

Kitning i detaljtillverkningen

- Volvo Construction Equipment Braås



Inlämningsuppgift inom:	Verksamhetsförlagt projektarbete
Författare:	Johanna Sjöström
Företagshandledare:	Ann-Sofi Andersson
Lärrarhandledare:	Fabian von Schéele
Braås	Januari 2014

Innehåll

Förord	1
Sammanfattning.....	2
1 Inledning	3
2 Verksamhetsbeskrivning.....	4
2.1 Volvo	4
2.1.1 Volvo Construction Equipment	4
2.1.2 Volvo Construction Equipment Braås	4
2.2 Organisation	4
2.3 Dumpern och Braåsfabriken.....	6
2.4 Begreppslista.....	6
3 Litteraturanknytning	7
3.1 Lean	7
3.2 Value Stream Mapping.....	7
3.3 Kitning	7
3.4 Processkarta/huvudprocesskarta	8
3.5 Benchmarking	8
4 Metod	9
4.1 Kvalitativ undersökning.....	9
4.2 Dokumentstudier	9
4.3 Litteraturundersökning.....	10
4.4 Microsoft Office Visio.....	10
4.5 Metodkritik	10
5 Genomförande.....	11
5.1 Insamling av data	11
5.2 Strukturering av data	11
5.3 Presentationer, möten och besök.....	11
5.4 Kitscenarion.....	12
6 Resultat.....	13
6.1 Scenario 1 – Kit direkt	13
6.2 Scenario 2 - Kityta	14
7 Analys	16
7.1 Kit direkt VS Kityta.....	16
7.2 Resultatkritik.....	17
8 Reflektion.....	18
8.1 Förslag på fortsatt arbete	19
Källförteckning.....	20
Bilagor	22
Bilaga 1 Uppdragsbeskrivning.....	22
Bilaga 2 Projektplan	23
Bilaga 3 Bakram.....	24

Bilaga 4 VSM-karta Bakramsflödet 1	25
Bilaga 5 VSM-karta Bakramsflödet 2	26
Bilaga 6 Huvudprocesskarta	27
Bilaga 7 Kit direkt Kittracks	28
Bilaga 8 Kityta utformning	31
Bilaga 9 Kityta Kittracks	32
Bilaga 10 VSM-karta Bakramsflödet 1 Förslag Kit direkt.....	36
Bilaga 11 VSM-karta Bakramsflödet 2 Förslag Kit direkt.....	37
Bilaga 12 VSM-karta Bakramsflödet 2 Förslag Kityta.....	38
Bilaga 13 Processkarta Kit direkt	39
Bilaga 14 Processkarta Kityta	40
Bilaga 15 Besöksrapport	41

Förord

Under sista året på programmet Informationslogistik ingår det ett verksamhetsförlagt projektarbete som sträcker sig över hela den femte terminen. Kursen går ut på att i yrkeslivet tillämpa de kunskaper som erhållits under programmets gång. Terminen tillbringas på ett företag där någon typ av problem med anknytning till informationslogistik ska lösas, och som ska redovisas i en rapport. Jag har varit på Volvo Construction Equipment i Braås och undersökt möjligheten att införa kitning i detaljtillverkningen.

Jag vill rikta ett speciellt tack till min handledare på Volvo Construction Equipment i Braås, Ann-Sofi Andersson, som hjälpt mig med allt jag bett henne om, agerat bollplank och kommit med goda ord under arbetets gång.

Jag vill också tacka min sambo Gordon Ekman som arbetar som provningsingenjör på VCE och har hjälpt mig att få fram bland annat information och ritningar på samtliga bakramsartiklar. Jag vill även tacka Henrik Törnblad, Victor Windahl, Sebastian Ingemansson, Martin Tränk, Jimmie Lönnetun, Mats Engberg, Jens Svensson, Robert Blad, Mikael Fransson, Niklas Jepsen och Christian Karlsson för den hjälp och information jag fått.

Jag vill även rikta ett tack till min handledare från skolan, Fabian von Schéele, för tips och råd under rapportskrivandets gång.

Johanna Sjöström 2013-12-30

Sammanfattning

Det uppdrag jag under hösten 2013 har genomfört på Volvo Construction Equipment i Braås, är en förstudie där jag undersökt möjligheterna att optimera flödet för skuret material för bakramsflödet genom kitning, från plåt till måleri. Jag har undersökt två olika scenarion för att se vad som fungerar bäst; kit direkt från lasern samt en särskild kityta. Jag har även analyserat konsekvenserna av att skära i maskinkit istället för att blanda detaljer från olika modeller på samma plåt. Utöver detta har jag jämfört nuläget och framtidsläget utifrån yta, ledtider, VSM-karta och investeringar.

Det första scenariot, kit direkt, betyder att man kittar direkt efter lasern och fasning/bockning och inte har en gemensam kityta dit alla artiklar går först. Detta scenario utgår också ifrån att skära maskinkit till så få maskiner som möjligt åt gången för att undvika stora lager. Jag föreslår att de stora artiklarna; överplåt, underplåt och livplåtar ska skäras efter ett tvåbingsystem och inte efter order. De artiklar som går via fasning/bockning är svåra att kitta i sekvens och ska därför fortsättas att köras batchvis eftersom man inte vinner något på att kitta dessa artiklar. Förslaget är att de artiklar som går via fasning/bockning ska gå från laser till fasning/bockning och därefter ha en egen kityta som sedan kör direkt till sin station. Efter att ha försökt pussla ihop de artiklar på samma maskintyp som skärs i samma plåt har jag sett att vissa artiklar får mycket höga batcher medan vissa får betydligt mindre. Jag har tagit fram förslag på hur kittracks kan se ut för detta scenario men då det oftast inte är så många olika artiklar som skärs i samma plåt så blir det inga stora racks. En godkänd batchstorlek anser jag vara maximalt 12 stycken vilket ger en bra styrning på artiklarna. Jämförelsen med de två VSM-kartor som visar dagsläget visar att ledtiden blir 21 % effektivare på den första artikeln och 51 % effektivare med den andra artikeln.

Det andra scenariot jag har undersökt är hur det skulle se ut att ha en kityta dit alla artiklar går för att sedan kittas ihop med andra artiklar på speciella kittracks. Kitytan kommer bestå av en sida med pallställ, en gång där kitningen ska ske och en sida med tomma och fulla kittracks. Över kitytan kommer en travers finnas för att underlätta kitningen. Det kommer inte finnas så många av varje artikel på kitytan utan artiklarna ska fyllas på från materialcentrum när de tar slut på kitytan. Överplåt, underplåt och livplåtar ska inte kittas på kitytan då detta inte leder till någon tidsbesparing utan snarare tvärtom. För detta scenario gjorde jag enbart en ny VSM-karta och vid en jämförelse med dagsläget går det att se att kitytan är 19 % effektivare för just den artikeln.

I Inledning

Nedan kommer jag presentera kursen Verksamhetsförlagd projektarbete, mitt uppdrag på Volvo Construction Equipment i Braås samt rapportens disposition.

På utbildningen Informationslogistik är den femte terminen verksamhetsförlagd för att studenten ska få möjlighet att tillämpa de kunskaper som erhållits under studiernas gång. Under de första två åren på programmet har varje student ett partnerföretag där denne utför uppgifter i olika kurser. Mitt partnerföretag har varit Volvo Construction Equipment i Braås och det är även här jag fått möjlighet att utföra mitt verksamhetsförlagda projektarbete under termin fem.

Mitt uppdrag på Volvo CE i Braås, härnäst förkortat VCE, var att genomföra en förstudie där jag skulle undersöka möjligheterna att optimera flödet för skuret material. I dagsläget levereras materialet i batcher och mitt uppdrag var att se om det genom kitning och sekvenstaktning går att optimera detta flöde och på så sätt minska lagernivåer och effektivisera flödet.

En dumper består bland annat av en ram som är uppdelad i fram- respektive bakram, en hytt samt en korg (se Bilaga 3 Bakram). Mitt uppdrag omfattade bakramen som innehåller 60 egentillverkade artiklar och 43 inköpta artiklar fördelat på lätta (A25 och A30) och tunga (A35, A40, A35FS och A40FS) maskiner. Jag förväntades ta fram förslag på informations- och materialflöde, det vill säga styrprinciper för skurna detaljer till bakramsflödet från plåt till måleri. Uppdraget skulle undersökas ur två olika scenarion; kit direkt från lasern samt en särskild kityta. Jag skulle även analysera konsekvenserna av att skära maskinkit, det vill säga att det ur en plåt exempelvis enbart skärs material till modell A40 och inte till modell A40 och modell A30 samtidigt. Flödet skulle redovisas med en visuell layout där mått på kitytor, beräkning av antal kit och kittrackens utformning skulle finnas med. Resultatet skulle innehålla en jämförelse mellan nuläge och framtidsläge utifrån yta, ledtider, VSM-karta, täcktid/station, investeringar och processkarta.

För att kunna genomföra mitt uppdrag var jag tvungen att förstå nuläget och identifiera de behov som fanns för kunder och intressenter. Från VCE:s sida fick jag använda i stort sett vilka metoder jag ville men hänsyn skulle tas till ergonomistandarden som finns på Volvo samt ett arbete om plåtutnyttjande som gjordes 2008-2009. Andra begränsningar i mitt arbete var att alla transporter från kitytan till respektive station skulle kunna ske med dragtåg eller AGV, en förarlös truck. Intressenterna/kunderna för detta uppdrag var främst produktionsledare och operatörer i detaljtillverkningen eftersom det är där som en eventuell kitning ska införas.

Rapportens disposition ser ut som följer; efter förord, sammanfattning och inledning följer en verksamhetsbeskrivning med fokus på Volvos historia och Volvo som organisation. Det finns även en begreppslista för att tydliggöra vissa begrepp som förekommer i rapporten. Efter verksamhetsbeskrivningen ligger litteraturanknytningen där jag redovisar de teorier jag använt mig utav i detta arbete. Efter detta kommer ett kapitel om metod samt ett kapitel om genomförande där jag beskriver hur jag gått tillväga med arbetet med uppdraget. Sedan följer det resultat jag kommit fram till, följt av en analys. Därefter finns ett kapitel om mina egna reflektioner över arbetet och slutligen ligger en källförteckning samt bilagor.

2 Verksamhetsbeskrivning

Under denna rubrik presenterar jag kortfattat Volvo, Volvo CE samt Volvo CE i Braås. Jag går även igenom Volvo som organisation, detaljtillverkningen i Braås och slutligen finns en begreppslista för att underlätta förståelsen av denna rapport.

2.1 Volvo

Officiellt grundades Volvokoncernen 1927, året då Volvos första bil stod klar. Dock hade grundarna av Volvo redan 1924 bestämt sig för att Sverige behövde en bil som klarade av vägarna och klimatet här, vilket resulterade i att konstruktionen av en sådan bil påbörjades. Redan 1936 kom Volvos första kärnvärde; säkerhet, och några år senare blev man först med att ha trepunktsbälten i sina bilar. Volvo har fått många olika priser för sin säkerhet genom åren (Volvogroup, 2013).

2.1.1 Volvo Construction Equipment

Johan Theofron Munktell startade 1832 Eskilstuna Mekaniska Verkstad, vilket är grunden till dagens Volvo Construction Equipment. Därmed är Volvo CE anläggningsmaskinsbranschens äldsta, fortfarande aktiva företag. 1844 startades ett annat företag som skulle komma att ha betydelse för Volvos historia, nämligen Kungsholmens Gjuteri & Maskin Verkstad som senare blev J. & C.G. Bolinder Mekaniska Verkstads AB. När dessa två företag slogs samman, 1932, bildades AB Bolinder-Munktell. AB Volvo och AB Bolinder-Munktells samarbete startade 1950 då Volvo köpte upp företaget och Volvo BM AB startade. 1954 producerade Volvo BM sin första hjullastare som även var en av världens första (Volvo CE, 2013).

1966 producerade Volvo BM tillsammans med Lihnell's Vagn AB sin första ramstyrda dumper, DR 631, även kallad Gruskalle. När AB Volvo 1985 köpte 50 % av det amerikanska företaget Clark Michigan Company bildades VME Group som även Volvo BM AB blev en del utav. Köpet gjordes eftersom Volvo ville ut på en större marknad än Europa. 1995 bildades Volvo Construction Equipment då AB Volvo köpte resterande 50 % av företaget (Volvo CE, 2013).

2.1.2 Volvo Construction Equipment Braås

1945 startades Lihnell's Vagn AB, som tillverkade körchassin till traktorer, av bröderna Lihnell från Östergötland. 1955 flyttade Lihnell's Vagn AB till Braås för att erhålla större lokaler och möjligheten att expandera. Vid denna tidpunkt startade samarbetet med AB Bolinder-Munktell och 1966 producerade de som tidigare nämnts, DR 631, världens första ramstyrda dumper, tillsammans med Volvo BM. 1974 slogs företaget ihop med Volvo BM AB (Volvo CE, 2013).

2.2 Organisation

Volvo Construction Equipment ingår i koncernen Volvogroup som ett av flera dotterbolag och är det näst största av dessa. 2012 stod de för 64 miljarder av Volvogroups totala omsättning på 304 miljarder. Andra exempel på dotterbolag är Volvo Penta och Volvo Trucks. Volvogroup har ca 115 000 anställda över hela världen, fabriker i 20 länder och kunder på över 190 olika typer av marknader. Volvo CE har ca 15 000 anställda i hela världen varav ca 3.500 i Sverige och ca 1.000 i Braås (Volvo CE, 2013). Braås tillhör en av 4 fabriker i

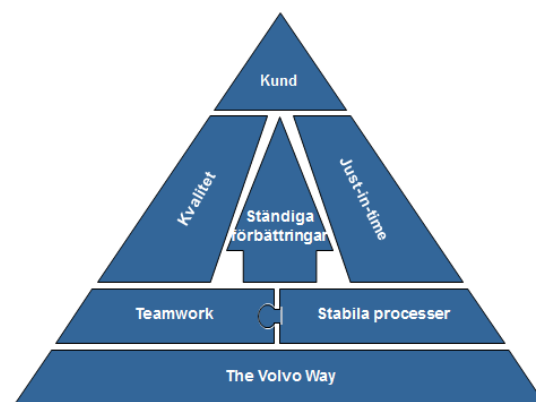
Sverige, de andra finns i Arvika, Eskilstuna och Hallsberg. I Arvika tillverkas hjullastare, i Hallsberg tillverkas hytter och i Eskilstuna finns Sveriges huvudkontor, tillverkningen av transmissionskomponenter samt ett Tekniskt Center.

