

CHALMERS



Effektivisering av materialförsörjning hos Volvo Bussar Säffle
- En studie av hur Lean Production kan förbättra materialleverans och presentation i en frontmodulscell

Improvement of materials supply in Volvo Busses Säffle
- A study of how Lean Production can improve materials supply and materials presentation in a front module cell

Kandidatarbete i Industriell ekonomi

Christofer Geijer - 870830-6959

Mikael Lakso - 891230-4857

Jakob Lundberg - 880401-5074

Thomas Nilsson - 880113-4670

Jesper Wallén – 890413-8933

Daniel Werner - 880908-2012

Institutionen för Teknikens ekonomi och organisation

Avdelningen för Logistik och transport

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Göteborg, Sverige 2012

Kandidatarbete TEKX04-12-17

SAMMANFATTNING

Lean Production är en filosofi som bygger på att eliminera icke-värdeadderande arbete och därigenom få en mer effektiv produktion. Det går ut på att hantera de resurser som finns tillgängliga och få ut mer värde av dessa, med mindre arbete. Massproducerande företag har stor förbättringspotential, men även mindre företag kan dra nytta av Lean Production. Då marknader alltmer övergår från att vara lokala till globala, resulterar det i högre konkurrens och därmed ställs högre krav på företagen. Det räcker inte längre med en effektiv produktion utan hela försörjningskedjan måste ständigt förbättras.

Rapporten presenterar, på uppdrag av Volvo Bussar, effektiviseringsåtgärder av materialförsörjningsmetoder utifrån Lean-principer. Kandidatarbetet har inledningsvis varit tvådelat. Första delen gick ut på att presentera en lämplig materialklassificeringsmodell för Volvo Bussar. Den andra delen var av praktisk karaktär och gick ut på att effektivisera materialflödet till en cell, i Volvo Bussar Säffles fabrik, som monterar bussens frontmodul. Frontmodulscellen innehåller alla de materialförsörjningsmetoder som används i fabriken och ansågs därför av uppdragsgivare vara en lämplig pilotstation för implementering av en klassificeringsmetod.

Under våren 2012 besöktes Volvo Bussars fabrik i Säffle för att en studie skulle genomföras på plats. Material insamlades genom intervjuer och observationer, och sammanställdes sedan i en datatabell. I den kan det bl a utläsas presentationssätt, storlek, pris och allokering för artiklar använda i monteringen av en frontmodul. Simultant genomfördes ytterligare en studie om Lean-principer, presentationsmetoder, materialklassificering, lagerhållningsmetoder och försörjningssätt. Fyra företag i fordonsbranschen intervjuades angående materialklassificering och en sammanställning har därefter gjorts av vilka faktorer som är viktiga vid materialklassificering. En viktig del i kandidatarbetet har varit att förtydliga och definiera VBSäs materialförsörjning utifrån teoretiskdata.

I rapporten dras slutsatsen att färre artiklar, presenterade mer ergonomiskt och med bättre planerade leveranser ska finnas på frontmodulscellen i Säffle. Fler Just-In-Time-anpassade leveranser bör användas, vilket leder till att samma förvaringsplats kan återanvändas. Detta leder till att mer yta frigörs vilket i sin tur öppnar för fler förbättringsmöjligheter.

Från inventeringen av materialklassificeringsmetoder dras slutsatsen att det finns ett behov av en tydlig sådan, men att sådana modeller inte är vanligt förekommande bland de företag som kontaktats. Endast ett av de fyra intervjuade företagen hade en färdig och fungerande klassificeringsmodell, medan de andra tre företagen däremot höll på att arbeta fram en modell. De viktigaste faktorerna att ta i beaktan vid framställning av en sådan modell har utifrån teori och intervjudata varit storlek, användandefrekvens och i viss mån pris på artiklarna i fråga.

ABSTRACT

The main objective of Lean Production is to eliminate non-value adding work and thus achieving a more efficient production. This means using the resources available and creating more value with less work. There is a great potential for mass producing companies implementing Lean Production, but also smaller companies can benefit from it. As markets are increasingly changing from local to global, the competition increases and therefore also the market demand. It is no longer sufficient with only an effective production, now the whole supply chain must constantly be improved.

This report aims to find means of increasing the efficiency for the material supply of Volvo Buses, based on Lean principles. The work was at first divided into two parts and was later combined. The objective of the first part was to present a suitable material classification model for Volvo Buses. The second, more practical part consisted of optimizing the material flow to an assembly cell in Volvo Buses factory in Säfte. This cell was considered appropriate as it contains all the different kinds of material supply methods used in the factory, and the classification model could be applied here.

The factory of Volvo Buses in Säfte was visited during the spring of 2012 and a study was made on site. Material was gathered through interviews and observations and was then assembled in a data chart. The chart contains information, such as means of presentation, size, price and location, for articles used in the assembly of a frontmodule. Simultaneously another study was made on Lean principles, means of presentation, material classifications, warehousing methods and material flow. Representatives from four companies in the automotive industry were interviewed regarding material classification and an analysis was made of what factors are of importance in a material classification.

The report concludes that less material should be presented at the same time in the Säfte factory. More deliveries using Just-In-Time should be used, which leads to the possibility of reclaiming space. It is concluded from the study of finding a suitable model of material classification that there is a need for such a model, but it is not common among the interviewed companies. Only one out of the four companies had a complete model, while the others still were working on theirs. By comparing theory with data, the report concludes that important factors to take into account when creating a classification model for material supply are size, frequency and, to some extent, price.

FÖRORD

Denna kandidatrapport från Chalmers tekniska högskola vid institutionen för Industriell ekonomi har utförts under vårterminen 2012. Uppdraget som kandidatgruppen tilldelats av Volvo Buss har varit givande, spännande och intressant då uppgiften innefattat konkreta, praktiska problem att lösa. Detta var första gången som kandidatgruppens medlemmar fick praktisera vad de lärt sig under de senaste tre åren.

Ett stort tack riktas till Kent Ohlsson, Sven Thorell och alla anställda vid Volvo Bussar Säffle som tålmodigt ställt upp på intervjuer och hjälpt kandidatgruppen.

Mikael Svensson, Lennart Lundgren, Lars Karlsson och Kristina Bengtsson tackas då de ställt upp vid intervjuer och bidraget till värdefulla insikter i deras företags principer för materialklassificeringsmetoder.

Kandidatgruppen vill även tacka våra uppdragsgivare Roger Arnholm och Antony Burgoyne på Volvo Bussar i Arendal, utan er hade det inte blivit något kandidatarbete.

Kandidatgruppen vill speciellt tacka vår handledare Tomas Engström, verksam på avdelningen Logistik och transport, vars kunskap och engagemang varit en stor tillgång under hela kandidatarbetet. Han har ställt upp med hjälp och stöd i tid och otid. Stort tack!

BEGREPPSFÖRTECKNING

Följande begrepp är centrala för kandidatarbetet men har inte fått en mer specifik definition av kandidatgruppen. Dessa definitioner är istället hämtade från litteratur eller Volvokoncernen.

Kanban - Signalsystem baserat på direktavrop. Vad kandidatarbetet beträffar används dock huvudsakligen kanban enligt VBSäs definition. Enligt VBSä är kanban en kontinuerlig försörjning, i form av ett tvåbingsystem.

Materialklassificering - Att dela in artiklar i grupperingar utifrån valda kriterier för att identifiera olika metoder för hur material ska försörjas.

Takt - Tid som är balanserad för alla stationer i fabriken inom vilken förutbestämda arbetsmoment ska utföras .

VPS (Volvo Production System) - Volvos egenutvecklade Lean-koncept som grundar sig i Toyota Production System.

De begrepp som följer är specifikt för detta kandidatarbete definierade av kandidatgruppen.

Materialförsörjning - Hur artiklar levereras till och hur de presenteras i produktionen.

Picking - Materialförsörjningsmetod på VBSä som kan liknas vid definitionen på batchning.

Pickingvagn - Plockvagn hos VBSä med fyra hyllplan som används för ihopplockning av artiklar på lagret och för presentation av artiklarna för montörer i produktionen.

Plockvagn - Generell vagn som används vid plockning på lager.

Sekvens - Materialförsörjningsmetod på VBSä som innefattar både enstycksförsörjning och enbingsförsörjning.

Verktygsvägg - Mobil eller stationär upphängningsplats för verktyg och materialbuffert av kanbanmaterial placerat intill stationerna på VBSä.

LÄSANVISNINGAR

Kandidatarbetet riktar sig till ett flertal intressenter. Därav är det naturligt att kandidatarbetet innehåller delar som ej primärt riktas till alla av dessa intressenter. För att undvika att läsaren tappas intresset finns nedan en enklare läsanvisning som beskriver vilka de olika avsnitten riktar sig till och varför intressenterna ska läsa dessa.

Inledning -

Bör läsas av samtliga som anser sig ha ett intresse av rapporten. Syftet är att skapa en förståelse för vad kandidatarbetet ämnar åstadkomma samt bakgrunden till detta.

Syfte -

I inledningen presenteras bakgrunden till kandidatarbetet. I syftet däremot presenterar kandidatgruppen mer specifikt vilka huvudfrågor som det sökes svar på samt delfrågor som ämnar underlätta att svara på huvudfrågorna. Syftet riktar sig främst till de intressenter som är intresserade av kandidatgruppens tankebanor i ett inledande skede.

Teoretiskt Ramverk -

Bör läsas av de intressenter som vill undersöka hur kandidatgruppen underbyggt sina rekommendationer.

Metod -

Metodavsnittet beskriver hur kandidatgruppen burit sig åt för att komma fram till de resultat som presenteras i avsnittet *Beskrivning av VBSä*. Generellt riktar sig metoddelen till de som är intresserade av hur kandidatarbetet gått till, samt i synnerhet de som ämnar utföra ett liknande arbete själva.

Jämförelser mellan Volvo Bussar Säffle och Teoretiskt Ramverk -

Beskriver jämförelsen mellan det teoretiska ramverkets beskrivning av de materialförsörjningsmetoder som finns i VBSä samt VBSäs egen version av detta. Vidare har materialklassificeringsmetoder jämförts sinsemellan. Främst inriktat till de som är intresserade av hur rekommendationen underbyggts.

Rekommendation -

I rekommendationen presenteras de lösningsförslag som kandidatgruppen funnit. Bör läsas av samtliga intressenter.

Diskussion -

Här presenteras de lösningsförslag som kandidatgruppen tror hade hjälpt VBSä men som inte är lika väl underbyggda som de i rekommendationen. Vidare diskuteras hur implementerbara lösningsförslagen från rekommendationen är samt hållbar utveckling ur ett bredare perspektiv. Även detta avsnitt bör läsas av samtliga intressenter, dock bör rekommendationen prioriteras.

Bilagor -

I bilagorna återfinns de olika tabeller, kartor, intervjumallar och annat som kandidatgruppen använt för att underbygga och presentera de data som inhämtats. Dessa återfinns efter rekommendationen då de ansågs störa den löpande texten, dock är de intressanta för de som vill undersöka kandidatgruppens inhämtade data närmare.

FIGURFÖRTECKNING

Figurer	
Figur 1: Centrala kolumner i datatabellen	14
Figur 2: Kolumner vilka illustrerar flödet mot montering	14
Figur 3: Kolumner vilka illustrerar flödet från leverantör	15
Figur 4: Karta över fabriksområdet med utmärkta lager och lagerplatser	18
Figur 5: Layout över frontmodulscellen	20
Figur 6: Monteringsprocessen i frontmodulscellen med stationer och tillverkningssteg	21
Figur 7: Illustration över hur material plockas från pickingvagnarna i frontmodulscellen i dagsläget	30
Figur 8: Pareto-diagram över korrelationen mellan storlek och pris på artiklar i frontmodulscellen	39
Figur 9: Materialklassificeringsmodell kallad Solfjädern	43
Figur 10: Beslutskarta för VBSä framtagen av kandidatgruppen	43
Figur 11: Jämförelse mellan bussorienterad och taktorierad pickingvagn	45
Bilder	
Bild 1: Färdigmonterad golvm modul. I bakgrunden syns en golvm modul utan matta	22
Bild 2: Färdigmonterad takmodul i monteringsställning på P021	22
Bild 3: Frontmodul stående på station BFR2	24
Bild 4: Del av den centrala kanbanväggen	27
Bild 5: Verktygsvägg som de ser ut på stationerna i frontmodulscellen	28
Bild 6: Pickingvagn stående i frontmodulscellen	29
Bild 7: Plockvagn från Volvo Bussars fabrik i Mexiko	36
Bild 8: Modulär plockvagn från Volvo Bussars fabrik i Brasilien	36
Bild 9: Pickingvagn från VBSä	37
Tabeller	
Tabell 1: Utdrag ur datatabellen	31
Tabell 2: Teoretisk förklaring av dagens materialförsörjningsmetoder	32
Tabell 3: Utdrag ur korstabell	33
Tabell 4: Faktorer som tas hänsyn till vid materialklassificering av respektive företag	38
Tabell 5: Jämförelse mellan nuvarande och rekommenderad materialförsörjningsmetod för VBSä	40
Tabell 6: Korstabell över artiklars olika tempon på en monteringsstation hos VBSä	41

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sammanfattning	ii
Abstract	iii
Förord	iv
Begreppsförteckning	v
Läsanvisningar	vi
Figurförteckning	viii
Innehållsförteckning	ix
1 Bakgrund	1
2 Syfte	3
3 Avgränsningar	3
4 Teoretiskt ramverk för kandidatarbetet	4
4.1 Lean Production	4
4.1.1 Nollfelsprincip.....	4
4.1.2 Just In Time och Just In Sequence	4
4.1.3 Kanban	5
4.1.4 5S.....	6
4.1.5 Kaizen.....	6
4.2 Materialförsörjningsmetoder ur ett teoretiskt perspektiv	7
4.2.1 Kontinuerlig försörjning.....	7
4.2.2 Kitting.....	7
4.2.3 Batchning	8
4.2.4 Enstycksförsörjning.....	8
4.3 Materialklassificeringsmetoder ur ett teoretiskt perspektiv	8
4.4 Lagring	9
5 Metod	11
5.1 Forskningsansats	11
5.2 Datainsamling	11
5.2.1 Litteraturstudie	11
5.2.2 Observationer	12
5.2.3 Intervjuer	12
5.2.4 Utdelad information från Volvokoncernen	13
5.3 Sammanställning av insamlad data från Säffle	14
5.4 Metod för jämförelse och rekommendationer	15
5.4 Metodkritik	15
6 Beskrivning av Volvo Bussar Säffle	17
6.1 Produktionsplanering	17
6.2 Fabriken	17
6.3 Lager	17
6.4 Uppbyggnad av frontmodulscellen	19
6.5 Processkartläggning av frontmodulscellen	21

6.5.2 Golvmodulstation (P019)	21
6.5.3 Takmodulstation (P021)	22
6.5.4 Kollisionsskyddsstation (P022)	23
6.5.5 Vaggstation (P023)	23
6.5.6 Monteringsstation 1 (BFR1)	23
6.5.7 Monteringsstation 2 (BFR2)	23
6.5.8 Monteringsstation 3 (BFR3)	24
6.5.9 Monteringsstation 4 (BFR4)	24
6.6 Materialförsörjningsmetoder inom Volvo Bussar Säffle.....	25
6.6.1 Sekvensering inom Volvo Bussar Säffle	25
6.6.2 Kanban inom Volvo Bussar Säffle	26
6.6.3 Picking inom Volvo Bussar Säffle	28
6.7 Sammanställning av data.....	30
7 Jämförelser mellan Volvo Bussar Säffle och teoretiskt ramverk	32
7.1 Jämförelser - Materialförsörjningsmetoder	32
7.1.1 Sekvens i praktik och teori	32
7.1.2 Kanban i praktik och teori	33
7.1.3 Picking i praktik och teori	35
7.2 Jämförelser - Materialklassificeringsmetoder	38
8 Rekommendationer	40
8.1 Rekommendationer - Materialförsörjningsmetoder.....	40
8.2 Rekommendationer - Materialklassificeringsmetoder	43
9 Diskussion	44
10 Referenser	47

1 BAKGRUND

Volvo Bussar bildades 1968 som en egen division i Volvokoncernen och är idag en av världens ledande busstillverkare. De har produktion i Europa, Nord- och Sydamerika, Asien och Afrika och har ca 7 900 anställda runt om i världen. I Sverige har Volvo Bussar produktion i Borås som tillverkar busschassin vilka skickas till produktionen i Säffle. Där tillverkas bussarna genom att karossen monteras och sätts på busschassin. Volvo Bussar Säffle (VBSä) tillverkar i dagsläget cirka 300 bussar årligen och har omkring 300 anställda.

Personalen på VBSä menar på att arbetet i Säffle ofta har inslag av hantverksarbete snarare än traditionell monteringsstillverkning. Montörerna har en genomsnittlig anställningstid på 28 år. Detta medför en stor tillgång på erfarenhet men innebär också att fabriken präglas av starka traditioner och vanor.

Volvo Bussar har under ett par års tid satsat på att implementera Lean Production sin verksamhet. Volvo har centralt tagit fram ett eget Lean-koncept, som har funnits en längre tid, kallat Volvo Production System, hädanefter benämnt VPS. Hela Volvokoncernen har som mål att arbeta aktivt med VPS och Lean, VBSä specifikt har ambitionen att de anställda i ledningsgruppen bör ha en god förståelse av vad Lean innebär. I dagsläget ligger fabriken i Säffle inte lika långt fram som övriga produktionsanläggningar i Volvokoncernen gällande arbetet med Lean.

