Detta bör förslagsvis utföras av den person som arbetar med kunduppdraget. Planeraren skall dock se att all orderinformation placeras i facket för inkommande uppdrag varefter arbetarna själva sköter förflyttningen från inkommande bort till färdiga.

Schema 2

Planerarens uppgift

Det som skiljer sig för planeraren vid användning av schema 2 istället för schema 1 är ett nytt kösystem. Istället för att behöva placera alla kundorder i kö till modellberedningen kan magneten placeras direkt framför den operation som den skall starta i. Detta medför att siffersystemet som designades för schema 1 för att få kännedom om i vilken av de olika operationerna kundordern skulle starta kan tas bort.

Användning av schema 2

Vid användning av schemat kommer alla operatörer att utgå från en prioriteringslista för att få reda på vilka kunduppdrag och utifrån operatörens kunskapsområden väljs en passande operation som bör utföras först. När en kundorder valts flyttas magneten med tillverkningsnumret ut i den operation som skall utföras. Alla operatörer kommer dessutom att ha en magnet med sitt namn på som de skall placeras bredvid magneten med tillverkningsnumret för att alla skall känna till vilken kundorder som de jobbar med. Den stora skillnaden från schema 1 är att y-axeln som tidigare bestod av företagets operationer nu består av dagar och operationerna har istället flyttas till x-axeln. Magneterna kommer därför att behöva förflyttas i både x- och y-led. Magneterna förflyttas vare dag åt höger och följer således veckans dagar tills den når söndagen och förflyttas tillbaka till måndag. Först när en viss operation är färdigställd flyttas magneten neråt till nästa operation och fortsätter neråt mot leveranskolumnen. En ytterligare förändring är att schema två möjliggör för att pilar kan ritas in ett par dagar framåt, åt höger för att illustrera hur länge en kundorder skall till exempel fräsas.

Information

Fylls i och används på samma sätt som för schema 1.