Volvo CE producerar ett stort antal olika typer av anläggningsmaskiner som exempelvis dumprar, hjullastare och grävmaskiner och har därmed ett brett kundspektra. Deras maskiner säljs över hela världen, 2012 såldes ca 78 500 produkter (Volvo CE, 2013). Förutom maskiner erbjuder de även eftermarknad som reservdelar och support (Volvo CE, 2013). De största konkurrenterna till Volvo CE är Caterpillar, Hitachi och Komatsu (Volvo CE Braås, 2013).

Ända sedan Volvokoncernens begynnelse har målet varit kundtillfredsställelse vilket de med hjälp av sina tre kärnvärden; kvalitet, säkerhet och miljöomsorg, ständigt arbetar med. Kärnvärdena arbetas det oupphörligt med och de speglas i allt de gör; både inom organisationen, produkterna och arbetssätt (Volvo CE, 2013).

- **Kvalitet:** Volvo strävar alltid efter noll-felskvalitet, både vid utveckling, testning, tillverkning och interaktion. Visionen är att de av kunder och konkurrenter ska ses som överlägsna på marknaden när det kommer till att leverera produkter och tjänster (Volvo CE, 2013).
- **Säkerhet:** Volvo arbetar ständigt med att utveckla säkerheten och när det kommer till maskin- och körningssäkerhet ses de som ledande. Visionen är att Volvoprodukter inte ska orsaka några olyckor över huvud taget (Volvo CE, 2013).
- **Miljöomsorg:** Volvo tar stor hänsyn till miljön, bland annat genom alternativa bränslen och materialåtervinning. Visionen är att de inom miljöomsorg ska ses som branschledande (Volvo CE, 2013).

Volvo CE har en egen filosofi för att uppnå sin affärsidé som är att vara den bästa affärspartnern och vara nummer ett i kundtillfredsställelse. Denna filosofi kallas ”More Care. Built In.” och baseras på Volvos tre kärnvärden (Volvo CE, 2013). Då Volvo vill skapa värde för sina kunder arbetar de mycket med VPS, Volvo Production System (se Figur 1). Här ingår delarna kvalitet, just in time, ständiga förbättringar, teamwork, stabila processer och The Volvo Way vilka alla hjälper till att skapa värde för kunden på olika sätt. The Volvo Way handlar om hur man ska bete sig mot sina medarbetare (Volvo CE, 2013).



Figur 1 VPS-triangeln som går ut på att skapa värde för kunden.

2.3 Dumpern och Braåsfabriken

Dumpern är en utav de maskiner som Volvo CE är mest kända för och då deras dumprar står för ca 37 % av världsmarknaden är de därmed världsledande tillverkare (Volvo CE, 2013). Tillverkningen av dumprar sker på två ställen i världen; i Braås i Sverige och i Pederneras i Brasilien. En dumper är specialiserad på att kunna ta sig fram i svår terräng och kan därmed användas i många olika klimat och omgivningar, allt från gruv- och skogsindustri till extremt varma och kalla klimat som Dubai och Alaska. Idag finns det fyra standardmodeller; A25, A30, A35 och A40 där siffrorna står för hur stor vikt i ton korgen klarar för att kunna transportera material av olika slag. De tunga maskinerna finns även som FS vilket står för *full suspension* som är ett system för stötdämpning/fjädring som sitter mellan maskin och hjulaxlar. Dett a innebär att en förare som kör i extremt gropig terräng inte upplever det som okomfortabelt (G. Ekman, personlig kommunikation, 2013-09-25).

Volvo CE i Braås består av två fabriker. ”Ettan” är den fabrik som ligger på den plats dit Lihnell's Vagn AB flyttade 1955 och här finns bland annat utvecklingsverkstaden och provningen. ”Tvåan” är den fabrik där montering och tillverkning sker och det är även här större delen av kontoren ligger. Fabriken i Braås ses som en av de bästa inom branschen och är Volvo CE:s huvudfabrik för montering och tillverkning av dumprar. Idag kallas Braås ”världens dumpercentrum”. På VCE arbetar man även med konstruktion av hjullastare, produktutveckling, inköp, marknad/eftermarknad och supportfunktioner som exempelvis ekonomi och IT (Volvo CE, 2013). I Braås tillverkar man även olika detaljer till dumpern, denna avdelning kallas för detaljtillverkningen. Här tillverkas exempelvis plåt detaljer till framram, bakram och korg. Dessa delar skärs med hjälp av laserskärningsmaskiner ut i plåt vartefter de vid behov fasas och bockas för att slutligen svetsas ihop (A-S. Andersson, personlig kommunikation, 2013-08-19).

2.4 Begreppslista

Kitning – delar till exempelvis en maskin läggs i kit för att förenkla vid montering.

Sekvensskärning – man skär material till en maskin i taget.

Nesting – ett arbetssätt som används för att få ett maximalt plåtutnyttjande vid laserskärning. Nesting kan jämföras med att baka pepparkakor då man försöker lägga detaljerna på ett sådant sätt att spillet blir så litet som möjligt (A-S. Andersson, personlig kommunikation, 2013-08-26).

Maskinkit – kit för en speciell maskin, exempelvis en A40 (A-S. Andersson, personlig kommunikation, 2013-08-21).

3 Litteraturanknytning

Under denna rubrik kommer jag presentera de teorier jag använt mig utav i mitt arbete.

3.1 Lean

Lean är en filosofi som innebär att minska eller ta bort ett företags slöserier som exempelvis överproduktion och lagerhållning (Larsson & Ljungberg, 2012) och syftet är att skapa ”Mer värde för mindre arbete” (Marius Mihailescu, 2012). Detta leder till att mer resurser kan läggas på andra delar i företaget som leder till en ökad produktion (Gothia Logistics, 2013) vilket i sin tur leder till att kundvärdet ökar (Lean Enterprise Institute, 2009). Då slöseriet minskar, ökar kundvärdet, vilket är det huvudsakliga målet inom lean (Lean Enterprise Institute, 2009).

Enligt Larsson & Ljungberg (2012) finns det vissa grundläggande delar för lean, bland annat kundfokus och värdeflödesförbättring. För att en implementering av lean ska lyckas krävs det gott om tid samt att hela företaget är inblandat (Gothia Logistics, 2013).

3.2 Value Stream Mapping

Value Stream Mapping, eller VSM som det förkortas, är en teknik som ofta används inom Lean (Larsson & Ljungberg, 2012). När en VSM görs, kartläggs informations- och materialflöden i ett flöde, exempelvis från råmaterial till kund. En analys av helheten görs alltså istället för att enbart studera en enskild process och resultatet blir en nulägesöverblick (Volvo Construction Equipment, 2010). VSM används för att upptäcka slöserier som exempelvis överproduktion och väntan, och identifiera dess orsaker. När en VSM görs börjar man alltid följa flödet bakifrån, hos kunden (A-S. Andersson, personlig kommunikation, 2013-08-19).

3.3 Kitning

Kitning är en metod där komponenter till en särskild produkt läggs samman och på så vis bildar färdiga ”kit” (Leanresan, 2009). Kiten levereras sedan till det ställe där de ska monteras och underlättar på så vis för montören eftersom denne bara behöver plocka komponenter ur kitet/eftersom kitet innehåller de delar denne behöver (A-S. Andersson, personlig kommunikation, 2013-08-19). Det finns flera fördelar med kitning, en av de viktigaste är kvalitetsförbättring (Monday, 2013).



Figur 2 Exempel på ett kit.

3.4 Processkarta/huvudprocesskarta

Processkartor används ofta för att på ett tydligt och visuellt sätt beskriva en process. En processkarta visar relationer mellan olika aktiviteter etcetera, på sin väg till kunden för processen. En kartläggning av processerna möjliggör för hela företaget att se helheten och inte bara den del av processen som de själva bidrar till. Detta leder till bättre förståelse hos de anställda, både för sitt eget arbete och sin egen roll, sina kollegors arbete och roller samt processen i sig. De bidrar också till att de anställda på ett tydligt sätt ser vilket värde processen/processerna skapar. Processkartor kan på så vis skapa förbättringar då de kan bidra till ett ökat och enklare samarbete, exempelvis mellan olika avdelningar. En kartläggning av processer förenklar även arbetet med att kunna mäta och analysera dem (Larsson & Ljungberg, 2012).

En huvudprocesskarta kan användas om en verksamhet på ett övergripande sätt vill visa sina viktigaste processer. På så sätt kan de på ett enkelt och tydligt sätt beskriva verksamhetens syfte (Larsson & Ljungberg, 2012).

3.5 Benchmarking

Benchmarking är ett sätt för företag att jämföra sig själva med andra företag. På detta sätt kan ett företag lära från andra och på så sätt förbättra sig genom att börja använda andra metoder. Benchmarking grundar sig på att samma problem ofta finns på flera ställen och att det troligtvis finns någon som löst problemet (Betts, Brandon-Jones, Johnston & Slack, 2012).

Det finns olika typer av benchmarking som exempelvis intern benchmarking, extern benchmarking och konkurrensbenchmarking. När två företag i samma organisation jämförs kallas det intern benchmarking och motsatsen är extern benchmarking, när två företag från olika organisationer jämförs. Då konkurrenter vill jämföra sig med varandra kallas detta konkurrensbenchmarking (ibid).

Benchmarking är inget som ger ett resultat med en gång. För att det ska fungera så bra som möjligt ska man bland annat;

- Arbeta med det kontinuerligt.
- Vara införstådd i att det snarare resulterar i information och inte direkta lösningar.
- Det är en lärande process.
- Det krävs någon form av resurser utan att för den skull behöva vara mycket kostsamt.
- Förstå sina processer (ibid).

4 Metod

Här presenterar jag de metoder jag använt mig utav i mitt arbete.

4.1 Kvalitativ undersökning

För att få mer förståelse över vad problemets bakomliggande orsaker var använde jag mig av en kvalitativ undersökning med intervjuer och observationer. Enligt Jacobsen (2002) lämpar sig en kvalitativ metod då specifik och nyanserad data vill fås fram. För att få fram den information jag behövde använde jag mig utav intervjuer under ett flertal tillfällen. Jag höll mestadels gruppintervjuer med medarbetare på VCE som på något sätt var involverade i mitt uppdrag. Jag valde att hålla gruppintervjuer då jag ansåg detta lämpligast eftersom det dels hade tagit mycket lång tid att enbart göra individuella intervjuer och dels eftersom jag ville få igång diskussioner mellan respondenterna för att verkligen få fram vad problemen fanns och vad som kunde göras bättre. Jag hade dock även några enstaka individuella intervjuer. Jacobsen (2002) menar att i en gruppintervju fungerar undersökaren som en slags debattledare som hjälper till att få igång en diskussion.

Jag intervjuade gruppleadaren på plåten, produktionsledare för plåt- och komponentverkstaden, produktionsledare för korg- och maskin, produktionsledare för ram, chefen för systemfrågor, planerare och chefen för detaljtillverkningen och jag har även fått mycket information av min företagshandledare. Förutom dessa har jag även haft enstaka frågor till operatörer i detaljtillverkningen som har kommit fram när vi gått flödet och jag har även fått mycket information av min sambo. Jag ansåg att dessa personer gav mig den information jag behövde och att jag därmed inte behövde intervju fler.

Vid mina intervjuer hade jag förberett vissa frågor i förväg och vissa frågor kom fram under intervjuernas gång. Jacobsen (2002) anser att en förstrukturerad intervju är att föredra framför en ostrukturerad då den senare kan svårgöra insamlandet av tillräcklig data. Om det har funnits frågetecken efter intervjuerna har jag haft kontakt med respondenterna på olika sätt, dels genom telefon och e-post och dels genom kortare möten.

Jag använde mig även av observationer då jag var ute i detaljtillverkningen för att se hur arbetet där går till, hur maskinerna är placerade och hur flödet går.

4.2 Dokumentstudier

Det dokument jag arbetade mest med är det jag fick i början av terminen som innehåller alla olika artiklar som ingår i bakramen och information om plåt, stationer, benämning och så vidare. Detta har varit grunden till mitt arbete då detta är det jag utgått ifrån när jag gjort mina struktureringar samt scenarion.

Likaså har jag studerat ritningar på alla artiklar till bakramen för att möjliggöra skisser på hur kitracksen ska se ut och hur artiklarna ska kittas. Enligt Jacobsen (2002) är dokumentundersökningar sekundära källor som enbart ska användas om det inte finns möjlighet att samla in primär data. Då dessa dokument är mycket detaljerade och ritningarna även är mycket avancerade hade det inte gått att enbart få fram information om detta genom intervjuer. För att kunna studera dessa var det nödvändigt för mig att få allt i dokumentform för att ha underlag att arbeta med.

4.3 Litteraturundersökning

Jag har använt mig utav litteraturundersökning då jag sökt efter lämpliga teorier till detta arbete. Jag har använt mig utav böckerna Processbaserad verksamhetsutveckling av Ljungberg & Larsson (2012), Vad, hur och varför? av Jacobsen (2002) samt Operations and Process Management – Principles and Practice for Strategic Impact av Slack et al (2012). Jag använde mig även utav ett flertal Internetkällor vid insamlandet av teori.

4.4 Microsoft Office Visio

Jag använde mig utav Microsoft Office Visio för att göra VSM-kartor och processkartor. Detta är ett datorprogram som används för att bland annat skapa diagram och processkartor och är det verktyg som VCE använder vid denna typ av arbete.

4.5 Metodkritik

Eftersom jag använde mig utav intervjuer så finns det alltid en risk för intervjuareffekten. Detta innebär att den som håller intervjun på något sätt påverkar svaren hos respondenten (Jacobsen, 2002). Likaså kan det hända att respondenterna påverkade varandra i de gruppintervjuer jag höll och möjligtvis inte kunde eller vågade säga sin åsikt.

Vid mina intervjuer hade jag förberett vissa frågor i förväg vilket gjorde att jag var väl förberedd och inte missade något större viktigt område. Detta hade kunnat ske både om jag använt en fullt strukturerad eller helt ostrukturerad frågeställning (Jacobsen, 2002). Genom att förbereda vissa frågor i förväg kunde jag enkelt komplettera med extra frågor under intervjuernas gång.