En successiv ökning av produktionen sedan fabriken grundades har lett till att fabriken lider av utrymmesbrist både på fabriksgolvet och i lagerlokalerna. Truckarna har svårt att ta sig fram i fabriken och till följd dras materialet manuellt på rullande vagnar och ställningar inne i fabriken. Materialförsörjning betraktas idag av VBSä som ostrukturerad och ineffektiv och materialpresentation kännetecknas av mycket material i produktionen.

VBSäs tidigare arbete med Lean har bl a fokuserat på frontmodulscellen i fabriken. I denna cell monteras frontmodulen ihop till ett stycke. Frontmodulscellen anses vara en bra station för kandidatarbetet då denna station innefattar flest artiklar samt alla materialförsörjningsmetoder som i dagsläget används av VBSä. Materialfasaden i frontmodulscellen har många ingående komponenter, främst beroende på förarplatsen komplexitet med avseende på elektroniska artiklar. Den kundspecifika tillverkningen medför att monteringstiden kan variera kraftigt.

Då Volvo Bussar inom några år ska börja producera efter ett helt nytt koncept vill de skapa ett nytt arbetssätt inom deras produktion. Idag saknar VBSä en tillfredsställande materialklassificering som definierar hur det interna materialflödet skall fungera. Tydliga riktlinjer saknas dessutom för hur materialfasaderna ska byggas utefter de behov som finns inom produktionen. VBSä vill därför som en del i detta förändra frontmodulscellens logistikprocess, hur material försörjs och presenteras, utifrån VPS och Lean. Detta förändringsarbete avser bl a att bidra till utarbetandet av riktlinjer för hur Volvo Bussars interna logistik ska fungera i framtiden.

Följande frågor har varit kandidatgruppens yttersta ramar för arbetet. Syftet med dessa frågor är inte att finna svaren utan för att hålla kandidatarbetets utveckling i riktning. Frågorna skall även återspegla kandidatgruppens grundtankar så att läsaren enkelt kan sätta sig in i kandidatarbetet, nämligen:

Hur påverkas VBSä av en förbättring i materialflödet?

Hur påverkar en materialklassificeringsmetod materialflödet i VBSä?

Hur utformas en materialklassificeringsmetod?

Hur ser möjligheterna ut för VBSä att implementera en materialklassificeringsmodell?

Vad har ett förbättrat materialflöde för effekter ur ett hållbarhetsperspektiv?

Hur påverkas de olika hållbarhetsperspektiven av en effektivisering i materialförsörjningen?

Hur kan hållbar utveckling integreras med en effektivisering av materialförsörjningen?

Dessa frågor är som nämnts de yttersta ramarna för kandidatarbetet. Dock menar kandidatgruppen på att för att rikta in kandidatarbetet ytterligare måste dessa frågor snävas av i ett mer väldefinierat syfte. Avsikten är att syftesfrågorna skall besvaras i slutet av rapporten.

2 SYFTE

Syftet med kandidatarbetet har delats upp i två huvudsyften. (1) Ett huvudsyfte med kandidatarbetet är att ge rekommendationer för hur den interna materialförsörjningen från lager till frontmodulscellen på VBSä kan effektiviseras. Rekommendationerna skall grundas i Lean och i VPS. (2) Det andra huvudsyftet är att inventera en modell för materialklassificering åt Volvo Bussar.

För att vidare definiera kandidatgruppens huvudsyften har följande delsyften och frågeställningar ställts upp;

- A. Kartlägga processer inom och i anslutning till frontmodulscellen samt definiera materialförsörjningsmetoderna till denna cell;

hur och varifrån levereras artiklar till frontmodulscellen?

hur presenteras artiklarna i materialfasaden?

hur fungerar monteringsarbetet inom frontmodulscellen, exempelvis vilka arbetsmoment och förädlingssteg ingår?

- B. Sammanställa en teoretisk modell berörande materialklassificering;

vilka modeller för materialklassificering finns beskrivna i litteraturen och för vilka ändamål är dessa användbara?

vad använder andra företag för modeller, hur tillämpas dem samt har de några likheter?

vad har andra företag inom fordonsindustrin för primära syften med sina valda klassificeringsmodeller och vilka kriterier används?

3 AVGRÄNSNINGAR

Kandidatarbetet belyser det interna materialflödet till frontmodulscellen, samt presentation av material i densamma. Initialt var tanken att kandidatarbetet även skulle avhandla hur arbetet med materialförsörjning såg ut inne i lagret. En avgränsning fick dock göras då kandidatarbetet visade sig vara för omfattande. Kandidatarbetet behandlar inte heller hur leverantörsstrukturen för VBSä ser ut.

Intervjuerna angående klassificeringsmodeller är avgränsade mot företag i samma eller liknande branscher. Avgränsningen beror på att kandidatgruppen ej trodde att liknande modeller, fast från skilda branscher, var relevanta för kandidatarbetet.

4 TEORETISKT RAMVERK FÖR KANDIDATARBETET

Nedan presenteras de teorier som kandidatgruppen menar är relevanta för kandidatarbetets syfte och ska stå som en grund för rekommendationerna. Många av dessa teorier grundas i Lean Production vilket har präglat arbetet.

4.1 LEAN PRODUCTION

Lean Production handlar om att skapa ett jämnt flöde mellan olika monteringsstationer, genom hela fabriken, med så liten resursförbrukning som möjligt. Detta åstadkoms genom att minimera allt som inte tillför något värde i produktionen, så kallat spill. Värde är definierat som allt arbete tillfört en produkt som kunden är villig att betala för. Det finns sju stycken huvudsakliga typer av spill inom produktion, nämligen överproduktion, väntan, mellanlager, onödiga rörelser, transporter, felaktiga produkter och onödiga processer. Lean Production är fokuserad mot tillverkning medan Lean kan tillämpas inom hela företaget, dvs även distribution, produktutveckling och materialförsörjning. Lean materialförsörjning innefattar ett antal principer varav noll fel, Just-in-Time-leveranser samt arbete med underleverantörer är de mest centrala. För att minska spill och tillämpa olika principerna används diverse verktyg och metoder såsom kanban, nollfel, och 5S (Åhlström 1997). Nedan förklaras några principer, metoder och verktyg närmare.

4.1.1 NOLLFELSPRINCIP

Med nollfel avses att hög kvalitet är en förutsättning för Lean Production och hög produktivitet. Åhlström (1997) beskriver att för att åstadkomma en arbetsmiljö där noll fel görs krävs:

1. Allas ansvar - Inom Lean Production ska så få arbetare som möjligt vara inblandade i kvalitetsarbetet, men kvaliteten är allas ansvar. Montörerna ska kunna stoppa linan om en defekt del upptäcks och den som orsakade felet ska åtgärda det.
2. Mer processkontroll – Istället för att i efterhand inspektera produkterna ska processen kontrolleras. Kunskap om hur en process fungerar och hur olika parametrar berör produkten medför möjligheten att uppnå en konsekvent kvalitet på allt som tillverkas i processen.
3. Autonom inspektion – Genom att använda Lean-verktyg såsom Poka Yoke, vilket är anordningar som ser till att ett fel inte kan inträffa, kan god kvalitet till ett lågt pris garanteras. Poka yoke kan tillämpas så att den säkerställer att montören får rätt artiklar för montering. Anordningen kan även förhindra att inga produkter som är felmonterade eller felpackade skickas vidare i produktion.

4.1.2 JUST IN TIME OCH JUST IN SEQUENCE

Just-In-Time (JIT) går ut på att lager är överflödigt och betraktas som spill.

Genom att införa JIT tvingas företag att lösa problem i produktionen som en buffert tidigare löst (Malstrom & Mason 2001). JIT ska därför enligt Malstrom och Mason (2001) resultera i reduktioner av lager, produkter i arbete och färdigvarulager genom att förbättra metoder i

inköp och planering. Metoden innebär att levererat material direkt ska kunna användas i produktionen och därmed komma i precis rätt tid, i rätt mängd och rätt kvalitet. Tidpunkten är viktig då en för tidig leverans resulterar i ett för stort lager och en för sen leverans leder till materialbrist.

Genom att använda en JIT-lösning från leverantör kan antalet hanteringstillfällen för varje enskild artikel reduceras (Tompkins 2010). Vid varje extra hanteringstillfälle riskerar artikeln att skadas och dessutom kostar varje extra hantering både tid och pengar i form av arbetskostnad.

Det är viktigt att poängtera att JIT inte är en lagerfri modell, det krävs fortfarande mellanlager och buffertar i viss mån för att en tillverkningsprocess ska vara funktionell (Monden & Aigbedo 2001). För att JIT ska fungera är det viktigt att inga defekta enheter skickas vidare från en process till nästa. Detta återkopplar till Lean-principen nollfel.

En vidareutveckling av JIT är Just In Sequence (JIS) där de olika artiklarna inte bara skall komma i precis rätt tid, i rätt mängd och rätt kvalitet. De skall även komma i rätt ordningsföljd för montering (Thun, Marble & Silveira-Camargos 2007). Att artiklar saknas, inte uppfyller kvalitetskrav eller fellevererade artiklar är typiska problem med JIS. Både JIT och JIS kräver ett väletablerat och välfungerande underleverantörsnätverk, då dessa arbetsätt ställer höga krav på leverantörer. Detta innefattar även interna leverantörer (Thun, Marble & Silveira-Camargos 2007).

4.1.3 KANBAN

Kanban är ett signalsystem som bygger på direktavrop, vilket innebär att material skickas mellan enheter utan att någon order läggs.

Det traditionella kanbansystemet och har sitt ursprung från Toyota i Japan (Jonsson & Mattsson 2011). I det traditionella kanbansystemet används kanbankort där ett kanbankort har information om komponentens artikelnummer, antalet som behövs, vilken monteringsstation som tillverkar komponenten, vilken monteringsstationen som använder komponenten och annan produktionsrelaterad information (Ling & Durnota 1995). Avropen kan även ske digitalt via affärssystem, e-post eller andra digitala former.

Metoden för kanbankort bygger på att ett begränsat antal kort finns. Detta medför att mängden material i produktion, transport och lager kan kontrolleras. Viktigt vid uträkning av antalet kort i kanbansystemet är att ledtider för återanskaffning och önskvärt säkerhetslager tas hänsyn till (Jonsson & Mattsson 2011).

Kanbansystem visar på ett enkelt och visuellt sätt när och var material behövs. Vid rätt tillämpning av ett kanbansystem kan materialstyrning effektiviseras både tids- och kostnadsmässigt (Xiao, Li & Jia 2012). Genom att implementera kanban kan en mer JIT-inriktad produktion uppnås. För att utnyttja kanbansystemets fulla potential krävs dock utbildad och kunnig personal. Utöver detta krävs även god kvalitet, korta uppstartstider och en layout som är anpassad efter kanbansystemet (Thun, Marble & Grübner 2010). Detta för att

kunna undvika och snabbt lösa eventuella driftstopp som inte längre kompenseras av buffertar.

4.1.4 5S

5S är en metod inom Lean Production för hur det ska se ut i fabriken. Dess huvudsakliga syfte är att skapa en ren och enkel miljö då smutsiga och stökiga arbetsområden inte är produktiva (Henderson et al. 1991). Metoden heter 5S då den innefattar fem steg som består av de fem japanska orden Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu och Shitsuke.

Det första steget handlar om att sortera bort allt material och alla verktyg som inte är nödvändiga från arbetsområdet. Är något placerat på ett riskfyllt sätt ska detta även korrigeras. I det andra steget organiseras området så allt som behövs i produktionen placeras på ett sätt som främjar arbetsflödet. Alla saker ska ha sin plats och det ska vara lätt att finna allt och ingen tid ska spillas på att leta efter eller att hämta material och verktyg. Det tredje steget innebär att monteringsstationen ska hållas ren och prydlig. Arbetsmoralen och därmed effektiviteten blir bättre vid en ren station.

En nyckelpunkt är att denna renlighet ska bli en del av det dagliga arbetet och att tiden även kan användas för att kontrollera efter skador eller fel på monteringsstationen. I det fjärde steget ska ett standardiserat arbetssätt införas så alla i produktionen har möjlighet att kunna arbeta på alla monteringsstationer. Det sista steget är fokuserat på att 5S tillsammans ska bli en del av det vardagliga arbetet. Det fjärde och femte steget handlar därmed om att de tre första stegen följs kontinuerligt i det framtida arbetet. Utan framgång i de sista två stegen kommer inte 5S fungera i fabriken.

4.1.5 KAIZEN

En central del i Lean Production är principen kaizen, ständig förbättring (Åhlström 1997). Begreppet implicerar att ett system aldrig är fullständigt och alltid kan förbättras. Istället för att göra en stor engångsförbättring förespråkar metoden att det ständigt görs små förbättringar. Målet är alltid att uppnå perfektion inom produktionen.

4.2 MATERIALFÖRSÖRJNINGSMETODER UR ETT TEORETISKT PERSPEKTIV

Materialförsörjningsmetoder avser hur råmaterial och komponenter levereras till och presenteras i produktionen. Enligt Stefanussen och Österlind (2006) bör montören få allt material presenterade för sig upppackade, rätt orienterade och inom armlängds avstånd. Läger den första montören i en produktionslina tid på att packa upp en artikel påverkar det alla efterföljande montörer då de arbetar i serie. Materialhanterare arbetar ju parallellt med linan varför variationer i arbetsuppgifter kan anses mindre kostsamma då dessa ej påverkar montörernas arbetstakt. Då montörerna endast ska ägna sig åt värdeadderade arbete är det enligt Baudin (2002) fördelaktigt att montören endast utför arbete direkt kopplat till montering. Det är önskvärt att flytta icke värdeadderande arbete så långt bak i försörjningskedjan som möjligt, antingen till lagret eller ända till leverantörer.

Hanson (2012) skiljer på olika metoder beroende på om alla artiklar eller ett urval av artiklar är presenterat samtidigt eller om artiklarna är presenterade utifrån deras artikelnummer eller monteringsprocess. Enligt Hanson (2012) finns tre huvudsakliga materialförsörjningsmetoder: kontinuerlig försörjning, kitting och batchning, vilka presenteras nedan.

4.2.1 KONTINUERLIG FÖRSÖRJNING

Med kontinuerlig försörjning presenteras alla artiklar som behövs på en förbrukningsplats. Försörjningen sker genom att förpackningar med en större kvantitet artiklar förflyttas in i produktionen. Kontinuerlig försörjning säkerställer att artiklar som behövs alltid finns tillgängliga men kräver i gengäld en stor yta för att presenteras (Hanson 2012).

En variant av kontinuerlig försörjning är tvåbingesystemet vilket också är ett sorts kanbansystem. I den fungerar en tom behållare som ett kanbankort (Olofsson 2011). Exempelvis presenteras två stycken behållare i en materialfasad vid en monteringsstation. När en bing är tom läggs den åt sidan och fungerar som signal för påfyllning. Den förs till den producerande monteringsstationen där den fylls upp för att sen skickas tillbaka till den lagerhållande stationen. En tom bing genererar alltså en signal på samma sätt som ett kort gör.

Hanson (2012) poängterar att artiklar med lågt värde, som monteras på flera produktvarianter samt högfrekventa artiklar ämnar sig bättre med en kontinuerlig försörjning i produktionen, exempelvis ett tvåbingesystem. Kontinuerlig försörjning binder nämligen många artiklar i lager vilket i sin tur leder till hög kapitalbindning. För att motverka hög kapitalbindning lämpar sig därför artiklar med lågt värde för kontinuerlig försörjning. I och med att många artiklar lagras i produktionslagret leder det även till att plats i materialfasaden blir ockuperat. Därför, för att bespara plats, bör materialfasaden begränsas till standardartiklar med hög användandefrekvens (Hanson 2012).

4.2.2 KITTING

Kitting innebär att någon, antingen på lagret eller längre bak i försörjningskedjan, har parat ihop artiklar som används tillsammans under ett tidsintervall i produktionen (Hanson 2012). I och med att delar som skall användas tillsammans finns på ett och samma ställe kan montören arbeta på ett mer effektivt sätt och behöver inte ödsla tid på att gå till eller leta efter artiklar.

Jämfört med att presentera materialet i ett kontinuerligt flöde, exempelvis i ett tvåbingesystem, kan produktionslager minskas, dessutom kan kitting lättare tillgodose de ergonomiska behoven för montören (Vujosevic et al. 2008). Sammansätts ett kitt på ett bra sätt kan det även användas som arbetsinstruktion och nollfelmöjliggörare, vilket främjar inläringen och säkerställer kvaliteten på artiklarna och det utförda arbetet. Vujosevic et al. (2008) menar på att ett väl utformat kitt leder till att montören inte behöver tänka på vilka delar som ska sammansättas utan enbart hur de ska. För att kitting ska kunna tillämpas krävs hög kvalitetssäkring då brist eller defekta artiklar direkt leder till monteringsavbrott (Veronique et al. 2011).

Hanson (2012) menar att det finns fysiska artikelrelaterade faktorer att ta hänsyn till vid avgörandet om en artikel skall presenteras via kitting eller kontinuerligt flöde. Artikelns vikt och storlek anses ofta som en viktig faktor vid ett sådant val. Stora artiklar tar upp mycket plats i kittet, vilket leder till att fler kitt behöver transporteras till monteringslinan. Stora, tunga eller otympliga artiklar är även svårare att hantera vid plockningen av kätten vilket leder till en högre hanteringskostnad. Artiklar med många olika varianter kan med fördel kittas, istället för att försörjas kontinuerligt, för att spara plats på monteringsstationen. Enligt Hanson (2012) är dock kitting inte att föredra för ömtåliga artiklar som helst skall presenteras i originalförpackning, då varje ompaketering ökar risken för att artikeln skall skadas.