Min handledare gjorde en uppdragsbeskrivning till mig innan terminen startade där olika intressenter som på olika sätt var involverade i uppdraget fanns listade. Jag intervjuade och hade kontakt även med andra som exempelvis operatörer i lasern. Dessa namn fick jag av min handledare och vissa namn fick jag av min sambo eller andra anställda. Jag hade själv kunnat leta upp de personer jag ville prata med men jag anser inte att jag på egen hand hade kunnat hitta mer lämpade personer att intervjua då jag inte visste vilka personer som arbetade med de olika delarna i processen.

5 Genomförande

Nedan följer en presentation av hur jag genomfört mitt uppdrag.

5.1 Insamling av data

Insamling av data har skett under större delen av mitt arbete då det hela tiden dykt upp nya saker att ta hänsyn till och saker som varit tvungna att undersökas mer ingående efter hand. Med undantag för ett fåtal veckor har jag varje måndag haft avstämningsmöte med min handledare på VCE för att bland annat diskutera hur långt jag kommit, om jag stött på några problem och hur jag ska gå vidare.

Under den första veckan här på VCE fick jag en utbildning i VSM-kartläggning. Vi gick även olika flöden i detaljtillverkningen med extra fokus på bakramsflödet eftersom det var detta flöde som mitt uppdrag handlade om. Detta gjorde vi för att jag skulle få en bild av hur flödet såg ut samt hur det ser ut i detaljtillverkningen för att lättare kunna utföra mitt uppdrag. Efter rundvandringen satte vi oss ner och gjorde VSM-kartläggning av de flöden vi sett vilka jag sedan renskrivit både i Powerpoint och i Visio. VSM-kartorna visar på ett tydligt sätt vilken väg en viss artikel går och hur lång tid respektive moment tar. På detta sätt fick jag fram viktig data som jag använde mig utav i slutet av arbetet för att analysera och jämföra tidsåtgång. Redan andra veckan höll jag en presentation om mitt uppdrag och det tänkta arbetssättet för de parter som på något sätt varit inblandade i mitt uppdrag. Detta gjorde jag för att stämna av att vi alla uppfattat uppdraget på samma sätt och för att de skulle få veta hur jag tänkt lägga upp arbetet och komma med eventuella synpunkter och idéer. Under denna presentation fick jag även möjlighet att ställa fler frågor över detaljer som jag ansåg vara en aning oklara.

I början av terminen utfärdade jag även en projektplan för att ha en slags mall att gå efter under hösten. Denna kompletterade jag med en mer detaljerad tidsplan samt en handlingsplan som jag gjorde i en av VCE:s standarder. Genom att göra en mer detaljerad tidsplan har det varit lätt att se vad som måste göras och även lägga till aktiviteter under tidens gång så att inget viktigt missats eller åsidosatts. Jag började även tidigt fundera över vilka teorier som skulle kunna vara lämpliga i mitt arbete för att veta vad jag skulle lägga fokus någonstans.

5.2 Strukturering av data

För att kunna påbörja mitt arbete fick jag en lista på alla de artiklar som ingår i en bakram, både egentillverkade artiklar och köpta artiklar. Sammanlagt rörde det sig om 60 egentillverkade artiklar och 43 inköpta artiklar. För att strukturera upp dessa skapade jag en lista i Excel där jag gjorde olika grupperingar, exempelvis efter maskintyp, plåtstorlek och vilka stationer artiklarna gick genom. Detta tog flera veckor och även om det tog betydligt längre tid än vad jag först trott underlättade detta grundliga förarbete betydligt för mig när jag skulle göra kitscenarion.

5.3 Presentationer, möten och besök

Efter cirka en månad presenterade jag mitt uppdrag och arbete för de som arbetar med bakramen för att de skulle få information direkt från mig och veta vad jag höll på med. Jag hade även mitt första telefonmöte med min lärarhandledare, Fabian von Schéele, vid denna tidpunkt och fick en del råd och tips angående rapportskrivning.

Vecka 41 åkte jag och min handledare på VCE till Volvo CE:s fabrik i Arvika där de tillverkar hjullastare. I Arvika har de infört kitning på stora delar av plåtdetaljerna vilket gjorde att jag fick se hur kitning kan se ut och på så vis få idéer till mitt uppdrag. Inför detta besök hade jag förberett ett antal frågor om kitning som jag ett par dagar innan vårt besök, skickat till den person som vi skulle träffa där för att han skulle få tid på sig att svara. Efter besöket i Arvika skrev jag en besöksrapport där jag mer ingående beskrev vad det var vi såg (se Bilaga 15 Besöksrapport).

I slutet av oktober hade jag besök av min lärarhandledare. Jag presenterade Volvo CE och mitt uppdrag och efter detta tog jag och min handledare med oss honom ut i detaljtillverkningen för att gå bakramsflödet och vi gjorde också en rundtur i monteringen.

5.4 Kitscenarion

Efter att all data strukturerats i Excellistor började jag skissa på olika förslag utifrån de två kitscenarion jag skulle jämföra. Jag fick nu även föra in emballage och emballagestorlek på alla artiklar i min Excellista för att veta hur stor yta respektive artikel tar upp. För att få information om de köpta artiklarnas emballage använde jag mig utav SAP, VCE:s affärssystem. De egentillverkade artiklarnas emballage fanns nedskrivna men eftersom vissa artiklar har specialemballage på grund av sin storlek fanns dessa mått inte nedskrivna. För att få fram måtten på dessa pratade jag med en som jobbar i lasern som tog fram dem åt mig. Jag fick även hjälp av produktionsledaren på bakramen. Jag fick hjälp av min sambo för att få fram ritningar och mått på alla artiklar för att kunna utforma kitracks och se över vilka artiklar som kunde kittas tillsammans. Jag och min handledare var även ute i detaljtillverkningen och fotograferade samtliga artiklar för att få bättre koll på deras utformning. Vi mätte även hur stor plats pallställ och artiklar tog idag för att sedan använda detta för att göra kalkyler över ytor och volym. Sedan använde jag mig utav papper och penna för att skissa upp olika typer av kitracks och pussla ihop dem på ett bra sätt. När jag var klar med detta ritade jag in det i Excel för att få en tydligare bild av utformningarna.

6 Resultat

Nedan presenteras det resultat jag kommit fram till under arbetet med mitt uppdrag. Först beskrivs allmänna saker jag kommit fram till och sedan går jag in på de två olika scenarierna. Till sist följer den analys av att skära mer maskinkit som VCE önskade.

Efter de intervjuer och möten jag har haft har jag enbart stött på positiva reaktioner om mitt uppdrag. Jag har avgränsat bakramsflödet fram till häftstationen och vissa artiklar fram till slutsvetsen. På grund av detta har jag i mina VSM-kartor inte ändrat lagernivåerna efter dessa stationer

Efter intervju med en operatör i svetsen och även efter möte med operatörer i lasern fanns önskemål och förslag på att överplåt, underplåt samt livplåtar ska emballeras annorlunda. Istället för att respektive artikel emballeras var för sig fanns förslag om att under- och överplåt ska emballeras tillsammans och att livplåtarna ska emballeras var för sig. De yttre och inre livplåtarna kommer fortfarande emballeras var för sig eftersom de skärs i olika plåtar och det skulle innebära extra och onödiga transporter för att kitta dessa tillsammans (S. Ingemansson, personlig kommunikation, 2013-11-21). Detta förslag har jag utgått efter i mitt uppdrag. På A25/30 kommer överplåtarna, underplåtarna och livplåtarna att kittas i takter om fyra och på A35/40 och A35/40FS kommer de kittas i takter om tre. Om över- och underplåtar ska kittas tillsammans måste mer noggranna kontroller av plåtarna ske så att de inte är skadade, exempelvis böjda. Detta eftersom arbetet påverkas om kittet är ofullständigt och kan leda till att arbetet måste stannas av för att en ny artikel ska hämtas (N. Jepsen, personlig kommunikation, 2013-11-19).

För båda scenarion har jag gjort processkartor som visar flödets gång (se Bilaga 13 Processkarta Kit direkt och Bilaga 14 Processkarta Kityta).

6.1 Scenario I – Kit direkt

Det första scenariot jag har undersökt är Kit direkt, det vill säga att man kittar direkt efter lasern och fasning/bockning och inte har en gemensam kityta dit alla artiklar går först. VCE vill gärna skära till så få maskiner som möjligt åt gången för att slippa ett stort lager och de vill också gärna att det ska skäras maskinkit, alltså till en maskintyp i taget.

Jag föreslår att de stora artiklarna; överplåt, underplåt och livplåtar ska skäras efter ett två-bingesystem och inte efter order. Lasern ska alltså först skära överplåtar, underplåtar och livplåtar när det kommer ett tomt kitracks tillbaka för att undvika för stora lagervolymer.

Tillsammans med Ann-Sofi Andersson, logistikutvecklare och min företagshandledare, togs beslutet att de artiklar som går via fasning/bockning är svåra att kitta i sekvens och att vi ska fortsätta köra dessa batchvis eftersom man inte vinner något på att kitta dessa artiklar. Detta eftersom det tar onödigt mycket tid att enbart fasa eller bocka en artikel i taget eftersom det är ställt tid på varje maskin mellan de olika artiklarna som ska fasa eller bockas. Den genomsnittliga ställtiden för fasnings och bockningsmaskinerna är cirka fem minuter (S. Ingemansson, personlig kommunikation, 2013-11-27). Förslaget är alltså att de artiklar som går via fasning/bockning ska gå från laser till fasning/bockning och därefter en egen liten kityta som sedan kör direkt till slutsvetsen.

Efter att ha försökt pussla ihop de artiklar på samma maskintyp som skärs i samma plåt fick jag ut ett ungefärligt antal artiklar per plåt. På detta sätt har jag sett att vissa artiklar får mycket höga batcher medan vissa får betydligt mindre.

Jag har tagit fram förslag på hur kitracks kan se ut för detta scenario men då det oftast inte är så många olika artiklar som skärs i samma plåt så blir det inga stora racks (se Bilaga 7 Kit direkt Kitracks). De kitracks som är rödmarkerade är de som innehåller artiklar som får mycket höga batchstorlekar vid skärning enligt detta scenario. En godkänd batchstorlek anser jag vara maximalt 12 stycken vilket ger en bra styrning på artiklarna. Eftersom det kommer bli många olika kitracks i vilket fall har jag bestämt mig för att inte blanda olika plåtar på samma racks eftersom det då kommer bli många vagnar som väntar på att bli fulla och även kan vara i vägen.

På VCE är man mycket duktiga på nesting som minimerar tiden som laserskärmaskinen står still. Exempelvis hinner operatörerna plocka av bordet med färdigskurna artiklar tills lasern är klar med nästa skärning om man lägger in några nestingbitar som gör att lasern tar 5 minuter längre tid. Nestingartiklar läggs in i plåten i mån av plats och materialet för dessa är därmed ”gratis” vilket skulle leda till större plåtinköp om det inte användes. Alla artiklar utom överplåtar, underplåtar och livplåtar är nestingartiklar eftersom de är betydligt mindre än tidigare nämnda. Däremot skärs artiklarna idag inte maskinvis utan i samma plåt kan exempelvis artiklar till framramen på en A35, bakramen på en A25 och korgen på en A40 skäras. Därför påverkas alla artiklar och maskintyper om man skulle skära maskinvis (S. Ingemansson, personlig kommunikation, 2013-11-21).

Investeringarna för detta scenario är främst kitracks vilka kan tillverkas på VCE. Sen kommer det bli en viss ombyggnation vilket medför extra kostnader. Idag är arean på materialfasaden för alla maskiner 145,9 m². Volymen för material är cirka 222 m³ och för buffert cirka 82 m². Eftersom det görs en lätt och två tunga maskiner samtidigt har jag räknat på en A25/30 (lätt), en A35/40 (tung) och en A35/40FS (tung) när jag gjort mina kalkyler på hur stor yta kitracksen kommer ta. Kitracksens totala materialarea vara 110,36 m² och materialvolymen kommer vara cirka 115 m³. Dessutom behöver det finnas lika mycket plats till för tomma kitracks vid laserskärmaskinerna. På häftstationen kommer den totala materialarean vara 101,6 m² och volymen kommer vara 112 m³. På slutsvetsen kommer den totala materialarean vara 2,64 m² och volymen kommer vara 0,8712 m³. De artiklar som går via fasning/bockning kommer ha en materialarea på 6,12 m² och volymen kommer vara 2,4946 m³.

För detta scenario gjorde jag två nya VSM-kartor (se Bilaga 10 VSM-karta Bakramsflödet 1 Förslag Kit direkt och Bilaga 11 VSM-karta Bakramsflödet 2 Förslag Kit direkt) och jämförde dessa med de två som visar nuläget på VCE (se Bilaga 4 VSM-karta Bakramsflödet 1 och Bilaga 5 VSM-karta Bakramsflödet 2). Jämförelsen visar att ledtiden blir 21 % effektivare på den första artikeln och 51 % effektivare på den andra artikeln.

6.2 Scenario 2 - Kityta

Det andra scenariot jag har undersökt är hur det skulle se ut att ha en kityta dit alla artiklar går för att sedan kittas ihop med andra artiklar på speciella kitracks. Tillsammans med Henrik Törnblad, chef för systemfrågor, togs beslutet att inte inkludera artiklar med batchstorlek ett eller två.

Jag har gjort flera olika utformningar på en kityta men till sist kom jag fram till en som jag var nöjd med. På kitytans ena sida kommer det vara pallställ med artiklar, bredden kommer vara cirka två meter för att de största pallarna ska få plats. Därefter kommer det vara en 4 meter bred gång där kitningen ska ske. Jag valde att ha gången 4 meter bred för att man utan problem ska kunna ha kitracksen på vilket håll man vill, både på längden och på bredden. Likaså ger en bred gång möjlighet att kitta två vagnar på samma gång. På andra sidan

gången kommer det stå tomma och fulla vagnar, eftersom två tunga maskiner görs samtidigt har jag lagt in två stycken tomma och två stycken fulla vagnar för dessa. Över kitytan kommer en travers finnas för att underlätta kitningen. Längden för pallställen blir 16,92 meter och för vagnarna blir det 17,9 meter. Eftersom det behövs lite extra plats mellan pallar och vagnar har jag kommit fram till att 22 meter borde fungera bra. Den totala bredden för kitytan kommer vara 10 meter och längden kommer vara 22 meter, kitytan kommer alltså vara 220 m² stor (se Bilaga 8 Kityta utformning). Artiklarna ska ligga i materialcentrum och efter hand de tar slut inne på kitytan ska det fyllas på därifrån. Detta för att kitytan inte ska bli alltför stor till ytan. Det kommer alltså inte finnas så många av varje artikel på kitytan utan artiklarna ska fyllas på från materialcentrum när de tar slut på kitytan. Överplåt, underplåt och livplåtar ska inte kittas på kitytan då detta inte leder till någon tidsbesparing utan snarare tvärtom. Detta på grund utav att dessa artiklar idag går direkt till förbrukningsplatsen som enbart ligger några meter från lasern (S. Ingemansson, personlig kommunikation, 2013-11-21).

Jag har gjort förslag på kitracks (se Bilaga 9 Kityta Kitracks) för alla maskiner, det vill säga A25/30, A35/40 och A25/40FS. Varje maskin har 2 stycken kitracks, ett för de artiklar som går till direkt till häften och ett för de artiklar som går direkt till slutsvetsen. I Bilaga 9 Kityta Kitracks, syns både varje maskins kitracks och även hur detta kitracks är indelat i artiklar.

Investeringarna för detta scenario är större än för det föregående scenariot. En travers behöver köpas in för plockningen på kitytan och om det av någon anledning inte går att använda de nuvarande pallställen behöver nya pallställ med utdragbara pallar köpas in. Eftersom speciella kitracks behöver tillverkas kommer det behövas köpas in material till dessa och det kommer även behövas extra resurser i form av personal för att tillverka dessa. Likaså kan det möjligtvis behövas mer personal på kitytan för att utföra kitningen. En annan stor kostnad som detta scenario för med sig är en ombyggnation av delar av detaljtillverkningen för att få plats för kitytan.

Idag är arean på materialfasaden för alla maskiner 145,9 m². Volymen för material är cirka 222 m³ och för buffert cirka 82 m³. Eftersom det görs en lätt och 2 tunga maskiner samtidigt, tunga maskiner har alltså dubbla förbrukningsplatser och plockplatser har jag räknat på en A25/30 (lätt), en A35/40 (tung) och en A35/40FS (tung) när jag gjort mina kalkyler på hur stor yta kitracksen kommer ta. Med en kityta kommer materialarean vara cirka 94 m² och materialvolymen kommer vara cirka 80 m³. Med en kityta kommer den totala materialvolymen på häftstationen vara cirka 106 m³.

För detta scenario gjorde jag enbart en ny VSM-karta (se Bilaga 12 VSM-karta Bakramsflödet 2 Förslag Kityta) eftersom flödet för den artikel som följs på den andra kartan (se Bilaga 4 VSM-karta Bakramsflödet 1) kommer se likadant ut som i nuläget. Vid en jämförelse mellan dagens VSM-karta (se Bilaga 5 VSM-karta Bakramsflödet 2) och VSM-kartan för en kityta går det att se att kitytan är 19 % effektivare än dagens för just den artikeln.

7 Analys

Under denna rubrik följer en analys av mitt arbete.

VCE Braås arbetar med Lean vilket detta arbete bidrar till då man vill minska slöserier som extra truckkörning och höga lagernivåer.

Jag använde mig utav VSM för att redan från början få en klar och tydlig bild av hur flödet i detaljtillverkningen såg ut samt hur ledtider etcetera såg ut. Detta för att veta hur jag skulle lägga upp mitt kommande arbete. Detta gjorde att jag fick kunskap om i vilken ordning och hur maskinerna var placerade samt hur arbetet såg ut i detaljtillverkningen.

7.1 Kit direkt VS Kityta

Jag anser att en kityta (scenario 2) är att föredra, nedan följer mitt resonemang om varför jag tycker det.

Då det används ett så stort antal olika plåtstorlekar och det går mycket få av respektive maskintyps bakrams artiklar på samma plåt blir det en ohållbar situation att skära maskinkit och använda Kit direkt (scenario 1). Dels blir det mycket stora batcher på vissa av artiklarna, exempelvis 110, och dels kommer det behövas mycket stor yta vid stationerna för att alla olika kitracks ska få plats. Eftersom det måste finnas både ett fullt kitrack på förbrukningsstationen och även ett tomt som ska finnas tillgängligt vid lasern för nästa skärningsomgång kommer det bli stora ytor som måste reserveras för kitracksen. De artiklar som går till A35/40 måste dessutom ha dubbla uppsättningar kitracks eftersom denna maskintyp har dubbla förbrukningsplatser. Detta innebär också mer slöseri än i nuläget då det är svårt att optimera plåten till fullo. Det skulle ge mer vinst att skära efter sekvens om det fanns ett färre antal olika plåtstorlekar eftersom det då skulle vara betydligt enklare att använda nesting. Med scenario 1 och sekvens kommer det gå långsammare att skära och fler laserskärmaskiner skulle därför behövas för att detta skulle fungera optimalt. På grund av att det inte finns så många artiklar för varje plåt kommer det bli många små kitracks. Detta anser jag vara onödigt eftersom de tar stor plats och det känns onödigt att enbart kitta en eller ett par artiklar på samma kitrack.

Då VCE som tidigare nämnts vill skära till så få maskiner som möjligt åt gången är det inte optimalt med scenario 1 eftersom vissa artiklar får oerhört höga batchstorlekar. En godkänd batchstorlek anser jag vara maximalt 12 stycken men detta scenario har jag sett att det kan bli batchstorlekar på upp till 120. Man förlorar också mycket plåt till de andra maskintypernas framram, bakram, korg etcetera eftersom man i nuläget blandar artiklar på alla maskintyper. Scenario 1 kommer alltså även att drabba andra maskintyper negativt. Ett sätt att minska problemet med de stora batchstorlekarna på vissa artiklar kan vara att dessa ska köras batchvis efter beställningskort eller att man försöker kombinera och samköra dem med något eller några av de andra flödena till samma maskin. Exempelvis kan man skära artiklar till en A35:as framram och bakram i samma plåt.

En annan anledning är att operatörerna vid laserskärmaskinerna idag är så effektiva vad gäller nesting och redan utnyttjar plåten optimalt så om arbetssättet på något sätt skulle ändras kommer optimeringen av plåten antagligen påverkas negativt. Att skära maskinkit enligt scenario 1 kommer alltså ge mycket plåtspill eftersom det inte kommer gå att använda nesting fullt ut. Det kommer exempelvis bli så att det i en viss plåtstorlek enbart skärs stora delar vilket gör att det bara går att skära en artikel åt gången. Detta leder givetvis till ett oerhört stort spill men även en betydligt större tidsåtgång innan alla artiklar är skurna. Det kommer alltså även ta betydligt längre tid då plåtarna inte kommer optimeras på samma

sätt och tiden för att få fram alla delar som behövs till en maskin kommer öka. Detta kommer i sin tur leda till att det behövs större volymer av plåt på lager eftersom det kommer gå åt betydligt mer. Att skära efter maskinkit kommer alltså ge ökade kostnader för inköp av plåt och även för omhändertagande av spill. Enligt Sebastian Ingemansson (personlig kommunikation, 2013-11-12) kommer det bli minst 50 % mer spill om nesting inte används. Om man vill skära efter scenario 1 kan man göra det i den mån det går på vissa artiklar men för att optimera plåten maximalt måste man som jag tidigare skrev, blanda in nestingartiklar från exempelvis framramen.

På VCE finns det fyra laserskärmaskiner. Olika artiklar skärs i olika lasrar beroende på dess plåtstorlek och utformning. Om det exempelvis är en artikel med mycket hål i skärs den i de nyare maskinerna. Tidsåtgången kan skilja oerhört mycket, den artikel som i en ny maskin tar 3-4 timmar att skära kan ta 7-8 timmar att skära i en äldre maskin och den allra äldsta maskinen kanske inte ens klarar av det eftersom plåten är för tjock. I dagsläget är artiklarna uppdelade på de olika laserskärmaskinerna efter plåtstorlek och nesting och de utnyttjas därför maximalt. Om detta skulle ändras och scenario 1 skulle användas kommer även tidsåtgången bli betydligt högre (S. Ingemansson, personlig kommunikation, 2013-11-21).

Likaså kan det bli problem med stopalagret. Ett stopalager är ett lager med alla olika plåtar men den fjärde lasern har inget sådant eftersom det i den endast används två olika plåtstorlekar och dessa körs in med hjullastare. Om man skulle skära i maskinkit kommer operationstiden bli extra lång i stopan då man måste byta plåtar oftare i lasrarna. Idag kör man exempelvis in ett set om sex plåtar som man plockar ifrån men med maskinkit kommer man antagligen endast köra ut en plåt i taget vilket blir känsligt om stopan stannar. Om man som i dagsläget kör ut sex plåtar har man att plocka av ett tag om stopan skulle stanna. Med scenario 1 däremot behöver man kanske en ny plåt var 15:e minut men om man bara kör ut en i taget så har man inget att plocka av vid ett eventuellt stopastopp. Detta leder till att lasern får stå still och tid och därmed pengar förloras (S. Ingemansson, personlig kommunikation, 2013-11-21).

Ren sekvenskörning skulle ge mycket spill, det skulle ge mer vinst att skära efter sekvens om det fanns färre plåtstorlekar. Om man skulle sekvensskära i dagsläget skulle det behövas fler laserskärmaskiner eftersom det kommer gå långsammare att sekvensskära. Likaså går nesting i otakt eftersom det ibland går exempelvis två stycken av en nestingartikel på en plåt medan det en annan gång går fyra stycken vilket leder till att det blir ojämnt vid sekvens. (S. Ingemansson, personlig kommunikation, 2013-11-12).

7.2 Resultatkritik

Detta uppdrag var mycket svårt och jag har fått jobba mycket hårt för att få ihop det. Styrkan med mitt resultat är att jag har gjort ett bra underlag för VCE att använda och arbeta vidare med. Svagheten är att jag hade behövt ha mer tid på mig för att få fram ett optimalt resultat. Jag anser inte heller att jag besitter all den kunskap som hade behövts för att göra detta så bra som det kunnat göras.

8 Reflektion

Nedan presenteras mina egna reflektioner av min projektermin.

Arbetsplats

Efter att ha haft Volvo CE som partnerföretag i två år och även sommarjobbat där två somrar kändes det mest som att komma tillbaka till jobbet efter semestern när praktiken startade efter sommaren. Min tidigare erfarenhet från företaget bidrog också till att det inte kändes lika nervöst i början som det nog hade gjort om jag skulle varit på ett för mig helt nytt företag. Jag har känt mig lika välkommen som alltid och trivts mycket bra. Ann-Sofi har varit en strålande handledare som varit engagerad och verkligen hjälpt till.

De flesta som på något sätt varit inblandade i mitt uppdrag har varit hjälpsamma men eftersom de samtidigt måste sköta sina arbeten så har det ibland varit svårt att få kontakt med vissa. Detta påverkade dock enligt mig inte slutresultatet eftersom jag anser mig ha fått tag i de uppgifter jag behövde för att utföra mitt uppdrag.

Uppdrag och arbete

Uppdraget har varit spännande men mycket svårt och jag har slitit mitt hår ett flertal gånger. Det har verkligen varit en utmaning eftersom det har varit mycket nytt att sätta sig in i. Det har även varit en hel del väntan på material då de som hjälpt mig att få fram detta även har sina ordinarie arbetsuppgifter att sköta. Dock har jag hållit mig sysselsatt under tiden, bland annat med rapportskrivning och teorisökande. Jag har inte följt projektplanen helt vilket gjorde att jag var oerhört stressad i slutet av terminen. Jag fick allt gjort i tid men önskar att jag hade följt projektplanen mer noggrant.

Allmänt

Detta har varit en lärorik och rolig termin. Det har varit nyttigt att få använda sig av de kunskaper som de tidigare kurserna har gett för att visa för sig själv att man kan tillämpa kunskaperna i praktiken.

Jag har fått jobba hårdare än vad jag först trodde i och med min graviditet. Jag har varit konstant trött, ibland haft svårt att fokusera och jag har även känt mig tankspridd men allt har gått bra ändå. Det har underlättat att ha flextid eftersom jag då har kunnat gå tidigare någon dag om jag varit extra trött eller varit hemma en dag för att skriva rapport. Likaså har flextiden underlättat för besöken hos barnmorskan eftersom det bara är att jobba in den tiden en annan dag. Jag har försökt att ligga lite på plus på närvaron för att ha lite tillgodo om bebisen skulle komma tidigare och jag måste vara hemma.

Jag har arbetat så effektivt som jag kunnat men i efterhand finns det som det oftast gör, saker som jag kunde gjort bättre. Jag hade som mål att bli klar med min rapport i början av december för att kunna vara hemma och samla krafter i två veckor tills bebisen skulle komma. De sista veckorna i november arbetade jag därför även på kvällar och helger för att få klart mitt uppdrag och min rapport. Jag kände mig mycket stressad och orolig för om jag skulle hinna klart i tid eller inte. Eftersom vår son föddes två veckor för tidigt, den 1:a december, hann jag inte färdigställa min rapport då jag tänkt mig utan fick istället ta en månads uppehåll och sedan fortsatte jag att skriva klart den i början av januari. Detta var inte helt lätt eftersom tiden inte riktigt räckte till och jag inte kunde skriva så mycket åt gången eftersom det ska ammas, bytas blöja, mysas och så vidare. Det var inte heller så enkelt att skriva med honom i famnen eftersom jag oftast bara kunde använda en hand på tangentbordet vilket gjorde att det tog ännu längre tid. Tillslut blev rapporten i alla fall klar!

8.1 Förslag på fortsatt arbete

- Noggrannare kalkyler på respektive scenario vad gäller investeringar och ytor.
- Göra VSM-kartor på fler artiklar för att se skillnad i ledtid före och efter en förändring.
- Mer djupgående analys av vilket scenario som är lämpligast.

Källförteckning

Betts, A., Brandon-Jones, A., Johnston, R., & Slack, N. (2012). *Operations and Process Management – Principles and Practice for Strategic Impact*. Harlow: Pearson Education Limited.

Jacobsen, D.I. (2002). *Vad, hur och varför?*. Lund: Studentlitteratur AB.

Ljungberg, A., Larsson, E. (2012). *Processbaserad verksamhetsutveckling: varför, vad, hur?* Lund: Studentlitteratur AB.