Produktionsvariation, produktionsvolym och arbetsutrymme är faktorer som inte hämtas direkt från artikelspecifikationerna men som Hanson (2012) anser bör tas hänsyn till vid val av materialpresentationsmetod.

4.2.3 BATCHNING

Batchning har vissa likheter med kitting då artiklar som batchas plockas ihop, antingen av en leverantör eller på lagret. Materialet kommer in till en serie tillverkningsobjekt. Antalet artiklar som batchas är antingen avpassat efter behovet från denna serie tillverkningsobjekt eller en medvetet överflödigt mängd där artiklar som inte används returneras efter seriens fullbordande.

Är antalet artiklar avpassat efter seriens behov medför detta en risk för s k kannibalism. Detta innebär att en om artikel saknas eller är defekt i en batch och artikeln istället plockas från en annan batch. Detta kan orsaka stora problem i efterföljande processer i form av produktionsavbrott (Vujosevic et al. 2008).

4.2.4 ENSTYCKSFÖRSÖRJNING

Som ett komplement till de ovanstående tre försörjningsmetoderna finns enstycksförsörjning. Enstycksförsörjning avser att enbart en artikel levereras till produktion åt gången vilket är starkt kopplat till JIT. Detta försörjningssätt förebygger ett stort produktionslager (Hanson 2012). De flesta industrier kompletterar sitt kontinuerliga flöde med enstycksförsörjning för de artiklar som finns i många olika varianter eller är otympliga att leverera (Hanson 2012).

4.3 MATERIALKLASSIFICERINGSMETODER UR ETT TEORETISKT PERSPEKTIV

Det finns olika sätt att dela in artiklar i grupper för att därmed identifiera olika metoder för att försörja material vid montering av fordon, en sådan indelning skapas med hjälp av vad

kandidatgruppen i denna rapport kallar materialklassificeringsmetoder. Ett sätt att klassificera artiklar är att använda en ABC-analys. Samtliga artiklarna delas då in i olika klasser baserat på kriterier så som volymvärde per produkt, täckningsbidrag per produkt eller plockningsfrekvens (Ultsch 2002). Volymvärde är definierat som en artikels pris gånger dess förbrukning. När artiklarna sorterats med avseende på det valda kriteriet delas de in efter lämpliga gränser i fallande ordning och benämns klass A, B eller C. Studier har visat att ungefär 20 procent av artiklarna står för 80 procent av volymvärdet, vilket följer den så kallade Pareto-lagen (Ultsch 2002). A-klassen brukar bestå av dessa 20 procent.

För att komplettera en ABC-analys kan en XYZ-analys tillämpas (Fougner 2000). En sådan analys tar hänsyn till hur förbrukningen av en viss artikel ser ut. Tillvägagångssättet är densamma som vid framtagning av en ABC-analys förutom att förbrukningen utgör klassificeringskriteriet. Även förbrukningen av artiklar på lagret följer Pareto-lagen där cirka 20 procent av artiklarna står för 80 procent av plockaktiviteterna (Jonsson & Mattsson 2011). Kombinationen av XYZ-analysen och ABC-analysen ger en än bättre grund för styrning då två klassificeringskriterier används istället för ett. Analysen kan även kombineras med andra kriterier så som storlek, materialspecifikationer eller beställningstider (Reese & Geisel 1997). Användaren bestämmer själv vilka kriterier denne anser viktiga. Efter att en indelning gjorts behandlas de olika kategorierna beroende på kriterierna som valts att analyseras.

Ytterligare en metod att klassificera artiklar är framtagen av Wagner och Silveira-Camargos (2010) och är utformad för att undersöka vilka artiklar som lämpas för JIS. Metoden är en vidareutveckling av den kombinerade ABC- och XYZ-analysen. Wagner och Silveira-Camargos (2010) menar att de huvudkriterierna en JIS-artikel ska ha är låg artikelvariation, högt volymvärde och stor storlek.

4.4 LAGRING

Hur artiklar lagras är en central del av logistiken kring produktionsarbete. Ett lagrets syfte är att förvara och lagra produkter som sedan ska kunna hämtas på ett effektivt sätt. Enligt van den Berg och Zijm (1999) finns det tre huvudsakliga typer av lager, nämligen distributionslager, produktionslager och kontraktslager. Endast typen produktionslager behandlas i detta kandidatarbete.

Ett produktionslager är ett samlingsnamn för flera lagringstyper som används i produktion. van den Berg och Zijm (1999) menar att produktionslager består av råvarulager, lager för produkter i arbete samt färdigvarulager. I råvarulagret finns inköpta artiklar som fortfarande inte har blivit förädlade. I ett lager för produkter i arbete ligger de artiklar som är, eller snart ska bli, förädlade men fortfarande inte är färdiga produkter. Det är ofta synonymt med mellanlager. I färdigvarulager ligger helt färdiga produkter.

Vid utformning och optimering av ett lager eftersträvas att lagerhållningskostnaderna och hanteringskostnaderna ska bli så låga som möjligt (Jonsson & Mattsson 2011). Flertalet faktorer påverkar dessa kostnader, från exempelvis hur länge en artikel finns i lagret, till hur många olika indelningar av lagret som finns. Den största delen av hanteringskostnaderna står

själva plockningen eller framtagning av artiklar för, ända upp till 55 procent av den totala kostnaden (de Koster, Le-Duc & Roodbergen 2007).

Vid utformning och optimering av lager är det viktigt att sätta användaren i fokus, då menat personer som plockar materialet på lagret. För att effektivisera plockandet finns en mängd olika metoder och modeller för hur artiklar kan placeras i ett lager. En modell är enligt de Koster, Le-Duc och Roodbergen (2007) att indela lagret i olika zoner och subzoner. Inom zonerna placeras artiklarna efter kriterier såsom hur vanligt förekommande de är, hur dyra och hur stora de är. De artiklar som används mest, så kallade fast picks, kan exempelvis placeras närmast ingången till lagret. de Koster, Le-Duc och Roodbergen (2007) beskriver ytterligare en modell som går ut på att genomföra en ABC-analys och utgå från den vid placeringen.

Material som används i produktionen hämtas vanligtvis från en materialfasad, vilket är en form av lager för produkter i arbete. Hur detta lager är strukturerat är företagsspecifikt. Peerlinck, Govaert och van Landeghem (2010) beskriver en allmän metod för att klassificera hur olika artiklar ska presenteras med avseende på ett flertal faktorer så som volym, vikt och användandefrekvens. Används alltid två artiklar ihop, kan de med fördel placeras bredvid varandra i lagret (de Koster, Le-Duc & Roodbergen 2007). Liknande metoder tas även upp av Jonsson och Mattsson (2011) samt att de nämner korrelerad placering, alltså att artiklar som normalt ingår i samma order placeras bredvid varandra.

5 METOD

I detta avsnitt skisseras och förklaras de metoder som har använts under kandidatarbetet. Tydlighet och transparens har varit av vikt vid metodvalet så att kandidatarbetets intressenter kan förstå hur kandidatarbetet har utförts.

5.1 FORSKNINGSAKSATS

Då syfte och tillhörande frågeställningar fastställts valdes en lämplig forskningsansats som styr kandidatarbetets utformning. En forskningsansats beskriver hur empiri och teori förhåller sig vid framställningen av kandidatarbetets resultat. Det finns två stycken huvudsakliga forskningsansatser, den induktiva och den hypotetisk-deduktiva ansatsen (Wallén 1996). Den induktiva ansatsen utgår ifrån att det förutsättningslöst samlas data som det sedan dras teoretiska slutsatser ifrån. Hypotetisk-deduktiva studier utgår istället från en teoretisk hypotes som testas empiriskt. En kombination av dessa två ansatser är abduktion. Vid denna ansats utarbetas lösningsförslag successivt genom att röra sig mellan empiri och teori.

Kandidatarbetet följer en abduktiv ansats, som då grundar sig i insamlad empiri och med hjälp av ett teoretiskt ramverk har lämpliga rekommendationer, återkopplade till kandidatarbetets syften, tagits fram.

Vad gäller forskningsansats skiljs det mellan kvalitativa och kvantitativa metodteorier. Enligt Wallén (1996) undersöker en kvalitativ studie karaktären av en företeelse och hur den ska identifieras, med fokus på djupintervjuer och deltagande observationer. Vid en kvantitativ studie samlas fakta som analyseras med exempelvis statistiska metoder. Både kvalitativ och kvantitativ forskningsmetodik har tillämpats och konsekvent kombinerats under kandidatarbetet för att ge kandidatgruppen en mer nyanserad bild av problemet. Att kombinera metoder på detta vis kallas metodtriangulering.

5.2 DATAINSAMLING

Data kan vara både teoretisk och empirisk. I kandidatarbetet har det teoretiska ramverket samlats in genom en litteraturstudie och empirisk data genom observationer, intervjuer och material som tillhandahållits från Volvo Bussar. Detta avsnitt presenterar hur datainsamlingen har genomförts.

5.2.1 LITTERATURSTUDIE

En litteraturstudie har genomförts för att utarbeta ett teoretiskt ramverk för hela kandidatarbetet. Litteraturstudien har också givit samtliga kandidatarbetare en bredare teoretisk kunskap vilket underlättat insamlandet och förståelsen av empirisk data.

Kandidatgruppen inledde litteraturstudien med att konsolidera det planerade kandidatarbetet med handledare på Chalmers i syfte att få förslag på lämplig litteratur. För att bredda kunskapsbasen och dess objektivitet samlades material in genom flera olika sökmeter. Det teoretiska ramverket har huvudsakligen införskaffats från olika databaser, sökmotorer och på Chalmers bibliotek. Utifrån kandidatarbetets syfte har bl a ord som Lean Production, materialförsörjning, materialfasad, materialpresentation och klassificering präglat sökningarna.

5.2.2 OBSERVATIONER

För att kartlägga processer i och omkring frontmodulscellen på VBSä samt definiera deras materialförsörjningsmetoder har observationer och intervjuer på fabriken i Säffle genomförts. Kandidatgruppen besökte VBSä kontinuerligt under våren 2012.

Observationer ger kunskap om verkliga beteendemönster och är i jämförelse med intervjuer en mer tillförlitlig metod då den är mer objektiv (Aaker, Kumar & Day 2001). Observationer återger vad som faktiskt sker medan intervjuer återger intervjuobjektets uppfattning om vad som sker (Bell 2000).

Alla observationer har utförts i grupper om två där bägge observatörer har fört fältanteckningar. För att säkerställa god kvalitet och minska subjektiviteten på data har kandidatgruppen i efterhand jämfört och sammanställt sina anteckningar. Digital fotografering har varit en central del av observationsarbetet. Fotografier togs med tillåtelse av VBSä på frontmodulscellen och på alla dess ingående artiklar. Bildmaterialet har haft stor betydelse vid kontroll av information och kartläggning av frontmodulscellen.

Kandidatgruppen har observerat materialflödet till frontmodulscellen, vart artiklar placerats och vart de förbrukats. Utifrån observationer har en schematisk layout över frontmodulscellen på VBSä, framställts. Genom att konkretisera data till en schematisk karta ges en illustration av verkligheten som beskriver ingående processer som aktiviteter och hur dessa relaterar till varandra (Chambers, Johnston & Slack 2007). Layouten beskriver var olika förvaringsplatser och stationer på frontmodulscellen är placerad och namnger dessa.

5.2.3 INTERVJUER

Intervjuer har vid flera tillfällen utförts i Säffle men även med representanter från andra företag inom samma bransch som Volvo Buss.

Intervjuer ger en beskrivande förståelse av verkligheten och är därför en central del i det empiriska datainsamlandet (Gillham 2000). Intervjuer kan planeras och utföras på olika sätt. Gillham (2000) beskriver att en ostrukturerad intervjuform är mer öppen och kan liknas vid ett vanligt samtal medan en strukturerad intervjuform är mer formell med ett förutbestämt frågeformulär. En semistrukturerad intervjuform utgår från ett frågeformulär men där intervjuaren har möjlighet att ställa följdfrågor. Enligt Gillham (2000) ska en intervju, oavsett form, alltid vara organiserad. Kandidatgruppen har genomfört både semistrukturerade och ostrukturerade intervjuer.

I Säffle lades inledningsvis tid på att identifiera nyckelpersoner och skapa en bas för ett urval av intervjuobjekt. Genom att intervjua nyckelpersoner på olika nivåer och med olika relationer till syftets frågeställningar har en bredare och mer nyanserad bild av problemen och nuläget skapats. I Säffle har intervjuer huvudsakligen genomförts med alla tio montörer, materialhanteraren och de två linjeteknikerna som arbetar på frontmodulscellen. Dessa valdes då de ansågs ha störst kunskap om arbetet och processerna i och omkring frontmodulscellen. Övriga intervjuer i Säffle har genomförts med ett urval av personal på lagret och produktionsteknik samt logistikansvariga.

Majoriteten av intervjuerna i Säftele skedde enligt en ostrukturerad intervjuform, där ingen specifik frågemall utarbetades. Intervjuerna var ofta av kortare karaktär och syftade till att följa upp tidigare insamlad data varför frågemallar och en mer strukturerad intervjuform ansågs tidskrävande och överflödigt. Ostrukturerade intervjuer ansågs lämpligt då de bidrog till ett öppnare och mer naturligt samtal. Intervjufrågor kretsade främst kring var specifika artiklar hämtades på frontmodulscellen och var på frontmodulen de monterades. Under intervjuerna användes ofta digitala fotografier på artiklar som visuellt stöd. Med hjälp av fotografierna kunde intervjuobjekten snabbare, vid eventuella oklarheter, visa var saker fanns eller hur saker gjordes.

Kandidatgruppen utförde också mer fördjupade intervjuer i Säftele med bl a logistikansvarig och materialhanterare. Dessa intervjuer syftade till att få en mer allmän förståelse av VBSäs verksamhet och frontmodulscellen. Fördjupade intervjuer utfördes också utanför Säftele, över telefon med representanter från Scania, Atlas Copco, Dynapac och Volvo Construction Equipment (VCE). Dessa intervjuer genomfördes med avsikt att få en inblick i och jämföra hur olika företag arbetar med materialklassificering.

Vid de mer fördjupande intervjuerna var det viktigt att inga centrala frågor missades varför en semistrukturerad intervjuform användes. Inför intervjuerna sammanställdes passande intervjumallar där ledande frågor samt ja- och nej-frågor undveks. En intervjumall säkerställde att inga centrala frågor glömdes och gav kandidatgruppen en bra grund att utgå ifrån.

De intervjuer som var semistrukturerade spelades in i syfte att säkerställa att svaren inte misstolkades och att intervjuobjektets egna ord fanns dokumenterat. Dessutom möjliggjorde inspelningar att samtalen kunde ske mer flytande jämfört med anteckningar. Med anteckningar riskeras nämligen viss information att misstolkas eller helt missas vilket kan leda till att intervjuer måste repeteras något som är irriterande för den intervjuade eftersom det tar tid från dennes arbete. Anteckningar har bedömts som tillräckligt vid de ostrukturerade intervjuerna, främst beroende på att svaren på intervjufrågorna var oftast korta, konkreta och svåra att misstolka.

Vid samtliga intervjuer, både semistrukturerade och ostrukturerade, deltog minst två personer från kandidatgruppen för att säkerställa att informationen som inhämtades inte misstolkades eller förvanskades. Detta var även rent praktiskt en fördel då en arbetsfördelning kunde ske, exempelvis kunde en person fokusera på frågeställningarna medan den andra fokuserade på att anteckna eller spela in.

5.2.4 UTDELAD INFORMATION FRÅN VOLVOKONCERNEN

Kandidatgruppen har samlat in data från information som Volvokoncernen försett kandidatgruppen med. Kandidatgruppen har, hos VBSä, fått plocklistor, BOM, artikelspecifikationer, arbetsinstruktioner och fabrikslayout samt tillgång till deras intranät. Volvo Bussar centralt har även tillhandahållit information angående andra materialförsörjningsmetoder som används inom Volvokoncernen. Kandidatgruppen har också tagit del av färdiga materialklassificeringsmetoder från VCE och Volvo Powertrain samt information kring utformningen av en plockvagn från Volvo Bussar. Datainsamlingen från

denna information har haft en betydande roll i kandidatarbetet och har genom att kompletteras med intervjuer och observationer legat till grund för kandidatgruppens empiri.

5.3 SAMMANSTÄLLNING AV INSAMLAD DATA FRÅN SÄFFLE

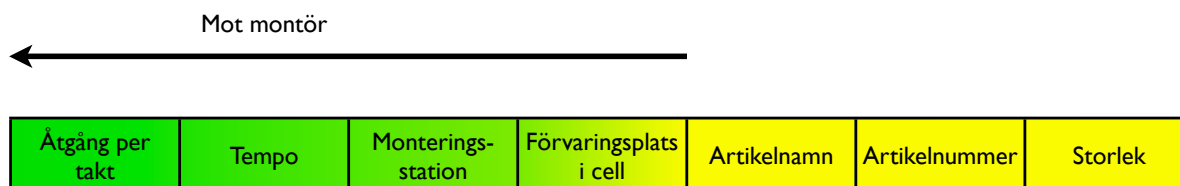
Den empiriska datainsamlingen i Säffle har syftat till att kartlägga processerna i och runt omkring frontmodulscellen. För att uppfylla detta syfte har kandidatgruppen först försökt förstå den av Volvo Bussar tillhandahållna data och därefter följa upp oklarheter med observationer och intervjuer såsom beskrivits ovanför. Detta har successivt sammanställts till en datatabell. Kortfattat beskriver datatabellen vilka artiklar som används, var de lagerförs, hur de levereras till och presenteras i frontmodulscellen. Nedan presenteras en mer detaljerad beskrivning av hur datatabellen har utformats.