Gothia Logistics. (2013). Hem/Tjänster/Implementering av Lean. Hämtad 2013-09-06, från <http://www.gothialogistics.se/implementering-av-lean>

Leanresan.se. (2009). Hem/Förbrukningsstyrd produktion/Materialförsörjning. Hämtad 2013-09-06, från <http://extra.ivf.se/leanresan/E6.htm>

Lean Enterprise Institute. (2009). Hem/Förbrukningsstyrd produktion/Materialförsörjning. Hämtad 2013-09-09, från <http://www.lean.org/whatslean/>

Monday, K. (2013). *What Are the Benefits of Kitting in Lean Manufacturing?*. Hämtad 2013-11-06, från

<http://www.leancor.com/blog/what-are-the-benefits-of-kitting-in-lean-manufacturing/>

Volvo CE. (2013). Home/About us. Hämtad 2013-08-28, från

http://www.volvoce.com/constructionequipment/corporate/en-gb/AboutUs/Pages/about_us.aspx

Volvo CE. (2013). Home/About us/History/History track. Hämtad 2013-08-28, från

<http://www.volvoce.com/constructionequipment/corporate/en-gb/AboutUs/history/history%20track/Pages/introduction.aspx>

Volvo CE. (2013). Home/About us/ History/ The company/AB Bolinder-Munktell. Hämtad 2013-08-28, från

<http://www.volvoce.com/CONSTRUCTIONEQUIPMENT/CORPORATE/EN-GB/ABOUTUS/HISTORY/THE%20COMPANY/Pages/AB%20Bolinder-Munktell.aspx>

Volvo CE. (2013). Home/About us/ History/ The company/ Lihnell's Vagn AB (Livab). Hämtad 2013-08-28, från

<http://www.volvoce.com/constructionequipment/corporate/en-gb/AboutUs/history/The%20company/Pages/Lihnell%20Vagn%20AB%20%28Livab%29.aspx>

Volvo CE. (2013). Home/Sweden/Om Swecon/Volvo Construction Equipment/Volvos kärnvärden. Hämtad 2013-08-28, från

http://www.volvoce.com/dealers/sv-se/Swecon/AboutUs_Swecon/volvo_constructionequipment/VolvoCE_Volvoskarnvarde n/Pages/Kvalitet_Sakerhet_Miljo.aspx

Volvo CE. (2013). Home/Sweden/sök: More care. Built in. hämtad 2013-08-28, från

<http://www.volvoce.com/dealers/sv-se/swecon/products/pages/entreprenadmaskiner.aspx>

Volvo CE. (2007). Home/About us/ History/ Learn more:/History brochure "The first 175 years". Hämtad 2013-08-28, från

<http://www.volvoce.com/sitecollectiondocuments/VCE/History/Company/175%20years%2021A1003961-0711.pdf>

Volvo Group. (2013). Home/About us/ Our history/History time-line. Hämtad 2013-08-28, från

<http://www.volvogroup.com/group/sweden/sv-se/Volvo%20Group/history/ourhistory/Pages/historia.aspx>

Volvo Group. (2013). Home/About us/ Our companies. Hämtad 2013-08-28, från

http://www.volvogroup.com/group/sweden/sv-se/Volvo%20Group/our%20companies/Pages/business_structure.aspx

Volvo CE. (2010). *VSM, kick off material* [PowerPoint]. (Tillgänglig från Volvo Construction Equipment AB, Carl Lihnell's väg 2 360 42 Braås, Sverige)

Volvo CE. (2013). *Volvo Construction Equipment CORPORATE PRESENTATION 2013* [pdf]. (Tillgänglig från Volvo Construction Equipment AB, Carl Lihnell's väg 2 360 42 Braås, Sverige)

Volvo CE. (2013). *2013Facts figures Braås_SWE* [PowerPoint]. (Tillgänglig från Volvo Construction Equipment AB, Carl Lihnell's väg 2 360 42 Braås, Sverige)

Mihailescu, M. (2012). *Föreläsningsunderlag för kursen Verksamhet och Verksamhetsutveckling: F2/F3 Processbaserad VU*. Hämtad 2013-09-09, från Centrum för Informationslogistik's intranät: <http://intranet.hcly.se/admin/data/files/12/56938/F2-F3.pdf>

Bilagor

Bilaga I Uppdragsbeskrivning

Uppdrag

Mitt uppdrag är att göra en förstudie för att undersöka möjligheten att takta och optimera flödet för skuret material genom att använda kittning. Detta ska jag undersöka utifrån två scenarion; kit direkt från laser samt från en kityta.

Sammanhang

Arbetet ska utföras i detaljtillverkningen, den avdelning som behandlar skuret material. Det vill säga, dumperdetaljer som skärs ut i laserskärmaskiner som sedan kan gå via fasning och bockning till olika typer av svetsar innan det hamnar i blästern, måleriet och till sist monteringen.

Uppdraget ska genomföras eftersom VCE i Braås vill effektivisera flödet. För tillfället binds mycket material och det finns många mellanlager som genererar onödigt mycket truckkörning. Projektets intressenter är produktionsledare och operatörer i detaljtillverkningen.

Styrande förutsättningar

Mitt projekt omfattar bakramsflödet. Om tid finns ska jag även se över kitningsmöjligheterna för framramsflödet och komponentflödet.

I min uppdragsbeskrivning från VCE finns en lista på de personer som jag kan ta hjälp av för att utföra mitt uppdrag. Flera av dessa har varit med på de möten jag hade mina första veckor här och även när vi gick flödena ute i detaljtillverkningen. På denna lista finns förutom min företagshandledare även produktionsledare för plåt- och komponentverkstaden, produktionsledare för korg och maskin, produktionsledare för ram, manager för systemfrågor, planerare, chefen för detaljtillverkningen samt personal som arbetar i detaljtillverkningen. Det finns inga specifika metoder som jag måste använda mig av utan jag kan välja fritt. Däremot måste jag förstå nuläget och veta vilka behov som finns hos mina kunder och intressenter. Hänsyn ska även tas till Volvos ergonomistandard och ett arbete om plåtutnyttjande som skrevs 2008-2009. En annan förutsättning för mitt arbete är att transporten från kit till station ska kunna ske med dragtåg eller AGV.

Leverans/er

Jag ska ta fram förslag på informations- och materialflöde för de två scenarion jag ska undersöka om möjligheterna för kittning för skuret material. Dessa flöden ska jag sedan redovisa med en visuell layout som inkluderar mått på ytor för kittning, beräkning av antal kit samt förslag på utformning av kittracks. Jag ska jämföra nuläget med ett framtida läge, bland annat genom yta, ledtid, VSM-karta, täckt看id/station, investeringar och processkarta, och även analysera konsekvenserna av att skära så kallade maskinkit.

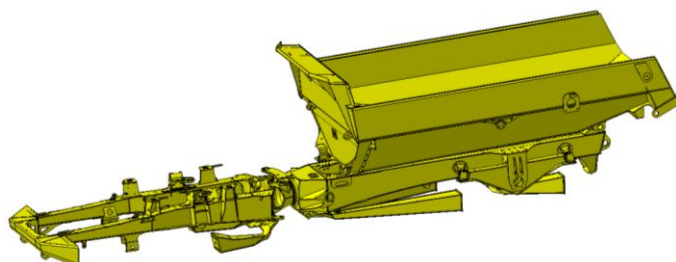
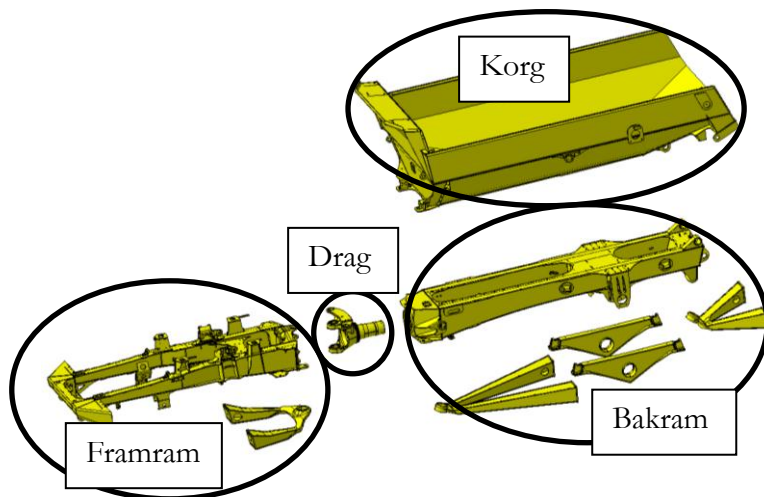
Projektplan

Projektplan finns i ett separat dokument.

Bilaga 2 Projektplan

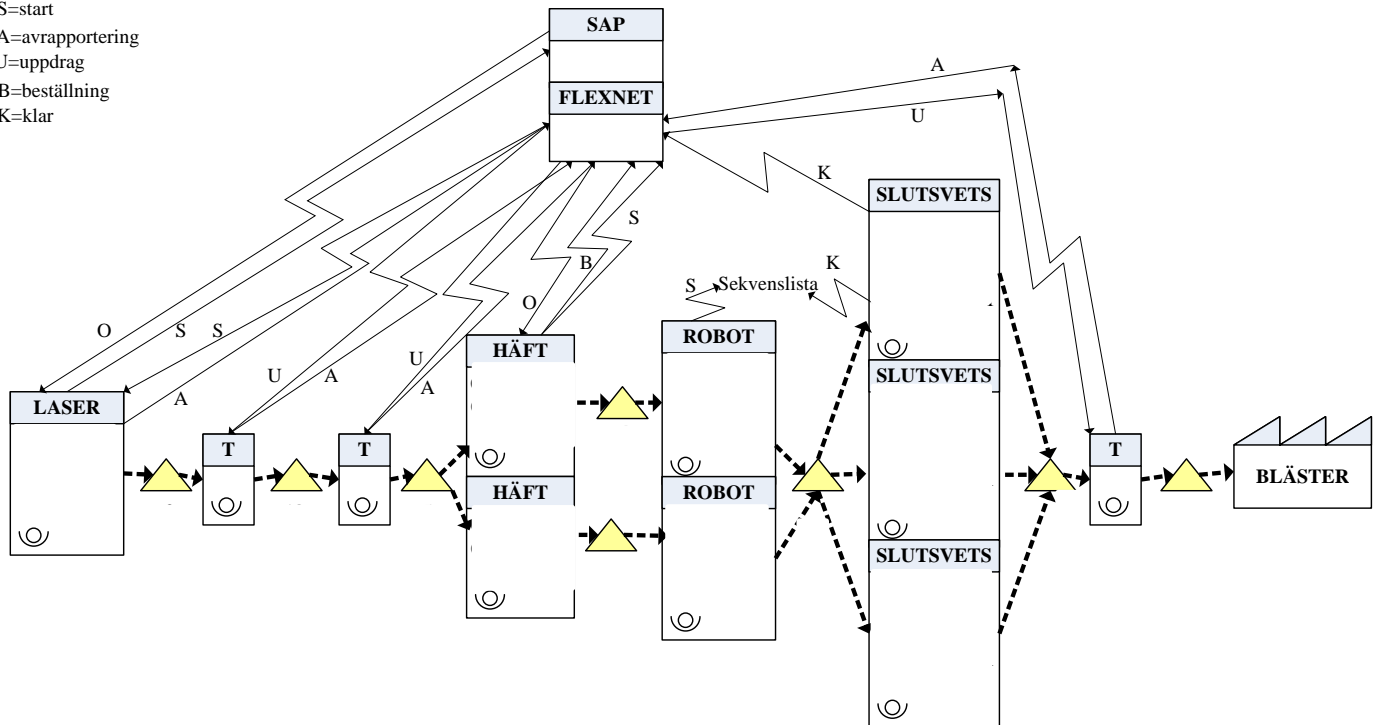
Aktivitet	Vecka	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2	3
Planering																							
VSM-kartläggning																							
Datansamling																							
Avstämningsmöten med företagshandledare																							
Benchmarking																							
Analysera data																							
Göra olika scenarion																							
Väl av scenario																							
Slutresultat																							
Rapport Volvo																							
Rapport																							
Redovisning skola																							
Redovisning Volvo																							

Bilaga 3 Bakram



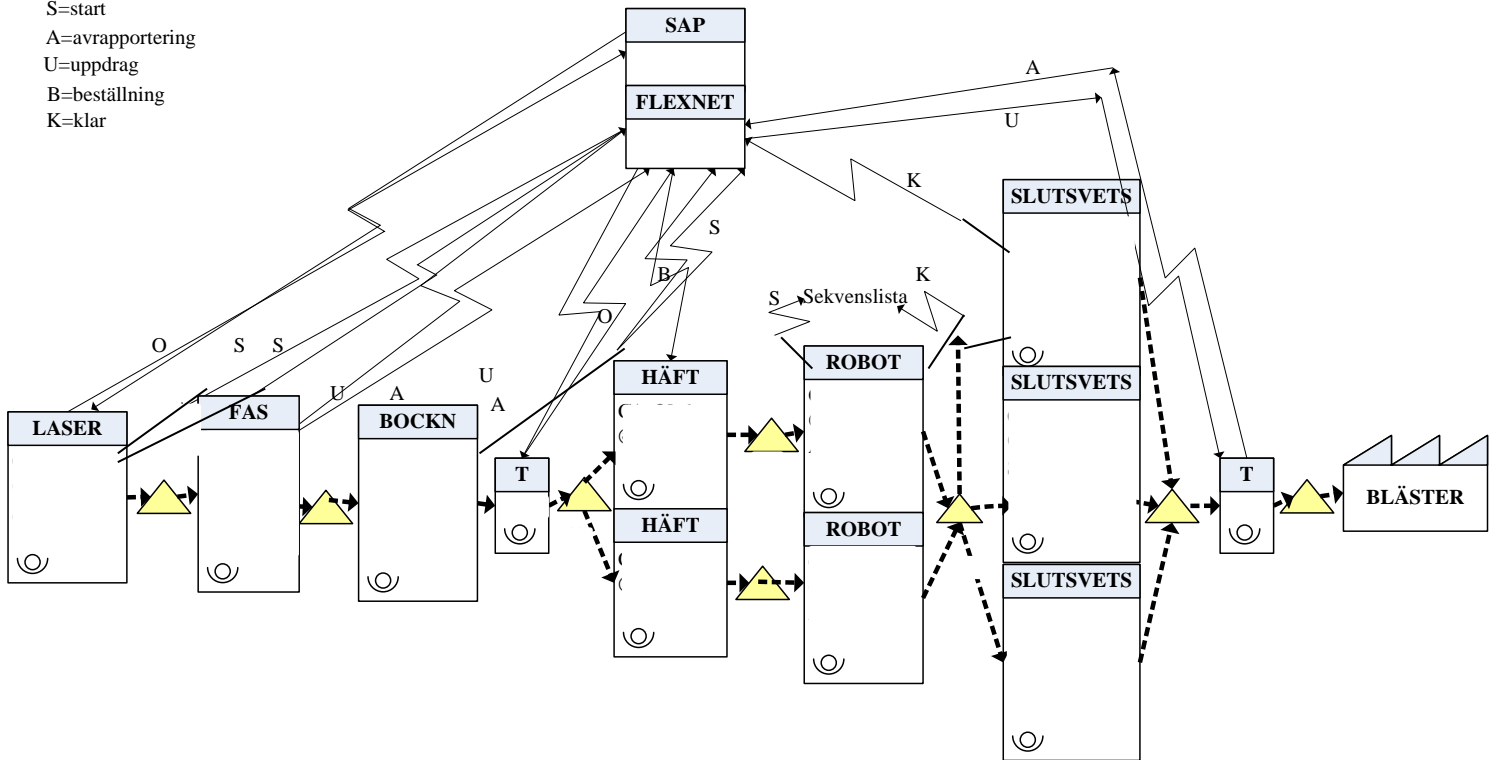
Bilaga 4 VSM-karta Bakramsflödet I

O=order
 S=start
 A=avrapportering
 U=uppdrag
 B=beställning
 K=klar



Bilaga 5 VSM-karta Bakramsflödet 2

S=start
 A=avrapporering
 U=uppdrag
 B=beställning
 K=klar

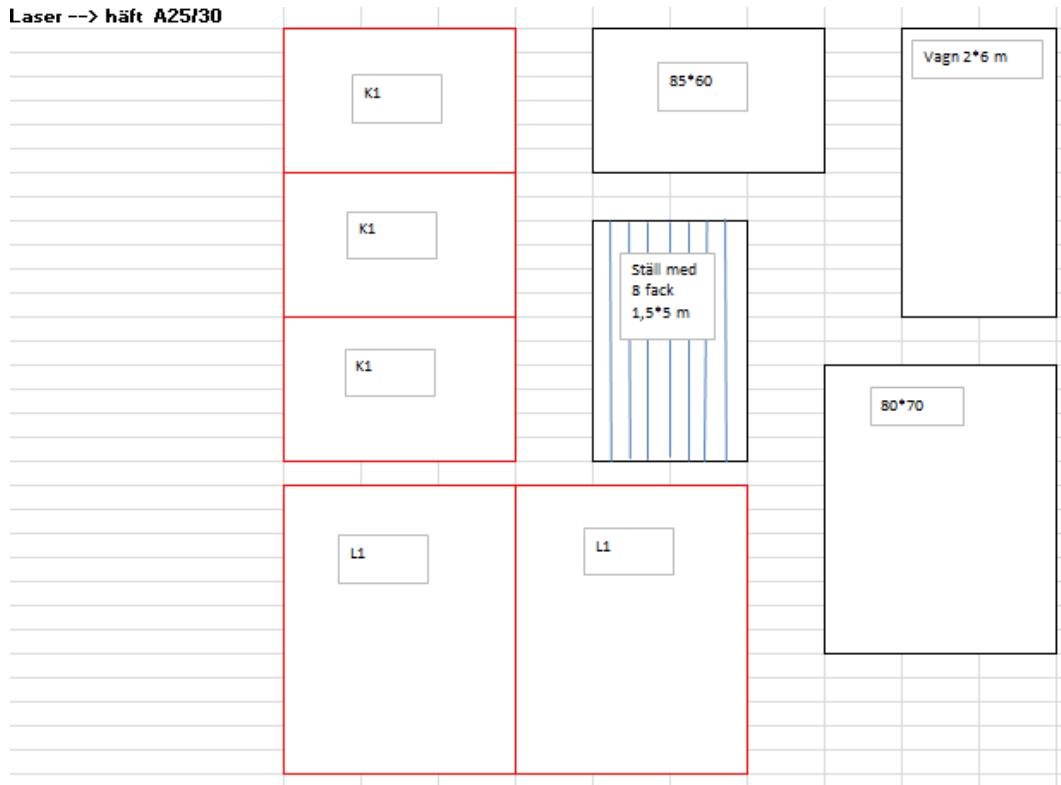


Bilaga 6 Huvudprocesskarta

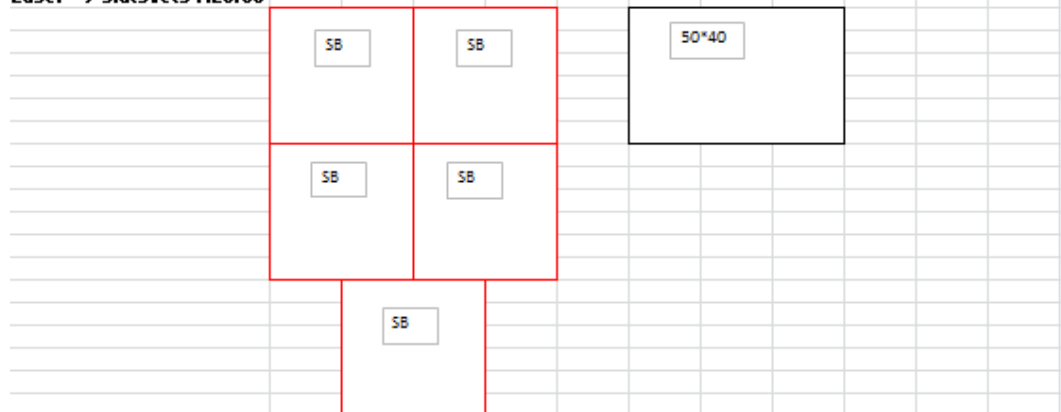


Bilaga 7 Kit direkt Kittracks

Laser --> häft A25/30



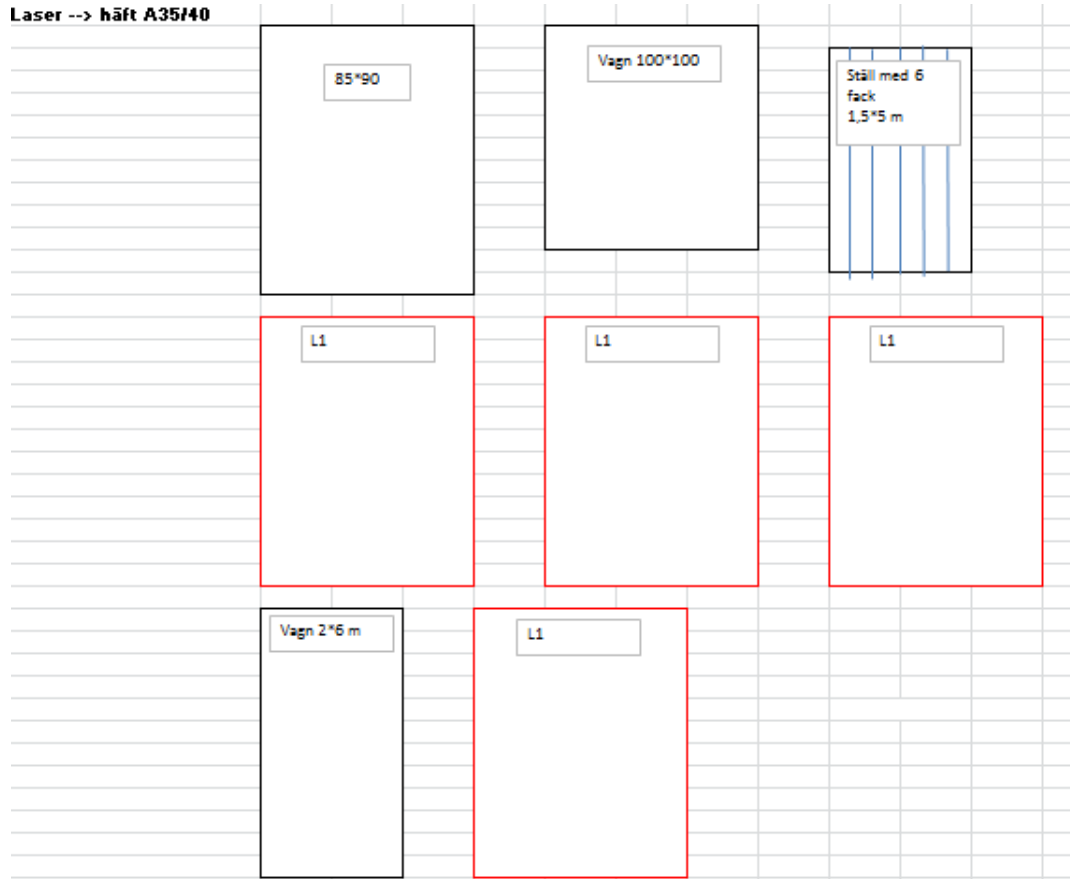
Laser --> slutsvets A25/30



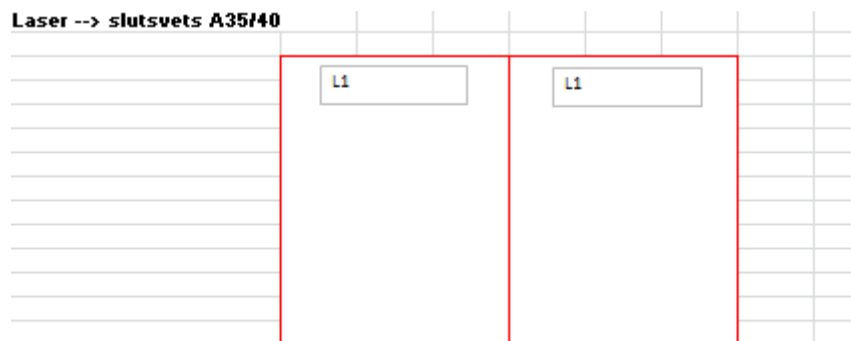
Laser --> fasning/böckning --> häft A25/30



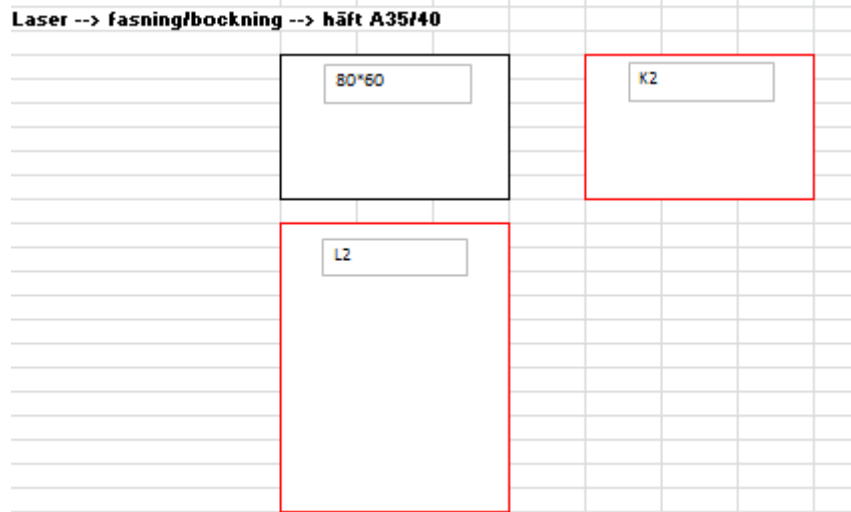
Laser --> häft A35/40



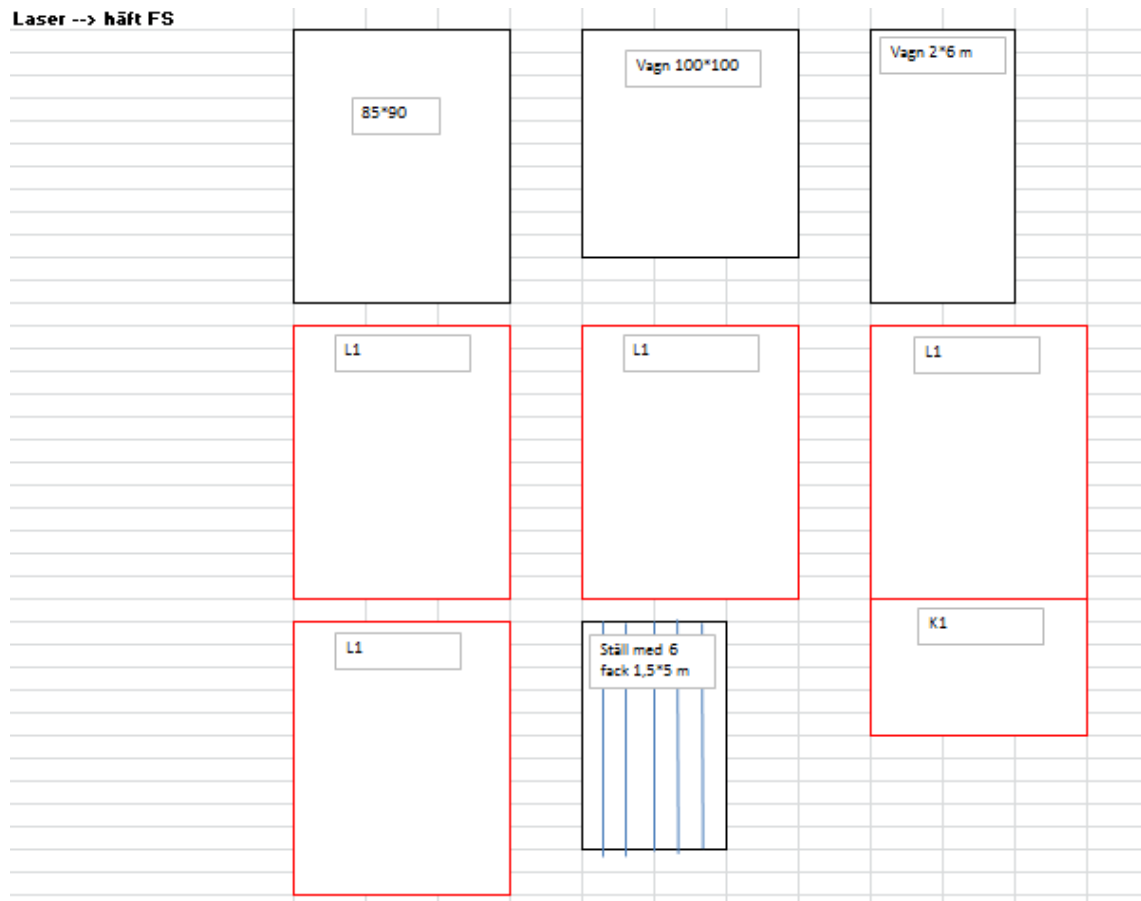
Laser --> slutsvets A35/40



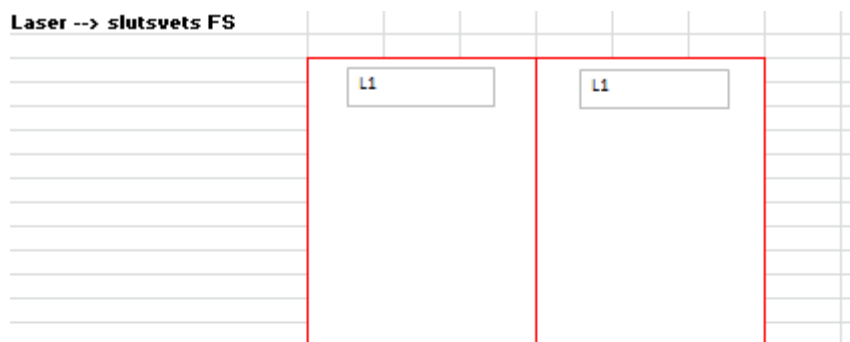
Laser --> fasning/böckning --> häft A35/40