Varje rad i datatabellen motsvarar en typ av artikel och i kolumnerna kan information utläsas om artikeln. De centrala kolumnerna för datatabellen är *Artikelnamn*, *Artikelnummer* samt *Storlek*. Artikelnumren är hämtade från de plocklistor som tillhandahållits samt egna observationer på artiklar tillhörande frontmodulscellen. Även artikelnamn har hämtats från plocklistor, men också från arbetsbeskrivningar. En del artiklar har liknande eller oförståeliga namn och har därför av kandidatgruppen givits egna förenklade namn. Storlek på artikeln har dokumenterats med hjälp av digitala fotografier av varenda artikel. Indelningen av storlek skedde efter en av gruppen utarbetad mall. Mallen innehåller fyra storleksklassningar, litet, medelstort, stort och superstort material. Litet material är de artiklar som går att hantera enkelt med en hand, medelstort är de som uppfyller samma kriterium fast för två händer. Stort material är de artiklar som är hanterbart av en person och superstort är material som är otympligt och för stort för att hanteras av en person. I det ursprungliga dokumentet är även artikelnumret länkat till respektive fotografi.

Artikelnamn	Artikelnummer	Storlek
-------------	---------------	---------

Figur 1: Centrala kolumner i datatabellen Källa: Kandidatgruppen

Utifrån dessa centrala kolumner går det sedan för varje artikel att följa flödet från leverantör till montering. Åt vänster sett från de tre ovan nämnda kolumner går flödet mot montering och åt höger går flödet via lager mot leverantör.



Figur 2: Kolumner vilka illustrerar flödet mot montering Källa: Kandidatgruppen

Sett från höger till vänster efter artikelnamn kommer först *Förvaringsplats i cell*. Kandidatgruppen har själva namngett förvaringsplatserna och deras positioner finns utmärkta

i den egenskapade schematiska layouten över frontmodulscellen. Efterföljande kolumn till vänster är *Monteringsstation* och för dessa har VBSäs egna beteckningar använts. Längst till vänster återfinns *Åtgången per takt* och till höger om det *Tempo*.



Figur 3: Kolumner vilka illustrerar flödet från leverantör Källa: Kandidatgruppen

Med anledning av den långa takttiden har en indelning skett för att kunna styra materialet med större precision. Takttiden på fyra timmar har delats in i halvtimmesintervaller, från ett till åtta. Med tempo avses då i vilket tidsintervall artikeln används. Således måste artikeln vara levererad till cellen innan dess. Data för både åtgång per takt och tempo har samlats in vid intervju med linjetekniker och montörer i frontmodulscellen.

Sett från vänster till höger efter storlek kommer *Försörjningssätt till cell*. Data för detta har främst insamlats från plocklistor. Därefter har en indelning i tre kategorier gjorts, kanban, pickingvagn och sekvens. Data om pickingvagnar har insamlats från plocklistor. Kanbanartiklar har samlats in av kandidatgruppen själva genom observationsanteckningar och fotografier från frontmodulscellen. Resterande artiklar från plocklistorna och artiklar som inte finns med på listan alls är klassificerat som sekvensmaterial. *Lagerplats* är nästa kolumn och data om detta är även här hämtat från plocklistorna. För de artiklar som inte är med på plocklistor så har information om dessa framkommit via intervju med montörer och linjetekniker på frontmodulscellen. De sista kolumnerna till höger är *Leverantör* och *Pris*. Data till dessa kolumner har hämtats från VBSäs egna affärssystem och är de uppgifter som används vid inköp av artiklarna.

5.4 METOD FÖR JÄMFÖRELSE OCH REKOMMENDATIONER

För att framställa rekommendationer har kandidatgruppen, i enlighet med kandidatarbetets forskningsansats, rört sig mellan teori och empiri. Ur diskussion mellan kandidatgruppens medlemmar utarbetades vilka centrala begrepp som återfanns i både empirisk data och det teoretiska ramverket. De begrepp som diskuterats är bl a materialklassificering, kontinuerligt flöde, kanban, kitting och enstycksförsörjning. Dessa begrepp ansågs lämpliga för jämförelse och vidare diskussion.

Svårigheten med jämförelsen av data har varit att sammankoppla och definiera begreppen. VBSäs definitioner på deras materialförsörjningsmetoder stämmer inte överens med definitionerna i kandidatarbetets teoretiska ramverk. Det har därför varit svårt att utifrån teorin tydligt beskriva VBSäs egna definitioner. En tabell har framställts för att påvisa skillnaderna i definitioner.

5.4 METODKRITIK

All insamlad data har undersökts utifrån relevans och tillförlitlighet. Val av metod och källor påverkar kvaliteten av insamlad data (Kylén, 2004). Därför har metoden granskats under hela

kandidatarbetet så att den är i linje med kandidatarbetets syfte på ett tillförlitligt och önskvärt sätt. Nedan presenteras kritik och kommentarer om metoderna för kandidatarbetets datainsamling.

Vikt har lagts på informationskvaliteten och kandidatarbetarna har genomgående beaktat insamlat material källkritiskt. För att säkerställa kvaliteten på insamlad litteratur har den bedömts enligt Wallén (1996) med avseende på begreppsdefinitioner, generaliserbarhet och källor. Litteraturutbudet angående materialklassificeringsmodeller och materialhantering i lager har visats vara god. Dock är utbudet av dessa ämnen mycket sämre gällande från lager till produktion. Då kandidatarbetets syfte fokuserar på den interna materialförsörjningen till frontmodulscellen har bristen på litteratur tvingat kandidatgruppen att göra antaganden gällande de lagerspecifika teoriernas applicerbarhet i produktionen. Dessa antaganden kan i vissa aspekter komma att ifrågasätta kandidatarbetets rekommendationer.

Utöver detta har data försett från VBSä ibland varit bristfällig och svårtolkad. Arbetsinstruktioner och plocklistor stämde inte alltid överens och vid genomförande av kandidatarbetet saknades arbetsinstruktioner till två av stationerna. Det finns även flertalet artiklar som inte har ett artikelnummer eller artikelnamn. Dessutom finns det otydligheter gällande vilka arbetsmoment och därmed artiklar som tillhör vilka stationer, i synnerhet för de stationer som saknar arbetsinstruktioner. Detta medför en risk att vissa artiklar inte tagits med eller är felaktigt beskrivna i den sammanställda datatabellen.

För att komplettera dessa luckor har intervjuer och observationer utförts. Detta innebär att viss data har baserats på intervjuobjektens subjektiva åsikt om artikelrelaterad data. Det finns även en risk att specifika frågor var ställda på ett styrande sätt eller missuppfattades av intervjuobjektet. För att säkerställa trovärdigheten avsatte kandidatgruppen tid åt att dubbelkolla att artiklar monterades så som intervjuer angivit. Till frontmodulscellen försörjs många liknande artiklar. Det har därför vid bristfällig data varit svårt att genom observationer med säkerhet särskilja mellan artiklar. Kandidatgruppen beaktade detta varför digitala fotografier på alla artiklar togs. Sedan har kombinationen av observationer samt intervjuer med dessa fotografier som stöd minskat risken för fel i datainsamlingen.

6 BESKRIVNING AV VOLVO BUSSAR SÄFFLE

I detta avsnitt beskrivs empirisk data som insamlats vilket ämnar ge läsaren en övergripande förståelse för hur tillverkningen av en frontmodul går till samt beskriva materialflödet till och i frontmodulscellen.

6.1 PRODUKTIONSPLANERING

Busstillverkning är i en konjunkturkänslig bransch och orderingången kan skilja kraftigt från år till år. Vid god försäljning har VBSä vanligtvis planerad produktion ett par månader framåt i tiden. En köporder är oftast på ett flertal bussar där leveransen delas upp i flera leveransdatum över en längre period.

När marknadsavdelning sålt en buss eller en serie bussar till kund skapas en specifikation på vilken typ av buss som ska tillverkas och de artiklar som ska ingå på bussen enligt kundens önskemål. I specifikationen ingår enbart de artiklar som inte är standardartiklar. Specifikationen skapas av en grupp som består av personer från inköp, logistik och produktionsteknik. För att hinna beställa material och få det levererat i tid skapas specifikationen minst åtta veckor innan planerad produktionsstart.

När specifikationen är klar genereras en Bill Of Material (BOM) som listar upp alla artiklar som ska finnas med på bussen. I denna finns även nummer som visar vart i fabriken artikeln skall levereras och monteras. Produktionsteknikerna går tillsammans med arbetsledare för respektive monteringsstation igenom BOMen och ser till att artiklarna blir allokerade till rätt plats. När BOMen är färdigställd och eventuella omallokeringar är gjorda går ordern iväg till produktion och bussen är tillverkningsklar. Lagret får då tillgång till plocklistor som tillhör bussen ifråga.

6.2 FABRIKEN

VBSäs fabrik tillverkar bussar utefter löpandebandprincipen, en lina med processororienterade stationer som tillsammans tillverkar en buss. Varje monteringsstation har en viss tid att utföra sina förutbestämda moment för att sedan skicka vidare bussen till nästkommande station. Denna tid benämns takt och fabriken alla stationer är balanserade att hinna utföra sina moment under en takt. En takt benämns efter hur många takter som går på en vecka, vilket även delger hur många bussar som blir klara per vecka. I dagsläget arbetar VBSä i tio-takt, dvs tio bussar passerar en station per vecka. Takten på VBSä varierar beroende på orderingången.

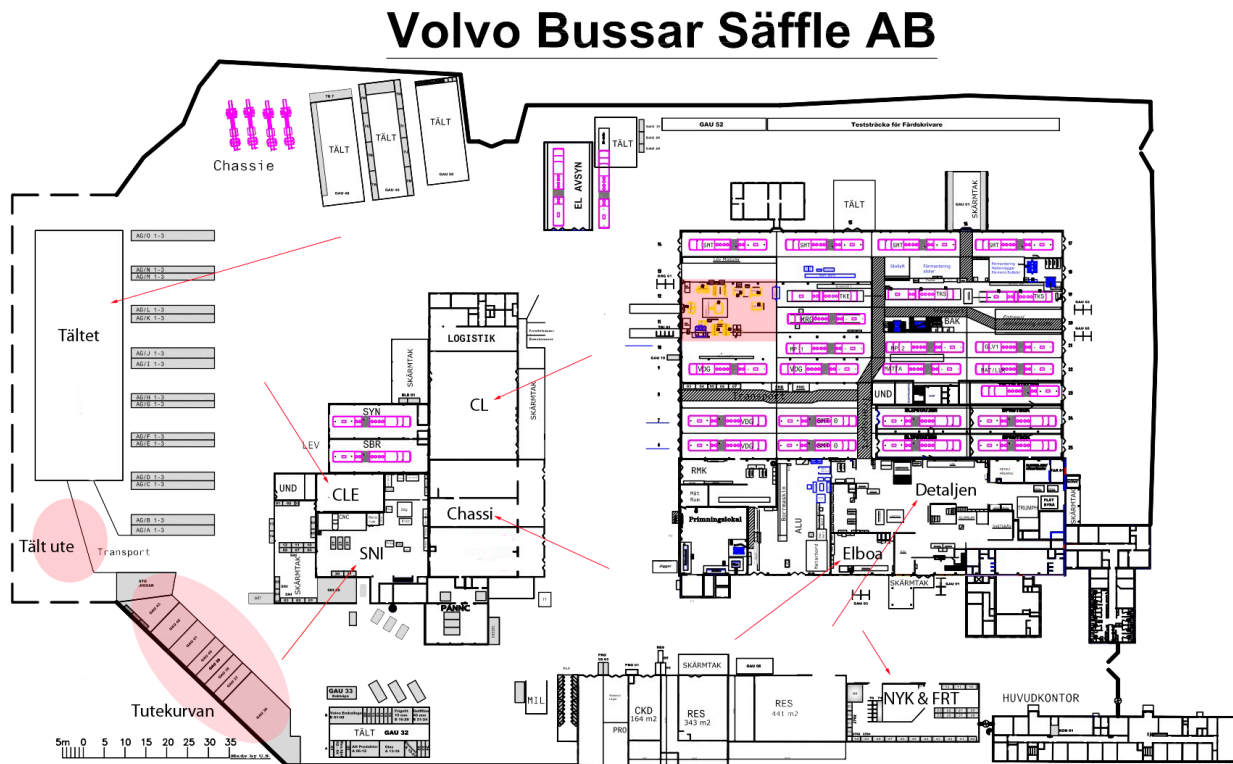
Inom VBSä används ett aluminiumkoncept vilket medför att de behöver svetsa så lite som möjligt för att få ihop själva karosstrukturen. Bussarna skapas i moduler, exempelvis skickas chassin färdigbyggda från fabriken i Borås. Modulariseringen innebär att monteringen på linan kan ske parallellt med andra monteringsceller. En sådan cell är frontmodulscellen. Denna cell består också av ett antal stationer och dessa följer samma takttid som den övriga produktionen.

6.3 LAGER

VBSä har i dagsläget ett flertal olika lager på fabriksområdet med varierande ansvarsområden och storlek. Alla lager finns utmärkta på Figur 4. Nedan följer en mer ingående presentation av de för frontmodulscellen relevanta lager.

Centrallagret (CL) är ett råvarulager placerat i mitten av fabriksområdet. CL hanterar i princip allt av det inköpta materialet som storleksmässigt är medelstort till litet. I anslutning till CL ligger också godsvarumottagningen där allt inkommande och utgående material registreras. I samma byggnad finns dessutom Centrallager Egentillverkat (CLE) Där lagerhålls de artiklar som tillverkas in-house och som inte går direkt in i produktionen. Artiklarna är generellt sett små med varierande användandefrekvens, exempelvis konsoler av olika slag. CLE kan definieras som ett lager för produkter i arbete och är enligt VBSä ett provisoriskt mellanlager som uppkom till följd av återkommande brister i företagets egenproduktion.

Större artiklar och stora buffertar av mindre artiklar lagerhålls i det större råvarulagret Tältet som är placerat längst bort på fabriksområdet, sett från huvudingången. Inom Tältet används två olika beteckningar. TG indikerar att material är lagerfört på en golvplats och TP indikerar att material är lagerfört på ett pallställage i tältet. Nya Kallagret (NYK) är ett mindre råvarulagerlager som lagerför isolering och kablage och är placerat längs ena långsidan av fabriksområdet. Två lagerplatser, den s k Tutekurvan och Tält Ute, används som provisoriska råvarulager då platsbrist råder i Tältet.



Figur 4: Karta över fabriksområdet med utmärkta lager och lagerplatser
 Källa: Original: Volvo Bussar Säffle, förtydligad av kandidatgrupp

På samtliga lager på fabriksområdet råder idag platsbrist. Lagren är ofta fulla vilket gör det svårt att finna plats för nytt material. Anledningen till trängseln är enligt VBSä att för mycket material köps in och lagerförs vilket skapar trånga lagerutrymmena och leder till att material är i vägen för lagerpersonal och truckar. VBSä anser också att materialet blir liggande lång tid innan det används i produktionen vilket genererar en hög kapitalbindning.