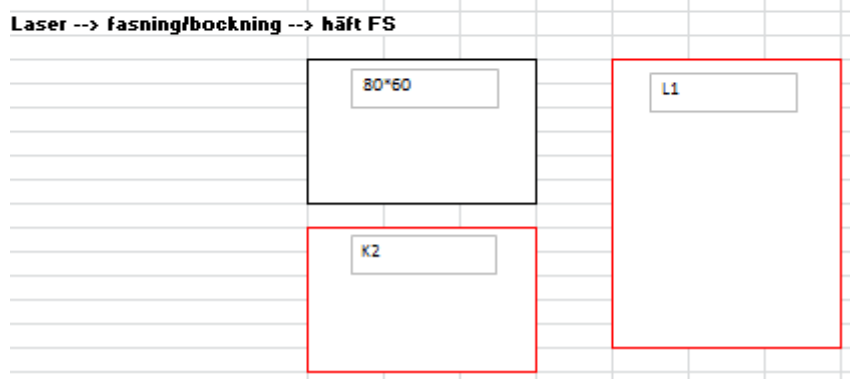
Laser --> häft FS






















Laser --> slutsvets FS



Laser --> fasning/bockning --> häft FS

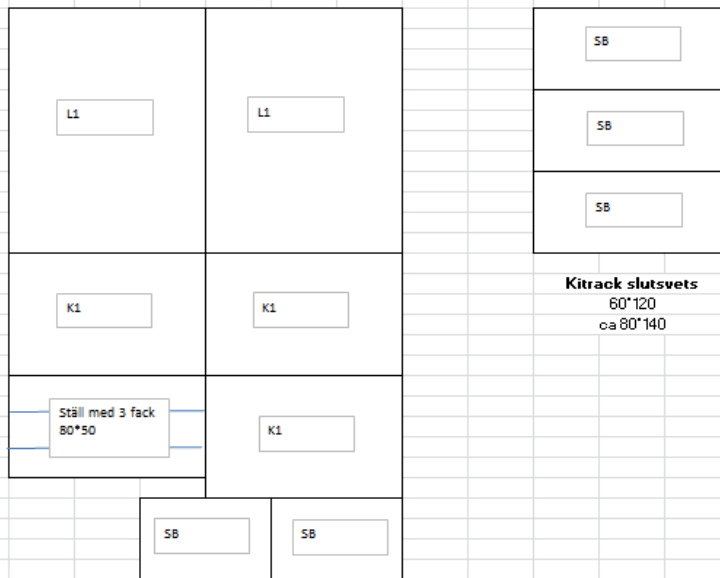


Bilaga 8 Kityta utformning

2 meter	Gång = 4 meter	4 meter		
780 (Smallbox) * 4			Tom	175*300 A25/30
780 (Smallbox) * 4			Tom	170*315 A35/40 * 2
780 (Smallbox) * 4				
K1 * 3			Tom	140*320 FS
K1 * 3			Tom	80*140 A25/30
K1 * 3			Tom	80*100 A35/40 * 2
K1 * 3				
K1 * 3			Tom	80*100 FS
K1 * 3				
K1 * 3			Full	175*300 A25/30
K1 * 3			Full	170*315 A35/40 * 2
L1 * 3			Full	170*315 A35/40 * 2
L1 * 3			Full	140*320 FS
L1 * 3			Full	140*320 FS
L1 * 3			Full	140*320 FS
L2 * 2			Full	80*140 A25/30
L2			Full	80*100 A35/40 * 2
L4			Full	80*100 FS
Specialemballage 1,0 *1,0				

Bilaga 9 Kityta Kitracks

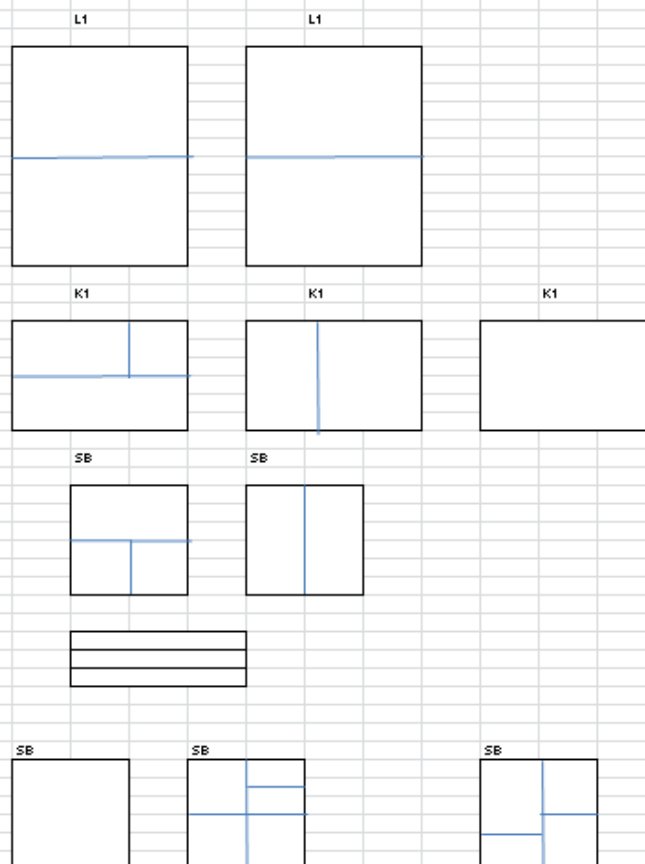
A25/30 Kitracks



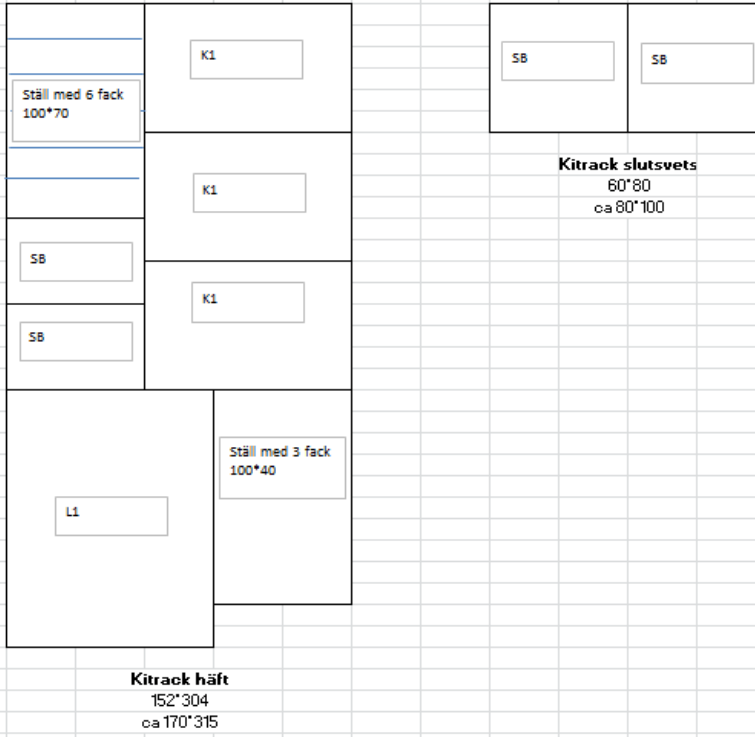
Kitrack slutsvets
60*120
ca 80*140

Kitrack häft
164*284
ca 175*300

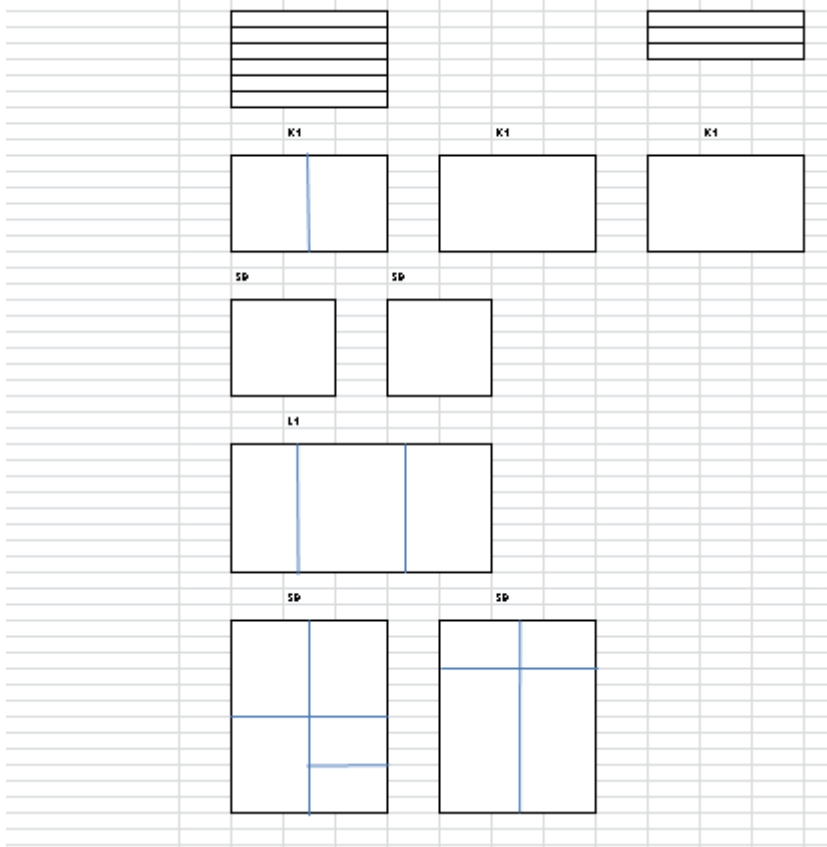
A25/30 Kitracks indelning artiklar



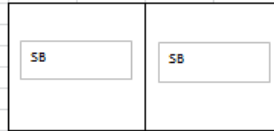
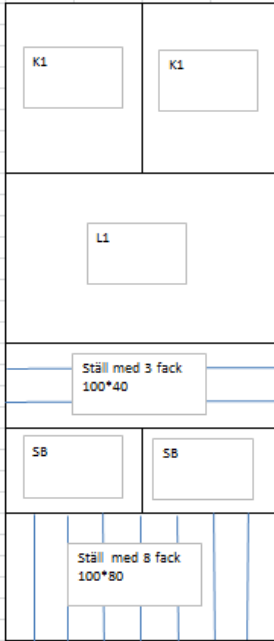
A35/40 Kitracks



A35/40 Kitracks indelning artiklar



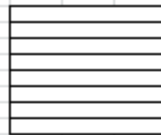
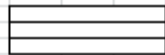
FS Kitracks



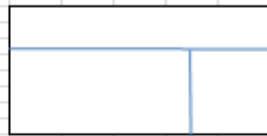
Kitrack slutsvets
60*80
ca 80*100

Kitrack häft
122*305
ca 140*320

FS Kitracks indelning artiklar

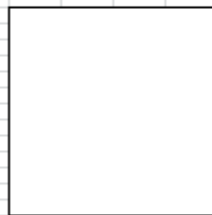


L1

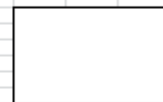


SD

SD



K1

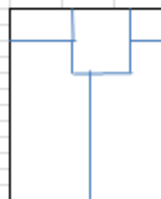


K1

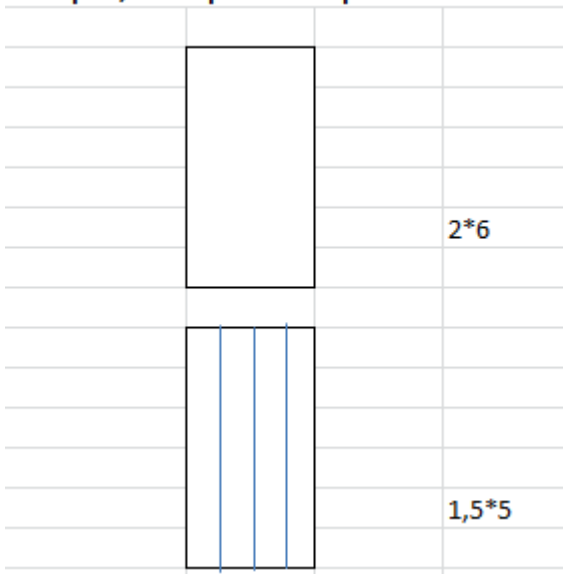


SD

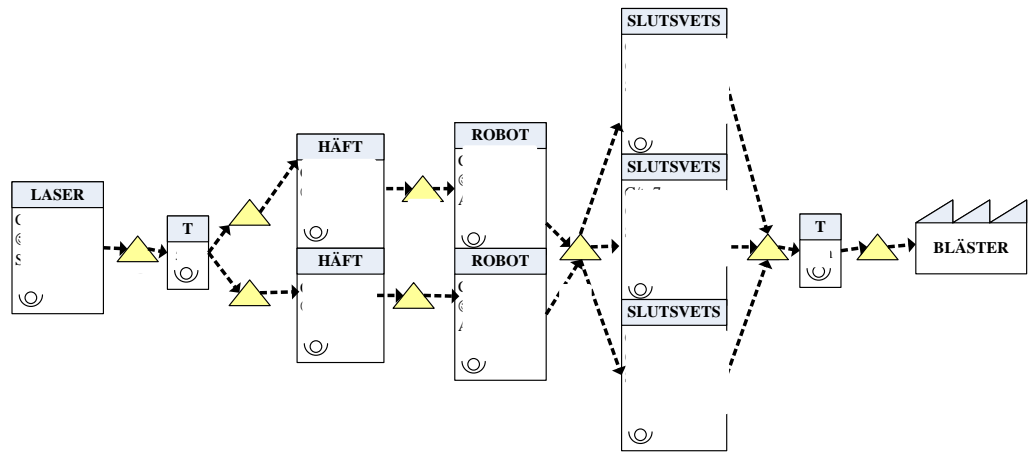
SD



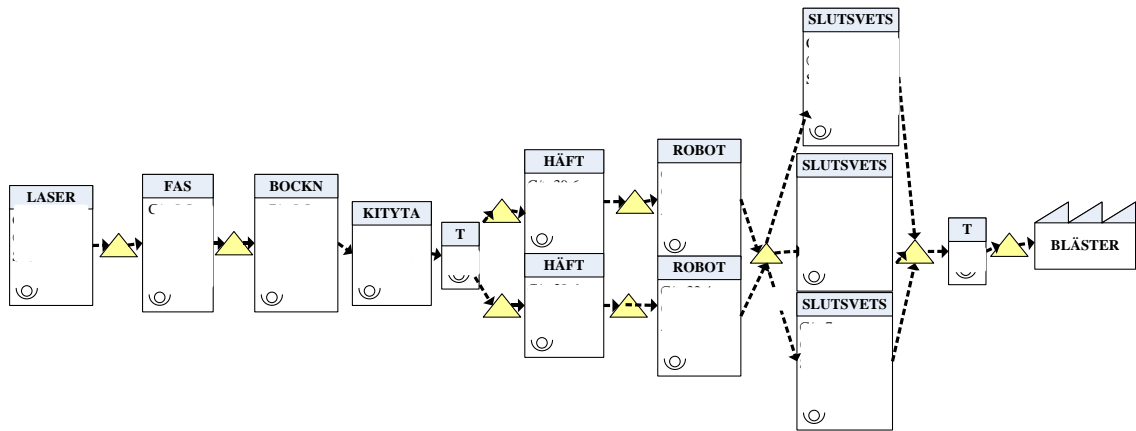
Överplåt, underplåt och livplåt kittracks



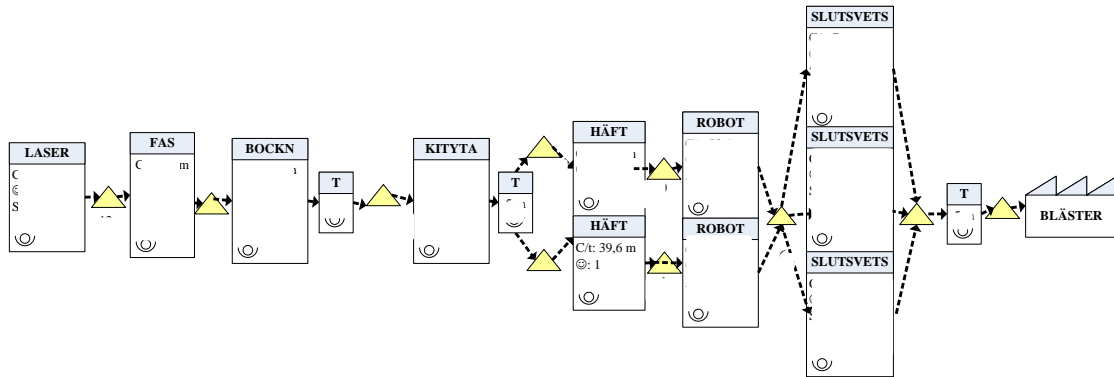
Bilaga 10 VSM-karta Bakramsflödet I Förslag Kit direkt



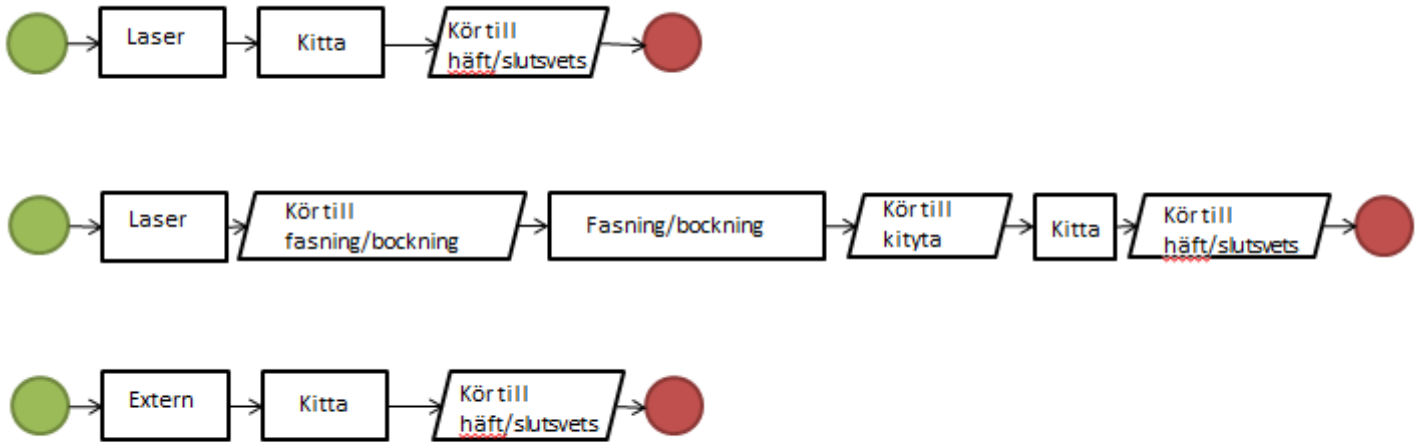
Bilaga I | VSM-karta Bakramsflödet 2 Förslag Kit direkt



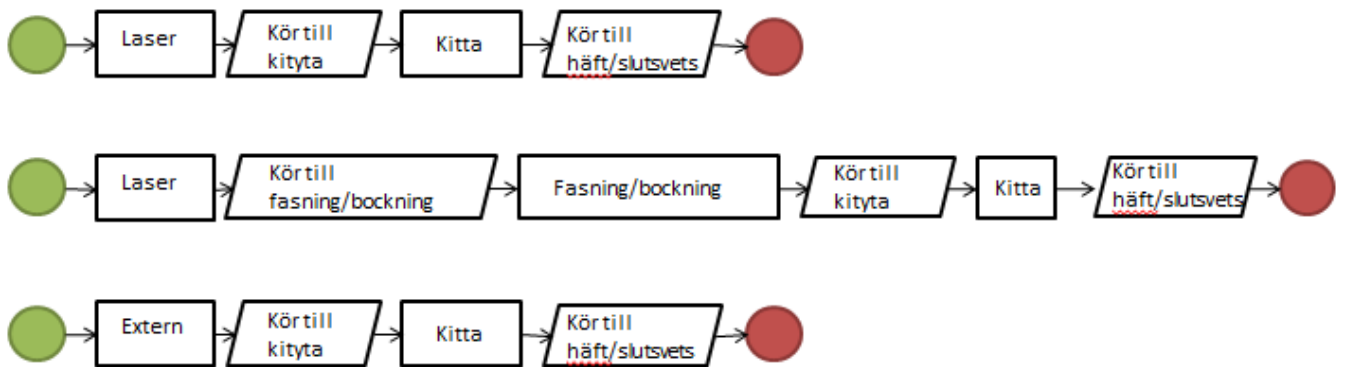
Bilaga 12 VSM-karta Bakramsflödet 2 Förslag Kityta



Bilaga 13 Processkarta Kit direkt



Bilaga I4 Processkarta Kityta



Bilaga 15 Besöksrapport

Besöksrapport Volvo CE Arvika 2013-10-10 – 2013-10-11

1 Bakgrund

För att se hur kitning i detaljtillverkning kan se ut i verkligheten och därmed få idéer till mitt arbete har jag och min handledare Ann-Sofi Andersson gjort ett 2-dagars studiebesök på Volvo CE:s fabrik i Arvika. Inför besöket hade jag sammanställt ett antal frågor som jag ville få svar på och dessa skickade jag via mail till Johan Hansson några dagar innan vårt besök för att han skulle få tid på sig att kunna ta fram svar på dem.

Dock skiljer sig fabriken i Arvika en hel del mot Braås då de inte skär några egna detaljer utan köper in allt från externa leverantörer. De tillverkar inte heller dumprar som i Braås utan här tillverkas hjullastare.

1.1 Volvo CE Arvika

Fabriken i Arvika är Volvokoncernens huvudfabrik för hjullastare och export sker därmed över hela världen. Vissa modeller är de ensamma om att bygga medan vissa modeller även byggs på fabriken i Shippensburg, USA. I Arvika är det runt 1100 anställda.

Hjullastarna delas in i grupperna Medium (L60F/G, L70F/G, L90F/G, L110F/G och L120F/G), Large (L150G, L180G, L220G och L250G), Heavy (L350F) och L180G Highlift. För närvarande håller de på att införa generation H vilket innebär många nya artiklar. I fabriken finns 3 monteringslinor; en för Medium, en för Large och en för Heavy. Highliften görs i Large-linan och när det är dags för lyften att monteras på flyttas den vidare till en annan byggnad på området. Förutom montering av hjullastare tillverkar fabriken i Arvika även ramar, redskapsfästen och lyftramverk. Resterande komponenter köps in från olika leverantörer.

I monteringen använder de sig av en supermarket (Assamlager) med plats för 250 olika artiklar. Detta sätt gör att lagret blir mer visuellt och de som arbetar där ser om det är något som det finns för mycket eller för lite av på ett enklare sätt än när allt ligger i pallar med höga kanter. Metoden minskar även buffertlagren. I monteringen används kitning men här kittas flera maskiner samtidigt och det är därmed inte sekvenskit. Förutom supermarketets och kitning använder de sig också utav vanliga pallager till monteringslinan.

1.2 Kitning i detaljtillverkningen

Hösten 2012 togs beslutet att lägga ut all skärning i detaljtillverkningen i Arvika och enbart köpa in delar från externa leverantörer. Grunden till beslutet var ett strategiprojekt att lägga ut all skärning. Utfasningen på cirka 600 artiklar var helt klar våren 2013 och man skär alltså inte längre någon plåt själva.

Arvika startade med kitning för cirka 4 år sedan då de började kitta fram- och bakram till 60-90F. Ett år senare började de även med kitt till ramsidorna och med kitning kuts, det vill säga kitning av småkomponenter. Det har visat sig att kitningen har lönat sig främst kvalitetsmässigt på kitning kuts vilket har medfört en kvalitetssäkring. De har inga siffror på hur mycket pengar det handlar om men alla kuts de slipper sätta dit extra

på monteringslinan på grund av missade eller felsatta artiklar som behöver korrigeras, är en besparing.

Totalytan för kitning i detaljtillverkningen i Arvika är ca 720 m². Det mesta materialet kommer hem som pallgods i L- och G-pall. Visst material kommer hem som LPS vilket betyder att det exempelvis kommer varannan höger och vänster ramsida. Detta underlättar vid tunga artiklar då operatörerna slipper vända dem själva. Artiklar som kommer varannan höger och vänster sampackas och har ett gemensamt artikelnummer som innehåller de två separata artikelnumren. Detta kan dock medföra problem vid eventuella defekter, om det exempelvis är fel på en vänstersida måste också högersidan plockas åt sidan tills en ny korrekt vänstersida kan ersätta den defekta. Hemtagningsprincipen för svetsen görs för det mesta på MRP, det vill säga leveransplan, och batcherna kommer veckovis. Om batcherna av någon anledning behöver ändras innebär detta normalt inga problem då Arvika kan styra mycket själva hos leverantörerna. Storleken på lagernivåerna är cirka en vecka.

Kitten plockas efter sekvens och beroende på vad det är för kit som ska plockas är plocktiden olika. För stora kit tar det cirka 10-15 minuter och för kitning kuts tar det cirka 5 minuter. Mestadels kittas material till en maskin i taget men det finns undantag som exempelvis midjorna där de kittar till 3-4 maskiner på samma gång. Dessa kittas till en midjestation och inte per sekvens. Materialet taktas inte utan de kittar när de har en tom kittvagn. När de har kittat klart kör de ut den och tar med den tomma vagnen tillbaka. Ledtiden från leverans till svetsstation är 5-10 minuter.

I Arvika arbetar man med standardiserat arbete för hur kiten ska plockas. För varje kit finns ett så kallat operationsblad som översiktligt beskriver vad som ska göras. För varje moment på operationsbladet finns ett tillhörande elementblad som i detalj förklarar hur arbetet ska utföras.

Arvika använder sig av olika sorters kitvagnar och även kitställ där tvåbingesystem används. I kitsställen ligger kit med smådelar i lådor, tidigare användes blålådor. En blålåda betyder att det endast ligger en sorts artikel i en låda. Komponenterna i lådorna i kitställen ligger i plockordning, den artikel operatören ska använda först ligger alltså först och så vidare. När dessa kit ska plockas används kitmallar i plast för att underlätta för den som plockar. Kitmallarna tillverkar de själva och de är färgkodade, exempelvis en färg för framram och en för bakram. Sedan är det hål i mallarna för siluetten av den del som ska plockas och under hålet står artikelnumret för den artikeln. Dessa kitlådor plockas inte i sekvens utan när en låda i kitstället är tom plockas en ny och som tidigare nämnts finns det alltid 2 i buffert. Det blir många lyft när lådorna ska till och från kitställen men en förbättring är på väg. Pluggar som används till maskering innan målning kittas inte utan finns att hämta i lösvikt.

Stora artiklar kittas efter en sekvenslista och ligger i kitvagnar på ett annat ställe än de små artiklarna. Om inte alla artiklar får plats i ett kit delas de upp i en vänster och en höger låda.

Large-maskinerna kittas inte än utan här används fortfarande pallställ. På medium-maskinerna kittas 100 % av bakramen men på framramen är det fortfarande en del pallhantering kvar.