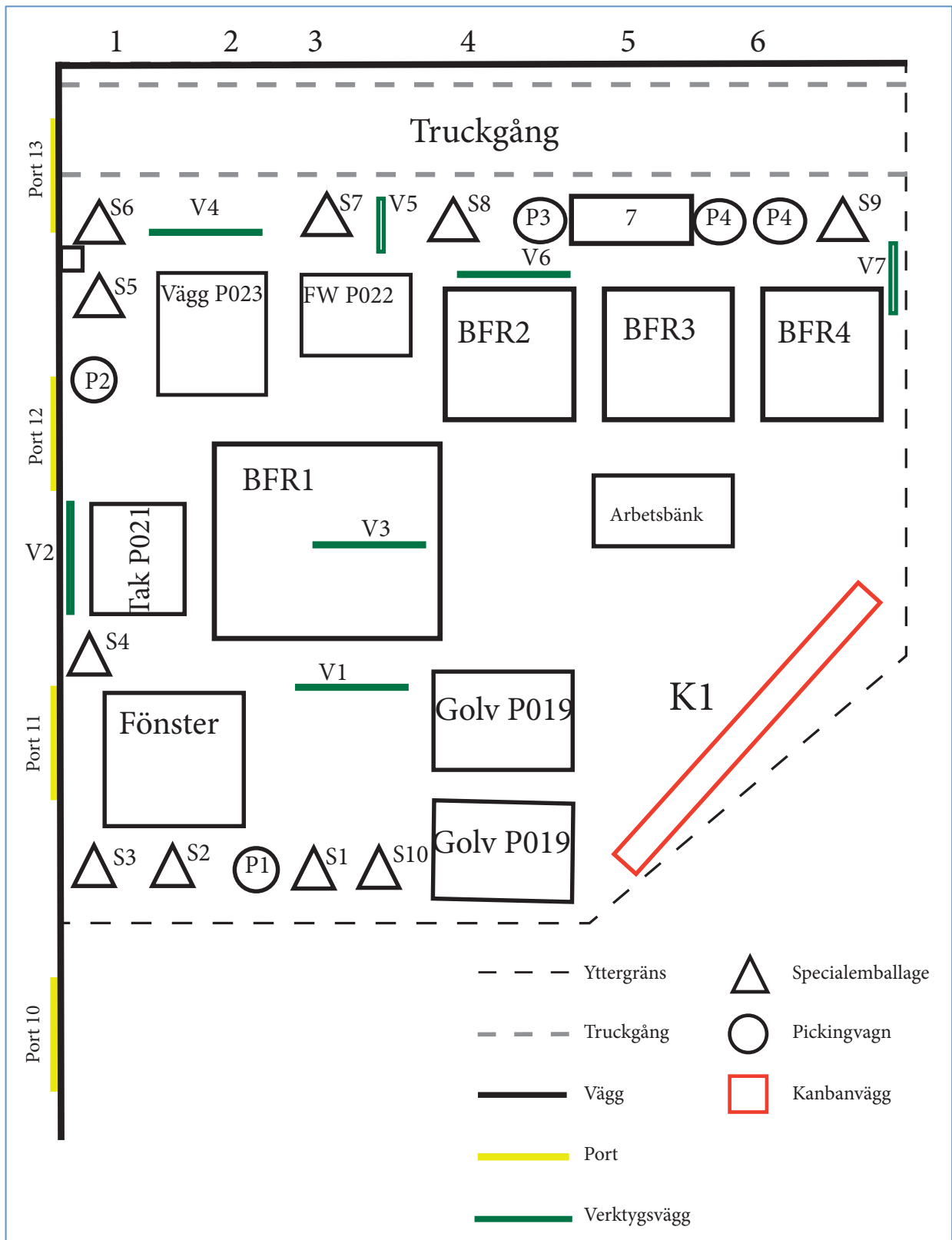
Specifikt för CL finns ytterligare problem förutom det ovan nämnda. Emballage för inkommande material skiljer sig ofta storleksmässigt från leverans till leverans. Exempelvis kan artiklar som tidigare levererats i medelstor kartong och tilldelats en lämplig lagerplats i CL, vid senare leverans komma på pall. Detta orsakar, enligt VBSä, problem för lagerhållningen och ökad materialhantering.

Utöver de olika lagren levereras material till frontmodulscellen från Detaljen och Elboa, som båda ligger i huvudbyggnaden. Detaljen är en verkstad med in-housetillverkning som gör egentillverkade artiklar till hela fabriken. Detaljen betraktas dock i kandidatarbetet som ett lager för produkter i arbete för frontmodulscellen då montörerna eller materialansvarig hämtar material från Detaljen till frontmodulsstationen. Elboa är placerat intill Detaljen och är en förmonteringsstation till bl a frontmodulscellen. Elboa monterar ihop paneler och elcentraler som sedan levereras till frontmodulscellen. Likt Detaljen betraktas Elboa som ett lager för produkter i arbete i kandidatarbetet. Vidare finns en chassiavdelning där material som monterats av från chassit mellanlagras i väntan på att försörja frontmodulscellen.

6.4 UPPBYGGNAD AV FRONTMODULSCELLEN

Frontmodulscellen består av fyra stycken förmonteringsstationer (P019, P021, P022 och P023) samt fyra stycken monteringsstationer (BFR1-BFR4), se Figur 5. Frontmodulscellen är placerad vid en yttervägg på fabriken med tre portar (11, 12 och 13) i direkt anslutning till cellen. Ytterligare en port (10) används men porten kan endast användas för materialtransport till frontmodulscellen ibland.

De flesta av frontmodulscellens stationer är placerade längs truckgången vilket illustreras i figuren. Längs truckgången finns, på bägge sidor, lager för produkter i arbete i cellen. Ytterligare lager för produkter i arbete samt verktygsvägg (V1-V7) i cellen är placerade i närheten av förmonteringsstationerna och några av monteringsstationerna. I cellen finns även fasta positioner för den centrala kanbanväggen (K1), pickingvagnar (P1-P4) och specialemballage (S1-S10).

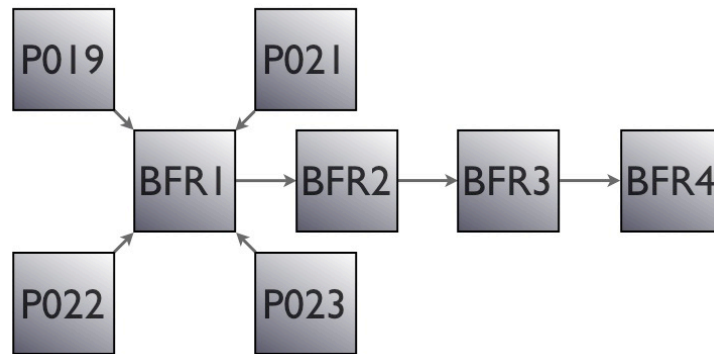


Figur 5: Layout över frontmodulscellen Källa: Från information insamlad och illustrerad av kandidatgruppen

6.5 PROCESSKARTLÄGGNING AV FRONTMODULSCELLEN

Enligt delsyfte A ska kandidatgruppen genomföra en processkartläggning. Mycket tid har lagts på detta för att få en så bra bild av verkligheten som möjligt.

En förenklad schematisk bild av monteringsprocessen finns illustrerad i Figur 6 där varje fyrkant motsvarar en station i frontmodulscellen. Pilarna visar de steg som de förmonterade delarna eller frontmodulen förflyttas efter varje takt.



Figur 6: Monteringsprocessen i frontmodulscellen med stationer och tillverkningssteg.
Källa: Illustrerad av kandidatgrupp

VBSä har idag fyra stycken förmonteringsstationer i frontmodulscellen. Dessa är golvstationen P019, takmodulstationen P021, kollisionsskyddstationen P022 och väggstationen P023. På förmonteringsstationerna förbereds alla sidor på en frontmodul. Alla moment färdigställs under en och samma takt och sammanfogas sedan på station ett, BFR1. Frontmodulen färdigställs därefter på de resterande tre stationer.

6.5.2 GOLVMODULSTATION (P019)

På P019 kläs golvrampen och plattformen för föraren med isolering och monteras ihop till en golvmodul. Hela golvmodulen står på en flyttbar ram som används för att förflytta hela frontmodulen i cellen ända fram tills den monteras på chassit, vilket visas i Bild 1.

Då plattform och golvramp monterats ihop kläs ovansidan av golvmodulen med plywood, och rör monteras på undersidan. Monteringen av golvmodulen tar ca en och en halv timme och när montören som arbetat med golvmodulen är klar fortsätter denne resten av takten på kollisionsskyddsstationen (P022). Bredvid golvmodulstationen limmas mattan på golvmodulen och det görs av inhyrd personal. När mattläggningen är klar avslutas monteringen med att två värmeelement monteras innan golvmodulen flyttas till BFR1.

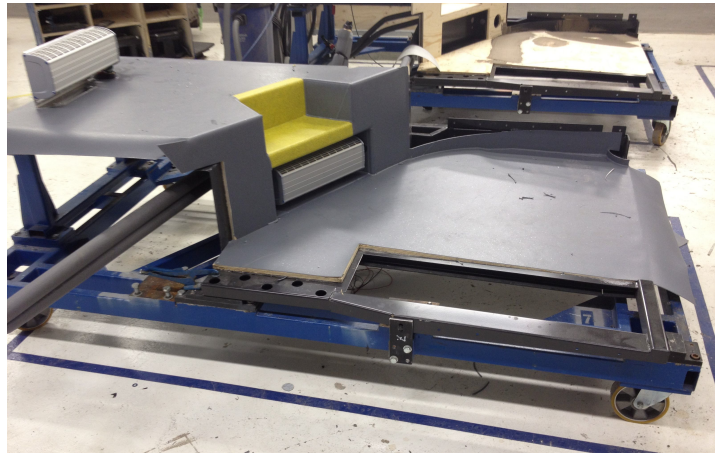


Bild 1: Färdigmonterad golvmodul. I bakgrunden syns en golvmodul utan matta
Källa: Bild tagen av kandidatgrupp

6.5.3 TAKMODULSTATION (P021)

Arbetet på P021 utförs av en montör och börjar med att ett yttertak placeras på en ställning med hjälp av travers, vilket Bild 2 visar. Insidan av yttertaket isoleras och därefter monteras en innerram på den. Hål borras i innerramen och i yttertakets ram och i hålen monteras konsoler och andra detaljer. Därefter installeras en större elcentral samt kablage dras. Efter elcentralen monteras artiklar såsom bältespåminnare och en större destinationsskylt på de olika konsolerna. Sist monteras innertaket och viss koppling av kontakter görs innan den färdiga takmodulen är redo att monteras på BFR1. Förmonteringen av takmodulen tar en full taktid vid standardmodeller. Busmodeller med luftkonditionering för föraren kräver extra arbete och taktiden blir då svår att hålla. Den färdiga takmodulen flyttas sedan med hjälp av travers till BFR1.



Bild 2: Färdigmonterad takmodul i monteringsställning på P021
Källa: Bild tagen av kandidatgrupp

6.5.4 KOLLISIONSSKYDDSTATION (P022)

Arbetet på P022 inleds med isolering och träläggning i kollisionsskyddet. Därefter monteras konsoler och fästen för elcentraler, vilket också inkluderar kabeldragning. Därefter monteras större delar på kollisionsskyddet såsom defroster, rör för värmetransport och vindrutetorkarmodul. Arbetet med kollisionsskyddet är tidskrävande eftersom det finns många ingående artiklar varför stationens ensamma montör får hjälp av en extra montör från golvmodulsstationen under andra halvan av takttiden.

6.5.5 VÄGGSTATION (P023)

Förmonteringen av väggar är uppdelat i två delar, höger- och vänstervägg. Arbetet utförs av en montör under en takt. Montören börjar med högerväggen som först isoleras och sedan täcks med plastdetaljer på in- och yttersida och förbereds sen för dörrupphängningen. Vänsterväggen förmonteras enligt ett liknande förförande men utan dörrdetaljer. På vänsterväggen monteras dessutom artiklar som alkolås och andra detaljer ämnat för busschauffören.

Då vänsterväggen är färdig övergår montören till att förbereda dörrbladet som monteras på bussen på stationen BFR3. Arbetsplats för dörrbladet finns inte vid väggstationen i dagsläget och högst temporära lösningar tillämpas för att lösa detta. Det förberedande arbetet på dörrbladet är av enklare slag och genomförs på några minuter. Dörrbladet placeras därefter tillbaka på dörrvagnen i väntan på att monteras på frontmodulen på station BFR3.

6.5.6 MONTERINGSSTATION 1 (BFR1)

BFR1 är den första stationen i cellen och är den station där delarna från alla förmonteringsstationerna sammanfogas och tillsammans bildar en frontmodul. Arbetet på BFR1 inleds med att en montör limmar fast framrutan på en plastram. Under tiden limmet härdar påbörjas monteringen av frontmodulen. För att underlätta detta finns en lägesställare på stationen. Den används, förutom till att säkerställa de olika delarnas positionering, till att pivotera hela modulen då väggar, tak, kollisionsskydd och golv ska monteras ihop. Två montörer arbetar på BFR1. En montör arbetar inuti frontmodulen medan den andra arbetar på utsidan av frontmodulen.

Då takmodulen och väggarna är tunga och otympliga, används traversen för att få dem på plats. När takmodulen och väggarna är monterade används återigen traversen för att montera kollisionsskyddet på fronten och till sist limmas även vindrutan, nu med plastram, på modulen. Förutom sammanfogandet av frontmodulen som görs från utsidan så monteras bl a el-centraler och kablage dras samt en del övrigt monteringsarbete utförs.

6.5.7 MONTERINGSSTATION 2 (BFR2)

Till BFR2 och mellan de nästkommande stationerna, skjuts frontmodulen manuellt på plats. BFR2, BFR3 och BFR4 är placerade intill varandra på rad och mellan stationerna råder visst typ av samarbete. Finns det till exempel tid över påbörjas nästa stations arbete och vid tidsbrist görs arbetet på nästkommande station.

På station BFR2 är arbetet indelat i utvändig och invändig montering med två montörer som har ansvar över varsin del. Invändigt inleds arbetet med mattläggning. Rattstången, pedalerna

och en större elektronikpanel monteras, dock kopplas inte elektronikpanelen in. Invändigt monteras även plastpaneler för att täcka exponerad elektronik.

Det utvändiga arbetet går ut på att rör från defrostern kopplas till utloppen vid vindrutan. Utvändigt kablage på framsidan av fronten fästs ihop och samlas. Vidare monteras en större batterilucka på vänsterväggen och en frontlucka som täcker över kollisionsskyddet och dess kablage. Hur frontmodulen ser ut efter monteringen på BFR2 visas i Bild 3.

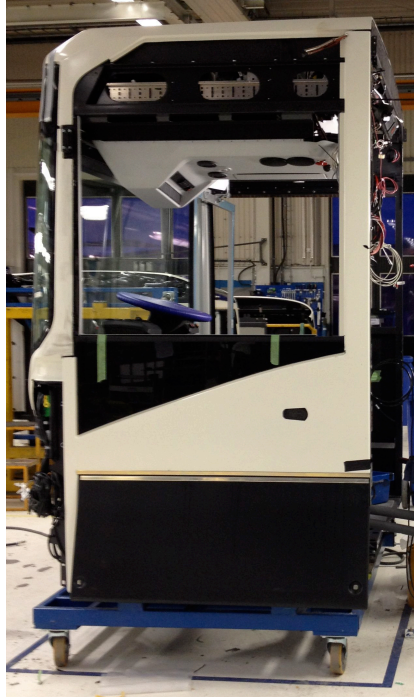


Bild 3: Frontmodul stående på station BFR2
Källa: Bild tagen av kandidatgrupp

6.5.8 MONTERINGSSTATION 3 (BFR3)

Även vid BFR3 arbetar två montörer, där den ena huvudsakligen arbetar invändigt i frontmodulen med elektroniken och den andra utför monteringsarbete. Invändigt inleds montering och inkoppling av s k satelliter, vilket är manöverpaneler placerade vid sidorna av ratten. Därefter genomförs en del tidskrävande kabeldragning och inkoppling av övrig elektronik, främst kring förarplatsen. Slutligen installeras instrument- och sidopanel. Sidopanelen liknar instrumentpanelen i funktion men sitter nedanför, till vänster om föraren.

Monteringsarbetet på BFR3 består huvudsakligen av montering av R66-ramen. R66-ramen krävs för att fästa frontmodulen i karossen. Övrig montering på BFR3 är dörrbladet med tillhörande komponenter som lister, upphängning och dörrkedja. Dörrbladet monteras på av en tredje montör och detta arbete görs enbart på BFR3 om bussen ska ha en enkeldörr på frontmodulen vilket ses som standard. Om bussen ska ha dubbeldörr så uteblir dörrmonteringen på stationen och genomförs istället senare i produktionen.

6.5.9 MONTERINGSSTATION 4 (BFR4)

På BFR4 förbereds först förarväggen med artiklar såsom klädhängare och förarmikrofon. Ofta krävs en del arbete med anpassning av förarväggen så att den sitter korrekt i frontmodulen. En sidopanel vid förarplatsen som innehåller ett antal kontroller monteras och kopplas in därefter. Grinden till förarhytten förbereds och monteras därefter på förarväggen. Förarspegel och övriga artiklar monteras på innan frontmodulen är klar.

6.6 MATERIALFÖRSÖRJNINGSMETODER INOM VOLVO BUSSAR SÄFFLE

För att möjliggöra materialförsörjningsförbättringar har kandidatgruppen kartlagt materialflödet i och i anslutning till frontmodulscellen.

Försörjningen till frontmodulen genomförs av materialhanteraren, truckförare och lagerpersonal. När montörerna upplever att de behöver mer material tar de kontakt med materialhanteraren som agerar mellanhand åt lager och frontmodulscell och förser därefter montörerna med material. Som tidigare nämnts finns det en truckgång i frontmodulscellen. Majoriteten av allt material försörjt till frontmodulscellen är placerat längs med denna truckgång. Ingen av de fyra portarna är tillgängliga från insidan, utan endast från utsidan. Av portarna är det port 13 som nyttjas mest, och det är endast den som möjliggör åtkomst till truckgången från utsidan.

Lagerfört material är transporterat till frontmodulscellen med truck och placerat utanför lämplig port. Därefter placeras materialet på rätt plats i cellen av materialhanteraren. Port 11 och 12 används till att försörja P021 och P023. Då materialförvaringsplatser till dessa stationer är placerade precis innanför porten leder detta till att de två portarna nästan alltid är blockerade för övrig materialförsörjning. Större delen av arbetstiden står en buss och bearbetas framför port 10. Porten kan enbart nyttjas av materialhanteraren när bussen ifråga flyttas till en annan station och platsen blir vakant en kortare period tills en ny buss ska bearbetas.

Den finns ytterligare en truckgång i fabriken men den går inte ända fram till frontmodulscellen. Åtkomsten till cellen med truck via denna truckgången är inte möjligt eftersom andra delar av produktionslinan står i vägen. Detta innebär att material som ska försörjas från in-husetillverkningen ofta måste transporteras ut ur fabriken och levereras istället vid lämplig port likt det lagerförda materialet. Undantag finns då enstaka artiklar ska försörjas till cellen och kan då transporteras dit utan truck.

Materialet som används i cellen försörjs idag via en rad olika metoder. Dessa metoder är enligt VBSä sekvensering, kanban och picking. En mer ingående beskrivning av VBSäs materialförsörjningsmetoder kommer presenteras nedan.

6.6.1 SEKVENSERING INOM VOLVO BUSSAR SÄFFLE

Sekvensering är ett samlingsnamn, inom VBSä, för försörjning av material ifrån alla lager bortsett från CL och CLE. Dessa artiklar är oftast större. Alla dessa artiklar försörjs inte på samma sätt: Vissa lagerhålls inne i cellen och andra specialbeställs från lagret.

Utifrån kandidatgruppens observationer har två olika typer av sekvensering identifierats. Innertaket, exempelvis, förbereds i Elboa och hämtas av materialhanteraren en gång per takt

efter begäran av montören på P021. Den monteras sedan direkt på takmodulen. Vindrutan däremot, levereras in från NYK i sitt originalemballage. Antalet vindrutor i varje emballage kan skilja från en till tio stycken, vilket leder till att ställningen står i cellen upp till en vecka. Enligt dessa exempel är sekvensering två olika materialförsörjningsmetoder. Innertaket försörjs med enstycksförsörjning medan vindrutorna försörjs med ett enbingsystem, som är en form av kontinuerlig försörjning. Kandidatgruppens kartläggning av materialflödet har visat att majoriteten av det som kommer med enstycksförsörjning är från in-house tillverkningen och majoriteten av det kontinuerliga flödet kommer från Tältet.

De kontinuerligt tillförda artiklarna levereras till frontmodulscellen antingen på specialtillverkade vagnar eller i pall med truck. Material från Tältet är oftast stort och otympligt och levereras flertalet åt gången till frontmodulscellen. Vilket medför att stora ytor är upptaget av material som står i väntan på att monteras vilket försvårar framkomligheten i cellen för både personal och material.

6.6.2 KANBAN INOM VOLVO BUSSAR SÄFFLE

I frontmodulscellen finns en central kanbanvägg, markerad med K1 i Figur 5, som ska innehålla alla kanbanartiklar som används till tillverkning av frontmoduler. Dessa artiklar kommer främst från CL men också från CLE. Kanbanartiklar är enligt VBSä definierat som artiklar med ett värde på maximalt 20 kr/st och som förbrukas minst en gång per buss eller ca 300 st per år. Detta är dock en definition som inte hålls konsekvent då kandidatgruppen har identifierat artiklar som har ett värde närmare 200 kr i kanbanväggen. VBSä är sedan tidigare medvetna om denna situation.

Kanbanväggen kan ses som ett lager för produkter i arbete. Bild 4 visar hur en del av den centrala kanbanväggen ser ut i frontmodulscellen.



Bild 4: Del av den centrala kanbanväggen Källa: Bild tagen av kandidatgrupp

Det är materialhanterarens uppgift att se till att den centrala kanbanväggen är fylld och ska även se till att rätt artiklar presenteras i den. Varje låda har två streckkoder där en streckkod scannas in då lådan är tom och den andra då lådan är fylld. Blir en låda tom tar materialhanteraren lådan, hämtar en ny påfylld låda i CL och placerar den nya lådan sedan bakom den som är i användning i den centrala kanbanväggen. Detta för att VBSä ska kunna upprätthålla aktuell lagerstatus på respektive artikel. Kanban för frontmodulscellen är alltså kontinuerlig försörjning i form av ett tvåbingsystem, där en tom låda är signalen för påfyllnad.

I frontmodulscellen finns ett antal verktygsvägg, som ser ut som i Bild 5. På verktygsväggarna finns verktyg och smålådor. I dessa smålådor finns artiklar hämtade av montörerna själva från den centrala kanbanväggen. Istället för att gå till kanbanväggen och hämta artiklar för varje buss eller arbetsmoment, fyller montörerna upp verktygsväggarna med en buffert av kanbanartiklar. Den centrala kanbanväggen används därmed främst som ett mellanlager för frontmodulscellen. Montörerna fyller sina kanbanlådor i genomsnitt en gång per vecka men detta varierar.

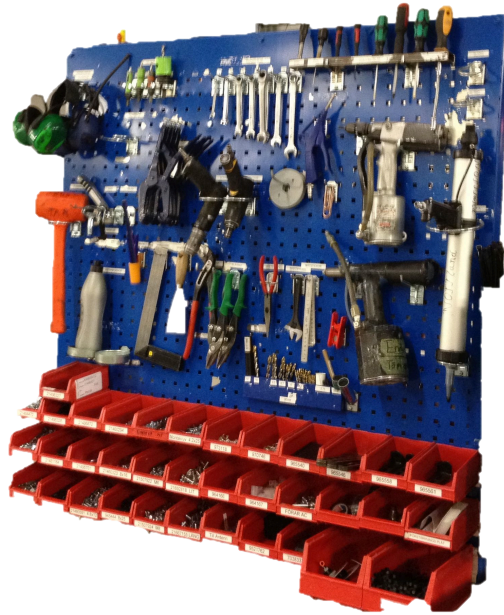


Bild 5: Verktygsvägg som de ser ut på stationerna i frontmodulscellen
Källa: Bild tagen och retuscherad av kandidatgrupp

Montörerna har uttryckt missnöje med den centrala kanbanväggen då det i dagsläget uppstår materialbrist med jämna mellanrum. Detta beror enligt montörerna antingen på att artiklarna blivit felallokerade eller för att kanbanväggen ej är påfylld. Det gör att det ibland saknas nödvändiga artiklar. Vid kandidatgruppens kartläggning har det även framkommit att flera av artiklarna på den centrala kanbanväggen inte längre används på frontmoduler, vissa artiklar var till och med okända för montörerna och linjeteknikerna.

Utöver den centrala kanbanväggen finns även en annan lagringsplats för kanbanartiklar. Denna ligger en bit ifrån cellen, centralt i fabriken, och innehåller kanbanartiklar för hela fabriken. För frontmodulscellen används detta lager för de artiklar som inte fått utrymme på den centrala kanbanväggen eller inte hunnits placeras på den. Därmed kan montörerna behöva lämna sin station för att gå dit och hämta material som saknas på den centrala kanbanväggen.

6.6.3 PICKING INOM VOLVO BUSSAR SÄFFLE

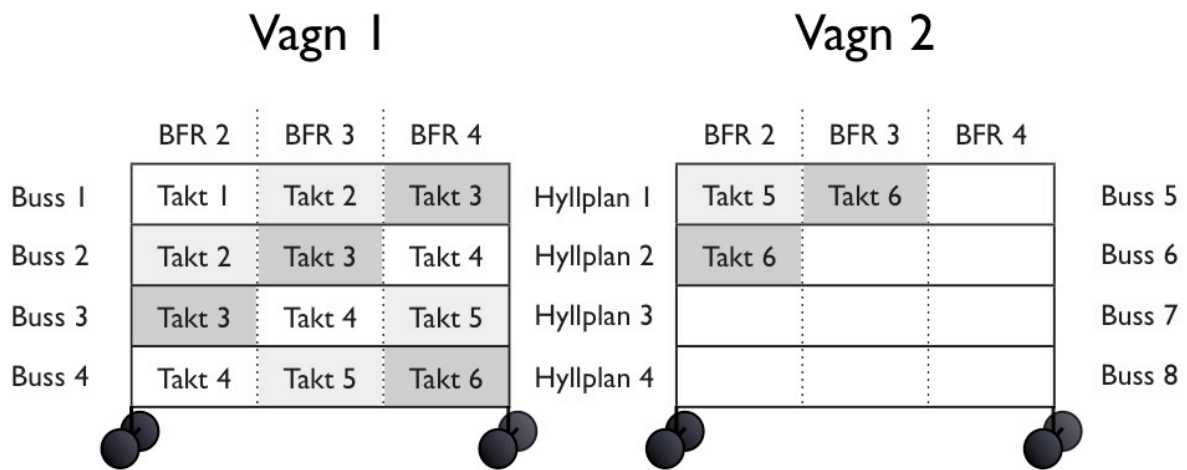
Picking innebär att lagerpersonalen plockar ett urval av artiklar på plockvagnar, som av VBSä kallas pickingvagnar, som sedan försörjs till frontmodulscellen. Detta urval presenteras i en plocklista som skapas såsom presenterats i Produktionsplaneringsavsnittet. Plocklistorna visar hur många artiklar som ska plockas och vilken station i frontmodulscellen de plockas för. Alla artiklar som plockas kommer antingen från CL eller CLE. Pickingvagnarna ser likadana ut i hela fabriken med fyra plana hyllplan och de försörjs från lagret med truck. Pickingvagnarna lämnas vid en lämplig port i fabriken, varav majoriteten av pickingvagnarna tillhörande frontmodulscellen lämnas vid port 13. Pickingvagnarna går sedan på hjul och flyttas manuellt inom frontmodulscellen där de har fasta positioner. Bild 6 visar en pickingvagn stående i frontmodulscellen.



Bild 6: Pickingvagn stående i frontmodulscellen
Källa: Bild tagen av kandidatgrupp

Varje pickingvagn har i regel material för fyra bussar, ett hyllplan för varje buss, utan någon speciell sortering. Vid tiotaktsproduktion innebär det att en vagn står i frontmodulscellen i snitt två dagar innan den är tömd på material. Material på pickingvagnarna är allokerat för mellan en och tre stationer. Från VBSäs beskrivning av picking kan materialförsörjningsmetoden liknas vid en batchad försörjning.

Frontmodulscellen har fyra pickingvagnar med olika material på varje, men fler vagnar kan tvingas användas ibland. Då hyllplanen är uppdelade per buss och fler än en station använder sig av pickingvagnen samtidigt medför det att vissa stationer tömmer sina artiklar på hyllplanen före andra, vilket illustreras i Figur 7. Detta innebär att fem pickingvagnar presenteras i frontmodulscellen ibland.



Figur 7: Illustration över hur material plockas från pickingvagnarna i frontmodulscellen i dagsläget
Källa: Illustrerad av kandidatgrupp

Skulle materialbrist uppstå för någon artikel markeras detta på plocklistan, som medföljer pickingvagnen till produktionen, och inrapporteras i datasystemet. Markeringen på plocklistan visar för montörerna och materialhanteraren att det saknas material på vagnen. Materialet som saknades på vagnen och markerades på plocklistan eftersänds in senare.

Antalet och storleken på artiklarna skiljer sig kraftigt mellan pickingvagnarna. På hyllplanen finns inga placeringsdirektiv vilket gör att ordningen och placeringen av artiklarna på hyllplanet skiljer sig från fall till fall. Om vagnen är full kan detta försvåra för montörerna att hitta artiklarna som behövs vid vissa tillfällen. Detta försvåras ytterligare då det nedersta hyllplanet är placerat på låg höjd och det är svårt och se och plocka rätt artikel utan att montören tvingas böja sig ner djupt eller sätta sig på huk.

VBSä har uttryckt att kannibalism på pickingvagnarna sker i dagsläget. Detta inträffar exempelvis då en artikel är felallokerad eller har kvalitetsbrister och en likadan artikel finns på hyllplanet under. Istället för att felanmäla artikeln tas en ny från en annan hylla. Felanmälan blir då ofta fördröjd tills det sista hyllplanet ska plockas.

6.7 SAMMANSTÄLLNING AV DATA

Kandidatgruppens kartläggning på VBSä har fokuserats på att samla in väsentlig information om alla ingående artiklar på en frontmodul. Informationen har sammanställts till en datatabell. Utifrån denna datatabell har sedan en allmän förståelse för materialflödet och materialfasaden bildats. Tabell 1 visar ett urklipp av datatabellen, hela tabellen finns i bilaga V. En mer ingående beskrivning av datatabellen utformning finns beskrivet i metoden.

Åtgång per takt	Tempo (halvtimmar)	Monteringsstation	Förvaringsplats i cell	Artikelnamn	Artikelnummer	Storlek på material (utan leveransförpackning)	Försörjnings sätt till cell	Lagerplats	Leverantör	Pris från listhämtning
2	8	P021	P2	positionsjus	<u>20904895</u>	liten	Pickingvagn	CL112	6942 Hella	68,380
1	8	P021	P2	Bätesspårmin	<u>20942781</u>	Medel	Pickingvagn	CL104	19677	262,000
1	2	P021	S2	INNERRAM	<u>21357818</u>	STOR	Volvo	TP603/605	13850	548,190
1	1	P021	S4	TAKMOD	<u>21510845</u>	SUPERSTOR	Volvo	Tält ute	28537	6 929,900

Tabell 1: Utdrag ur datatabellen Källa: Information sammanställd av kandidatgrupp

Datatabellen är ett användbart verktyg för vidare arbete. Genom att kategorisera artikel utifrån prioriterade egenskaper kan olika artikelgrupper skapas.

Kandidatgruppen har vidare använt datatabellen genom att göra utklipp av data och på ett förtydligt sätt visa datan i en annan tabell, i kandidatarbetet benämnt som korstabell. I en korstabell väljs ett fåtal kolumner av data ut för att sedan sorteras i en lämplig ordning. Även antalet rader begränsas för att göra korstabellen mer lättöverskådlig.

7 JÄMFÖRELSER MELLAN VOLVO BUSSAR SÄFFLE OCH TEORETISKT RAMVERK

För att kunna komma med förbättringar gällande materialklassificeringsmetoder och materialförsörjningen för VBSä kommer kandidatgruppen nedan jämföra insamlad empirisk data mot insamlad teori.

7.1 JÄMFÖRELSER - MATERIALFÖRSÖRJNINGSMETODER

Nedan görs en jämförelse mellan de materialförsörjningsmetoder som används i VBSä mot de materialförsörjningsmetoder som presenterats i det teoretiska ramverket. Således jämförs sekvens, kanban och picking mot kontinuerlig försörjning, kitting, batchning och enstycksförsörjning. Denna jämförelse illustreras i Tabell 2 nedan.

Teoretisk förklaring av dagens materialförsörjningsmetoder

Teori VBSä	Kontinuerlig försörjning	Kitting	Batchning	Enstycksförsörjning
Sekvens	X			X
Kanban	X			
Picking			X	

Tabell 2: Teoretisk förklaring av dagens materialförsörjningsmetoder
Källa: Kandidatgrupp

7.1.1 SEKVENSI I PRAKTIK OCH TEORI

I dagsläget har VBSä en bred tolkning om vad sekvensering av artiklar innebär. Som nämnts tidigare blir alla artiklar sekvenserade om de inte kommer ifrån CL eller CLE. De sekvenserade artiklarna försörjs på två olika sätt, dels genom ett enbingsystem och dels genom enstycksförsörjning.

I frontmodulscellen är det som konstaterats tidigare trångt, till följd av att för mycket material levereras in åt gången som inte förbrukas direkt. Majoriteten av det sekvenserade materialet är försörjt med ett enbingsystem, vilket medför att artiklar lagerförs i frontmodulscellen. Tabell 3 är ett utklipp från Bilaga VI och illustrerar hur många av en artikel som levereras kontra hur många av artikelns som förbrukas direkt.

Befintlig klassificering i Säfte						
		Namn	Artikelnummer	Storlek	Tempo	Leverantör
Stort material (Sekvens)	Leveras 1					
	Förbrukas 1					
	Pris > 500 kr	R66-STÅLRAM Rattstång	17000003 17000005	SUPERSTOR Medel	1 5	x Borås
	Pris < 500 kr	Golvmatte Pedaler	21716364 17000004	STOR Medel	17 5	x Borås
	Leveras 2-4					
	Förbrukas 1					
	Pris > 500 kr	Förravgg, utan glas PANEL INVÄNDIGT FRONT Stolpe	21588758 21271621 21642348	SUPERSTOR STOR Medel	1 4	87 Andréplast AB, Göteborg 87 Andréplast AB, Göteborg 17601 Oy Tamware AB, Tampere
	Pris < 500 kr	PANEL MITTKONSOLL Plastskydd, högtalare	21564026	STOR Medel	1	87 Andréplast AB, Göteborg
	Förbrukas 2					
	Pris < 500 kr	Modul, Vindrutetorkare		Medel	4	
	Leveras > 5					
	Förbrukas 1					
	Pris > 500 kr	Vindruta GOLVRAM INNERRAM	 21376341 21357818	SUPERSTOR SUPERSTOR STOR	1 1 2	13850 Gnotec JV AB, Habo 13850 Gnotec JV AB, Habo
	Pris < 500 kr	FÖRARGRIND Golvisolering	20970693 21459387	STOR Medel	3 2	Egen tillverkning Egen tillverkning/modifikation

Tabell 3: Utdrag ur korstabell Källa: Information sammanställd och illustrerad av kandidatgrupp

Bristen på utrymme i cellen resulterar i att montörerna får röra sig mer än nödvändigt genom att material inte kan levereras tillräckligt nära montören. Enligt Baudin (2002) bör spill i form av icke-värdeadderande aktiviteter minimeras. Ett sätt att minimera spill i form av rörelser blir därmed att öka mängden tillgänglig yta i frontmodulscellen för att förbättra åtkomsten av material för montörerna. Enstycksförsörjning, såsom vissa sekvenserade artiklar försörjs på VBSä idag, är en platsbesparande åtgärd då artiklar endast levereras en åt gången.

Att leverera en artikel per transport leder till att fler transporter krävs. Detta leder i sin tur till att truckförarens arbetsbelastning ökar. För att minimera antalet transporter är det viktigt att utnyttja varje transport effektivt. Går det att samköra ett flertal stora och sekvenserade artiklar som skall användas samtidigt inne i produktionen minskar arbetet för truckföraren. Plats kan dessutom besparas om artiklarna, utöver att levereras i rätt antal även levereras vid rätt tidpunkt, dvs JIT. För att leveranserna ska kunna samköras samt komma så nära användningsögonblicket som möjligt krävs det att truckföraren och materialhanteraren har insikt i när en artikel kommer användas. För att uppnå detta krävs ett välfungerande avropssystem.

VCE använder två typer av avropssystem för stort material. Det ena systemet är ett schema med hålltider där truckföraren går efter en lista med artikelnummer. Vid varje hålltid skall en specifik artikel levereras till monteringsstationen. Det andra systemet innebär att när en stor artikel förbrukas, och en tom plats skapas, uppmärksammas detta av en truckförare som därefter fyller på med en ny artikel. Även Scania använder sig av ett liknande avropssystem för sina stora artiklar. Atlas Copco använder sig av ett avropssystem som baseras på telefonkommunikation mellan materialhanteraren och truckföraren likt avropssystemet VBSä har idag. Används ett tidsschema minskas arbetet för materialhanteraren som slipper agera kontaktperson.

7.1.2 KANBAN I PRAKTIK OCH TEORI

VBSä har som tidigare nämnts valt att ha en central kanbanvägg, vilket är en vägg fylld med artiklar för samtliga monteringsstationer. Detta är egentligen frågan om en kontinuerlig

försörjning i form av ett tvåbingsystem. En central kanbanvägg ger fördelen att allt material levereras till samma plats i frontmodulscellen.

En nackdel med en central kanbanvägg är att montörerna måste gå flera steg för att hämta sitt material, och om detta krävs för varje artikel blir det tidskrävande. VBSås lösning på detta är att de har skapat en egen buffert vid montörens egen monteringsstation på verktygsväggen. Montörerna tycker att påfyllningsmomentet inte stör arbetsgången eller att detta är någon större arbetsbörda då det sker relativt sällan. Enligt Baudin (2002) är det inte önskvärt att avbryta monteringsarbetet eller lämna sin monteringsstation för att hämta material.

En följd av montörernas egen buffert är att den centrala kanbanväggens förbrukningstakt blir missvisande. Förbrukningstakten blir missvisande eftersom materialförsörjningen styrs utifrån förbrukning i den centrala kanbanväggen och inte utifrån förbrukningen i montörernas buffertar på verktygsväggarna. Därför riskerar lådor på kanbanväggen fyllas på trots att det fortfarande ligger artiklar i verktygsväggarna som ännu inte förbrukats.

Vidare skapas problem då en artikel inte längre används eller ska bytas ut, till exempel om en ny typ av buss ska tillverkas. Lådor i den centrala kanbanväggen riskerar därvid att överfyllas om montörerna lägger tillbaka material från sina verktygsväggar. Likaså kan en montör samla på sig för många av en artikel. Då montörerna delar på samma resurs kan detta orsaka brist för någon annan. Det har även framkommit att nödvändiga artiklar saknas och att artiklar som slutat användas i produktionen inte tagits bort. Detta tyder på ett dåligt underhåll av den centrala kanbanväggen. Uppstår brister motstrider det syftet med kontinuerlig försörjning dvs att materialet ständigt skall vara tillgängligt (Hanson 2012). Kandidatgruppen konstaterar att den centrala kanbanväggen är ett tvåbingsystem i sig, men kombinerat med smålådorna på montörernas egna verktygsväggar är det inget egentligt tvåbingsystem.

Den centrala kanbanväggen består främst av mindre standardartiklar som används frekvent och dessa placeras godtyckligt på kanbanväggen. Enligt Henderson et al. (1991) försvåras monteringsarbetet av en icke standardiserad artikelplacering. Enligt VPS är användandefrekvens ett av huvudkriterierna för hur en materialfasad bör utformas. Den centrala kanbanväggen är ett lager varför kandidatgruppen anser att principer som används för utformning av råvarulager även kan tillämpas på kanbanväggen. de Koster, Le-Duc och Roodbergen (2007) förespråkar att placera högfrekventa artiklar på de lättast åtkomliga platserna i lagret. Det samspelar väl med uppbyggnaden av en ergonomisk arbetsplats.

7.1.3 PICKING I PRAKTIK OCH TEORI

Pickingsystemet som idag används hos VBSä är egentligen ett sätt att batcha in material till produktion. Allt material kan inte få plats direkt i materialfasaden och batchning är därmed ett komplement till kanbanväggen för material som inte används lika frekvent eller är busspecifika. Storleken på kanbanlådorna VBSä använder sig av idag omöjliggör att vissa artiklar försörjs därigenom.

Mer allmänt sett är en fördel med batchning av artiklar på en plockvagn att samtransport möjliggörs. Samtransport medför, som ovan nämnts, minskad arbetsbelastning för truckföraren och minskade kostnader för materialförsörjningen. Vidare är batchning jämfört med enbingsystemet för VBSäs sekvensmaterial mer platseffektivt, då det innebär att busspecifika artiklar inte har en fast plats i frontmodulscellen. Med batchning behöver inte artiklar med många olika varianter presenteras samtidigt på frontmodulscellen, istället försörjs den variant som behövs. Dock är det viktigt att försörjningen sker koordinerat och att tomma vagnar inte blir stående och blockerar yta.

I dagsläget delar flera monteringsstationer på de batchade pickingvagnarna i VBSä. Enligt Brynzér och Johansson (1995) är det centralt att allt material går till den plats där det ska användas. Detta sker alltså inte i dagsläget. Att monteringsstationer delar på vagnarna innebär visserligen att färre vagnar behövs i cellen, dock kan vagnarna inte placeras lika nära montörerna. Dessutom kan det vara tidskrävande för montören att hitta artiklar tillhörande sin egen station, i synnerhet om artiklar till ytterligare två stationer finns på samma vagn och hyllplan såsom är fallet idag.

Försörjning genom batchning kräver förarbete i lagret då artiklarna ifråga måste plockas samman. Artiklarna placeras i dagsläget endast på en pickingvagn men inte i någon specifik ordning eller sats. Enligt Vujosevic et al. (2008) är en väl sammansatt samling artiklar ett sätt att öka kvaliteten och effektiviteten i monteringsarbetet. Det främjar även inläringen av monteringsarbetet samt enligt Hanson (2012) leder det till minskad risk för kannibalisering. En väl sammansatt samling artiklar som följer samma försörjningsprinciper som batchning kallas såsom redan sagt i den teoretiska referensramen kitting.

För att uppnå alla nyttor med ett kitt måste det designas på ett bra sätt (Hanson 2012). Brynzér och Johansson (1995) menar att fokus bör ligga på monteringsarbetet och att materialhanteringen ska förenklas. Dessutom bör kittet vara ergonomiskt designat. Som nämnts innefattar batchning på VBSä att artiklar inte har några direkta placeringsdirektiv. Detta kan som redan sagt försvåra att hitta artiklarna montören behöver då det inte är intuitivt som Gu, Goetschalckx och Mc Ginnis (2007) förespråkar. Vujosevic et al. (2008) nämner att placering av artiklarna i ett kitt gör så att alla artiklar är lätt identifierade. Att presentera materialet på bestämda positioner på en plockvagn effektiviserar alltså montörens arbete då denna slipper slösa tid på att hitta rätt artikel. Hur artiklarna idag placeras skiljer sig väsentligt jämfört med hur Vujosevic et al. (2008) menar att det bör göras.

Det finns många sätt att fysiskt utforma en kittad plockvagn och olika modeller har olika egenskaper. Volvo Bussar använder i dagsläget ett antal varianter av plockvagnar på sina olika fabriker i världen.

Exempelvis för Volvo Bussars fabrik i Mexiko har vagnarna utformats för att presentera en specifik artikelsammansättning. Dessa vagnar underlättar arbetet för montörerna och säkerställer samtidigt att samtliga artiklar är med på vagnen vid plockningen.

Nackdelen med dessa vagnar är att de är väldigt specialiserade för just sin artikelsammansättning och skulle dessa artiklar bytas ut eller ändras kan vagnen tappa delar av sin funktion eller till och med riskera att bli oanvändbar. I Volvo Bussars fabrik i Brasilien är plockvagnarna justerbara och kan byggas om beroende på vilka artiklar den ska innehålla. Dessa vagnar är alltså både flexibla vad gäller artikelvariation samtidigt som de möjliggör specialisering mot en specifik sammansättning av artiklar. Nedan illustreras de båda plockvagnarna från Mexiko och Brasilien, samt VBSäs pickingvagn.



Bild 7: Plockvagn från Volvo Bussars fabrik i Mexiko Källa: Volvo Bussar



Bild 8: Modulär plockvagn från Volvo Bussars fabrik i Brasilien Källa: Volvo Bussar

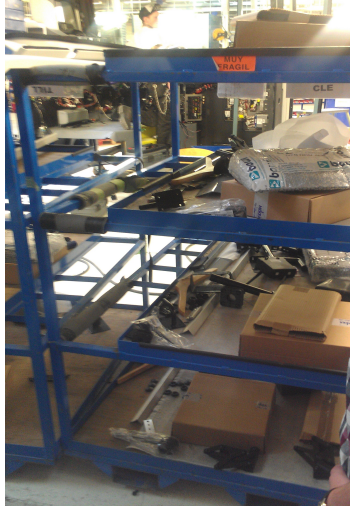


Bild 9: Pickingvagn från VBSä Källa: Bild tagen av kandidatgrupp

VBSäs pickingvagn är till skillnad från de två andra vagnalternativen mer generell vad avser artiklarna den är utformad för. De använder vagnarna för att batcha ut artiklar och en mer specifik utformning av vagnarna har inte behövts. Används kitting istället för batchning finns det incitament att ha specialiserade vagnar då det förenklar designandet av kitt och framhäver de ovan nämnda fördelarna.

7.2 JÄMFÖRELSE - MATERIALKLASSIFICERINGSMETODER

Volvo Bussar har som inledningsvis nämnts inte idag någon standardiserad materialklassificeringsmetod för hur material ska levereras och presenteras. I detta avsnitt kommer ett antal viktiga faktorer påvisas, grundade i vad olika företag respektive litteratur bedömer viktigt vid materialklassificering.

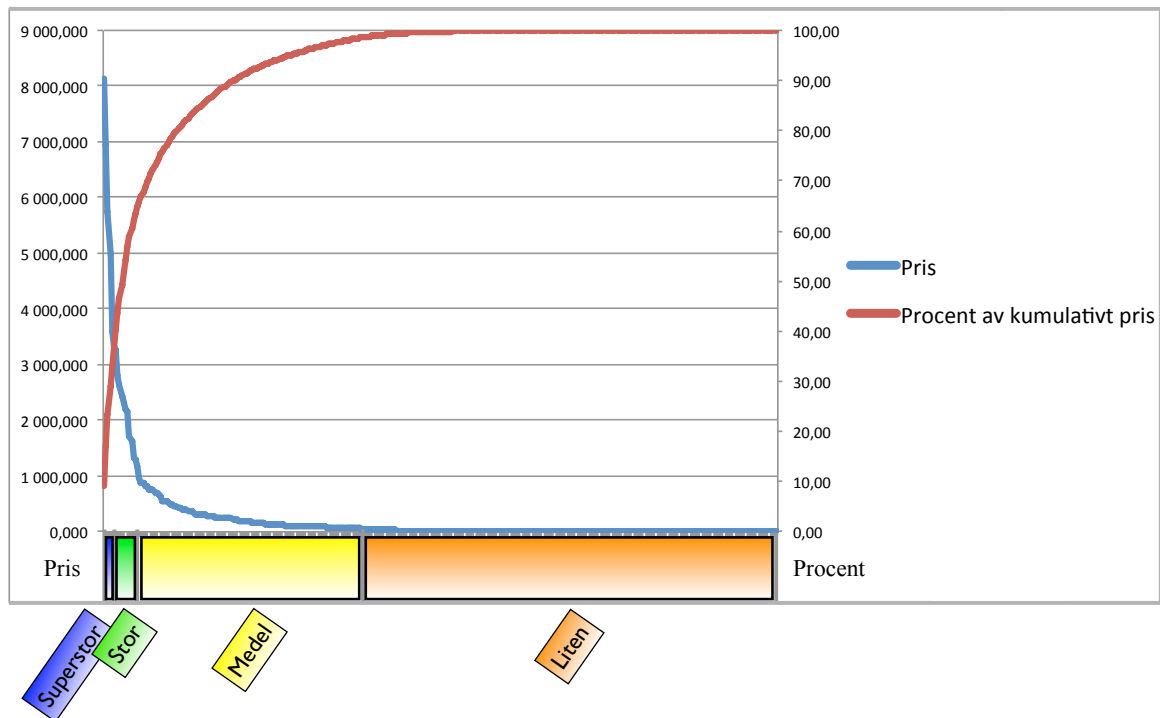
Av de utvalda personer vid de företag som har intervjuats har enbart VCE haft en färdig modell över hur material klassificeras. Den används dock i dagsläget bara på en pilotstation. De övriga företagen har dock klara arbetsmetoder efter vilka de arbetar. Alla företagen nämnde ett behov av att inom en snar framtid utveckla en sådan modell. Vid en jämförelse av vad som bedöms viktigt hos de olika intervjuade företagen vid klassificeringen har ett antal gemensamma faktorer för de respektive företagen framkommit. Dessa faktorer är storlek, användandefrekvens och pris, och vilka företag som prioriterar vad illustreras i tabell 4 nedan.

	Storlek	Frekvens	Pris	Färdig modell
Atlas Copco Karlsson	X	X		
Dynapac Bengtsson	X	X		
Scania Lundgren	X	X	X	
VCE Svensson	X	X		X

Tabell 4: Faktorer som tas hänsyn till vid materialklassificering av respektive företag
Källa: Information insamlad av kandidatgrupp

Kandidatgruppen har med hjälp av empirisk data fastställt att det finns en hög korrelation mellan lagerplats och materialklassificering, och därmed presentationssätt, hos VBSä. Från datatabellen går det att utläsa att alla artiklar som presenteras i kanbanväggen levereras från CL och alla pickingartiklar levereras från CL och CLE. Artiklar från andra lager än dessa två sekvenseras. Detta innebär att för att en ny artikel ska placeras i CL eller CLE måste den således kunna få plats på en pickingvagn eller i kanbanlåda, eftersom inga sekvensleveranser utgår därifrån. Storleken på artiklarna är alltså den avgörande faktorn som bestämmer var de ska lagerhållas hos VBSä.

Storleken är även central hos alla de intervjuade företagen då en artikels storlek i högsta grad påverkar arbetssättet för montören. Det har påvisats att priset korrelerar med storleken, vilket innebär att stora artiklar ofta binder mycket kapital. De stora artiklarna tar självklart även mycket plats i monteringen och en åtskild hantering lämpar sig därför för de dessa gentemot de mindre artiklarna. Nedan i figur 8 visas ett Pareto-diagram som tydligt visar korrelationen mellan stora och dyra artiklar. Undantag förekommer dock då vissa mindre artiklar kan vara dyra vilket bör tas i beaktning.



Figur 8: Pareto-diagram över korrelationen mellan storlek och pris på artiklar i frontmodulscellen
Källa: Information insamlad av kandidatgrupp

En återkommande faktor som har stor betydelse hos de intervjuade företagen är användningsfrekvensen av artiklarna. Karlsson poängterade att i en framtida klassificeringsmodell för Atlas Copco bör grunden ligga i just användandefrekvensen hos artiklarna. En grundregel i både VPS och Lean Production är att minimera mängden onödiga rörelser. Därför är det viktigt att beakta denna faktor, då om en ständigt återkommande artikel är tidskrävande att hämta kan mycket tid vinnas på en förbättrad placering. Det är även viktigt enligt VPS att se till placeringen av artiklarna från ett ergonomiskt perspektiv, då lättillgänglighet av frekvent använda artiklar främjar en hållbar tillvaro för montören.

Det finns flera olika orsaker till att en klassificering kan innehålla en prisaspekt. Företag önskar minska sin kapitalbindning vilket kan uppnås genom att ha så få dyra artiklar i deras lager för produkter i arbete som möjligt. Slutligen kan även dyra artiklar vara stöldbegärliga.

Storlek, användandefrekvens och till viss mån pris på artiklar har visats vara viktiga parametrar, för de intervjuade företagen. Dessa stämmer väl överens med vad Peerlinck, Govaert och van Landeghem (2010) beskriver som viktigt vid utformningen av materialklassificering. I den kombinerade ABC- och XYZ-analysen spelar kriterierna volymvärde stor roll. Volymvärde beror på pris och användandefrekvens. Det finns således liknande kriterier mellan vad som tillämpas hos VBSä och vad som förespråkas teoretiskt.

8 REKOMMENDATIONER

I nedanstående avsnitt lämnar kandidatgruppen sina rekommendationer. Dessa ska besvara de frågor som inledningsvis ställdes i syftet.

8.1 REKOMMENDATIONER - MATERIALFÖRSÖRJNINGSMETODER

VBSä har i dagsläget tre olika materialförsörjningsmetoder och för att uppnå syftet med en effektiviserad materialförsörjning har rekommendationer framtagits för respektive materialförsörjningsmetod. De rekommenderade förändringarna har sammanställts i Tabell 5 nedan.

Teoretisk förklaring av dagens materialförsörjningsmetoder

Teori VBSä	Kontinuerlig försörjning	Kitting	Batchning	Enstycksförsörjning
Sekvens	X			X
Kanban	X			
Picking			X	

Teoretisk förklaring av rekommenderade materialförsörjningsmetoder

Teori VBSä	Kontinuerlig försörjning	Kitting	Batchning	Enstycksförsörjning
Sekvens				X
Kanban	X			
Picking		X		

Tabell 5: Jämförelse mellan nuvarande rekommenderad materialförsörjningsmetod för VBSä
Källa: Information insamlad av kandidatgruppen

(1) Kandidatgruppen anser att det som i dagsläget klassificeras som sekvensering på VBSä ska övergå till enstycksförsörjning med JIT-leveranser. Fördelarna, som belysts i jämförelsen, med en övergång till enstycksförsörjning med JIT-leveranser för dessa artiklar är: reducering av använd yta, reducering av kapitalbindning och att artiklarna därmed kan levereras både närmre montören och närmre användningstillfället. En övergång till enstycksförsörjning som den beskrivs i det teoretiska ramverket bidrar till att effektivisera materialförsörjningen för VBSä, men kräver noggrann planering och styrning.

(2) Kandidatgruppen menar på att ett tidsschema är en potentiell lösning för att styra dessa leveranser. Med hjälp av ett tidsschema för leveranser kan ett jämnt flöde med god leveransprecision av material uppnås. Med tidsschemat kan även platser i frontmodulscellen användas av olika artiklar vid olika tidpunkter, då inte allt material förbrukas samtidigt under takten. Förutsättningar för ett fungerande tidsschema finns enligt Tabell 6 då grupper av artiklar används under olika tempon.

	Förvaringsplats i cell	Artikelnamn	Artikelnummer	Storlek på material (utan leveransförpackning)	Försörjnings sätt till cell	Lagerplats	Leverantör
Station 1 (BFR1)							
Tempo 1							
		U-form, vindruta Vindruta			Sekvens Sekvens		
Tempo 2							
5 P3		Ledningsmattemodul, Golvisolering	21750751 21459387	Medel	Sekvens Sekvens	NYK	7319 Egen
Tempo 3							
P3 P3		hasplåt Golvisolering	21620936 21782867	liten Medel	Kitt Kitt	CL04A CLE42	522 Elfa AB, Egen
Tempo 4							
		BOX ÖVER FÖRARE EL-CENTRAL		STOR STOR	Sekvens Sekvens	Elboa Elboa	
Tempo 5							
2		FORBINDELSEBOM		STOR	Sekvens	Tält	
Tempo 6							
Tempo 7							
Tempo 8							
1 P3		AVTÄCKNING ÖVER högtalare	UTVÄNDIG PANEL, 21362335	STOR liten	Sekvens Kitt	TÄLT CL21	17114

Tabell 6: Korstabell över artiklars olika tempon på en monteringsstation hos VBSä
Källa: Information insamlad av kandidatgrupp

(3) Om (1) genomförs innebär det att fler transporter behövs jämfört med dagsläget i VBSä. För att undvika onödigt många transporter av enstycksförsörjt material bör därmed möjligheter för samkörningar skapas. Ett sätt att åstadkomma detta är att kitta materialet antingen på lager eller direkt hos leverantör. Därmed kan material försörjas inte bara i rätt tid och rätt plats men också rätt ordning, alltså enligt JIS. VBSä bör sträva efter att en sådan kitting sker hos leverantör. Kandidatgruppen vill poängtera att det är skillnad på kittat material och plockvagnar med kitt.

(4) Kandidatgruppen anser att den centrala kanbanväggen ska tas bort, då materialförsörjningen till den är ineffektiv och svårstyrd. Istället ska varje station tilldelas en egen kanbanvägg. Detta innebär att montörerna får en direkt försörjning av kanbanartiklarna vilket minimerar spill i form av rörelse och effektiviserar monteringsarbetet. Det innebär i praktiken att de stationsspecifika kanbanväggarna fungerar som tvåbingesystem. Dessa bör fyllas på av materialhanteraren, som med fördel kan gå så kallade mjölkrundor för att fylla på alla stationers kanbanväggar vid ett tillfälle. Dessutom får montören endast tillgång till sin egen kanbanvägg. Detta säkerställer materialtillgången då montörerna inte har möjlighet att ta för mycket material till sin egen station och därigenom störa materialtillgången.

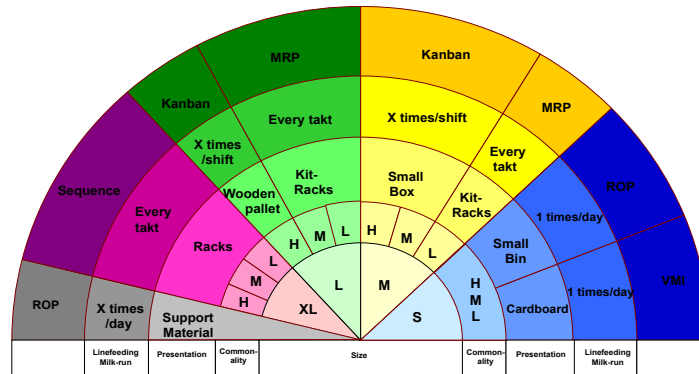
(5) Kandidatgruppen anser att VBSä bör förändra hur material placeras i den stationsspecifika kanbanväggen. Med en effektiv utformning av kanbanväggen kan material presenteras på ett ergonomiskt sätt, som även ligger i linje med VPS. Artiklarna bör placeras så de mest högfrekventa artiklarna är mest lättåtkomliga för montören. Placeras dessa även bredvid varandra i kanbanväggen effektiviserar montörens letande ytterligare. En kanbanvägg uppbyggd enligt dessa förslag medför att materialpresentationen förbättras och att montören får en mer ergonomisk arbetsplats.

(6) De pickingvagnar som idag försörjer material i VBSä bör överges. Istället anser kandidatgruppen att kittade, modulära plockvagnar bör implementeras. Genom att övergå från batchning till att använda kitt kan samma positiva effekter batchning har behållas. Dessutom ger kitt en förbestämd presentation av artiklarna vilket, om väl designat, effektiviserar monteringsarbetet genom minskade hanteringsförluster. De nya kittade plockvagnarna ska omformas till att enbart ha ett kitt per vagn och takt samt vara avsedda specifikt för respektive kitt. Dessutom menar kandidatgruppen att varje station bör ha sin egen plockvagn med kitt för att minimera montörernas rörelser.

(7) Kandidatgruppen anser att kätten som VBSä ska använda på plockvagnar enligt (6) bör utformas enligt ergonomiska riktlinjer, med tydlig visuell presentation. Artiklarna ska presenteras i logiska grupperingar där artiklar som används tillsammans placeras på förutbestämda platser på plockvagnen. Detta gör presentationen lättöverskådlig. Monteringen effektiviseras då montören snabbare kan hitta rätt artikel samt att kittet underlättar inlärandet av dess avsedda arbetsmoment.

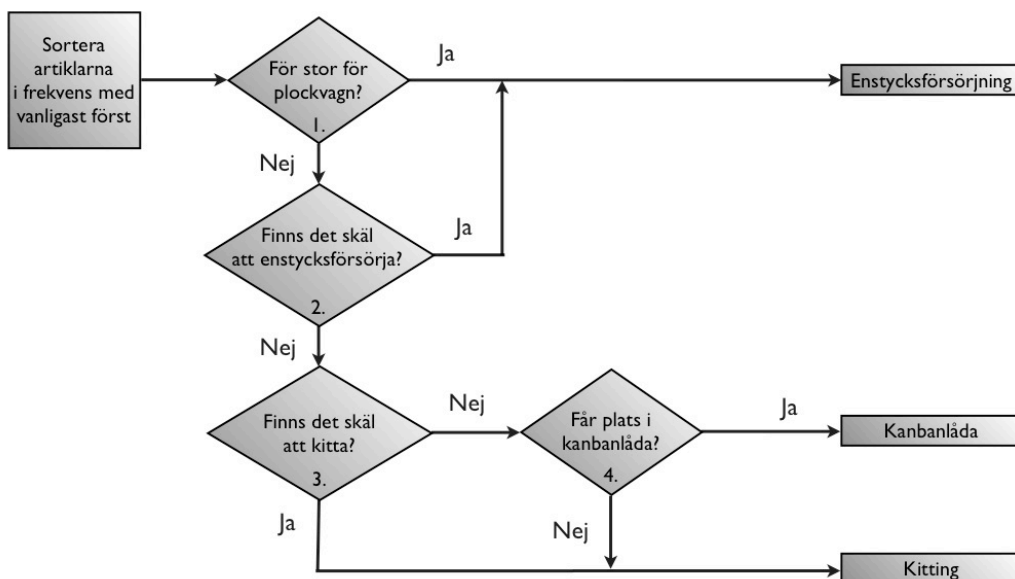
8.2 REKOMMENDATIONER - MATERIALKLASSIFICERINGSMETODER

Enligt kandidatarbetets syfte ska kandidatgruppen presentera ett underlag för en materialklassificeringsmetod. Tidigare resonemang i jämförelsen har presenterat vilka kriterier som är viktiga för respektive materialförsörjningsmetod som skall finnas med i materialklassificeringsmetoden.



Figur 9: Materialklassificeringsmodell kallad Solfjäders
Källa: Volvo Construction Equipment

Utgångspunkt till en materialklassificeringsmetod för VBSä har varit den VCE använder sig av, se Figur 9. Kandidatgruppen menade på att ett tillräckligt gott underlag för att skapa en helt ny materialklassificeringsmetod ej fanns. Dock är modellen från VCE ett fullgott alternativ med hjälp av ett par mindre justeringar för att bättre passa VBSä. De justeringar som gjorts är främst en avgränsning från de olika materialförsörjningsmetoder som VCE använder till de tre specifika materialförsörjningsmetoder som finns i VBSä. Den ursprungliga beslutskartan från VCE finns som bilaga IX.



Figur 10: Beslutskarta för VBSä framtagen av kandidatgruppen Källa: Kandidatgrupp

I Figur 10 presenteras beslutskartan som framtagits av kandidatgruppen. Beslutskartan påbörjas med en indelning efter användandefrekvens där de mest högfrekventa artiklarna tilldelas en materialförsörjningsmetod, dvs går igenom beslutskartan först. Sekundärt följer beslutskartan till stor grad artikelns storlek och tilldelningen av både enstycksförsörjning och kanbanlåda sker med avseende på storleken. Utöver användandefrekvens- och storleksindelning kan speciella skäl direkt komma att påverka valet av materialförsörjningsmetod, vilket tas i uttryck i ruta 2 och ruta 3. Dessa skäl är kvalitetsvinster, transportvinster och i viss mån stöldrisk.

Således måste användaren av beslutskartan vara väl insatt i både montering, plockning på lager och lagerplacering. Exempel på en kvalitetsvinst vid kitting är möjlighet till beaktande av speciellt ömtåliga artiklar som kan repas eller krossas i en kanbanlåda. En transportvinst däremot kan vara att en kittad plockvagn inte bör gå mellan flera lager varför en enstycksförsörjning kan vara en bättre materialförsörjningsmetod för vissa artiklar.

9 DISKUSSION

Samtliga rekommendationer och förbättringsåtgärder som presenterats kan inte genomföras med omedelbar verkan och kommer i detta avsnitt diskuteras. Ämnen som kommer tas upp är huruvida det finns några första steg mot genomförandet av rekommendationerna och vad som bör prioriteras av VBSä. Utöver detta kommer även förslag för vidare förbättringsåtgärder samt alternativa lösningar presenteras. Dessutom kommer rekommendationernas inverkan på hållbar utveckling diskuteras.

Då rapporten bara innefattar frontmodulscellen i VBSäs fabrik är det svårt att se om alla rekommendationer är applicerbara för hela fabriken. Frontmodulscellen är dock vald på grund av att den innefattar alla de tre materialförsörjningsmetoder som används i Säfflefabriken.

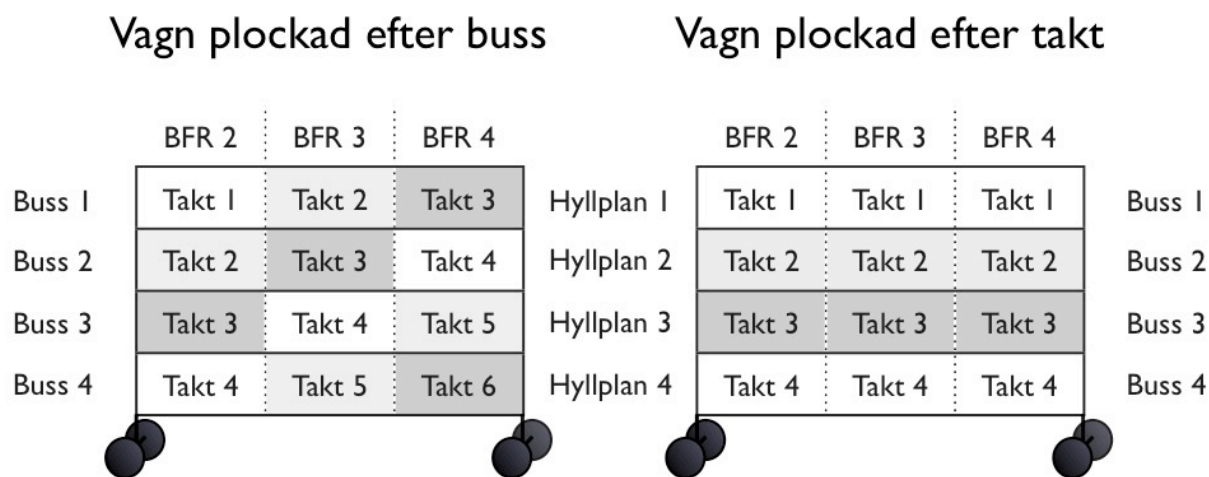
Kandidatgruppen vill tillägga att en datainsamling likt den kandidatgruppen genomförde är möjlig att genomföra för alla bussvarianter och för hela fabriken med hjälp av kunnig personal från produktion, logistik och inköp. Komplet data kan därefter användas på samma sätt som i kandidatarbetet och därigenom ge en mer komplett bild av hur övriga stationer i fabriken bör försörjas.

En implementation av stationsspecifika kanbanväggar kan visa sig svår att genomföra. Då VBSä själva har uttryckt att de har platsbrist kan komplikationer uppstå gällande utformningen av de nya kanbanväggarna. Verktygsväggarna behöver omformas till ett fungerande tvåbingsystem, vilket även detta kräver mer plats. Det kommer dessutom innebära att vissa artiklar kommer bli placerade i flera olika kanbanväggar och totalt kommer således mer utrymme användas. Ett steg i rätt riktning skulle i så fall vara att uppdatera den centrala kanbanväggen så att åtminstone plockningen från den blir så effektiv som möjligt.

VBSä rekommenderas som nämnts att införskaffa modulära plockvagnar. Då kandidatarbetet har avgränsats från leverantörer har inga studier gällande möjligheter till kitting från leverantörens sida gjorts. Dock menar kandidatgruppen på att detta är något VBSä borde

arbeta med. Lean förespråkar att förflytta alla icke-värdeadderande aktiviteter, såsom förberedelse av material, så långt bak i försörjningskedjan som möjligt.

En preliminär lösning som kan genomföras omgående på dagens pickingvagnar, är att strukturera om hur artiklarna sorteras på hyllplanen. Istället för att sortera artiklarna på respektive hyllplan efter vilken buss de ska till, kan de istället sorteras efter takt. Med detta förslag kommer alla artiklar på ett hyllplan förbrukas under samma takt och då behövs aldrig en extra pickingvagn, detta illustreras i Figur 11.



Figur 11: Jämförelse mellan bussorienterad och taktorienterad pickingvagn Källa: Kandidatgrupp

Om VBSä väljer att genomföra rekommendationerna som nämns i ovanstående stycke elimineras inte kannibaliseringen. Problemet ligger i dagsläget att flera likadana artiklar finns tillgängliga och ett utbyte av artikeln är lätt att göra. Dock kan kannibaliseringsproblemet förebyggas genom att exempelvis täcka över de hyllplan som inte används. En övertäckning kan ge en tillräcklig tröskel för att kannibalisering skall kunna undgås. Denna lösning går tyvärr alltså inte att tillämpa i dagsläget då material hämtas från olika hyllplan.

Med den långa planeringshorisont som VBSä har i nuläget skulle det vara lätt att planera hur de modulära vagnarna skulle vara utformade. Om orderingången blir mer varierande eller lägre finns fortfarande fördelen att de modularade vagnarna kan sättas ihop till en ganska standardiserad vagn. Det poängteras dock att det ständigt skall eftersträvas att vagnarna är utformade för specifika moment.

Några kommentarer berörande kandidatarbetets implikationer mot hållbar utveckling

Kandidatgruppen spekulerar runt implementationssvårigheter med vissa av rekommendationerna. En första intuitiv tanke blir att det skapas mer arbete för materialhanterare och lagerarbetare i och med nya kanbanväggar och kittade plockvagnar. Kandidatgruppen menar dock att inget extra arbete skapas, det kommer bara skjutas längre bak i försörjningskedjan. Ett exempel på detta är att kittingen medför att montören kommer lägga mindre tid på att hitta rätt artikel medan lagerplockaren lägger mer tid på att förbereda den kittade plockvagnen. En liknande jämförelse kan göras mellan materialhanteraren och

montören då arbetet att hämta artiklar flyttas från montören till materialhanteraren. Således kan alla fokusera på deras huvudsakliga arbetsuppgifter.

Kandidatgruppen har genomgående framhåvt en ergonomisk anpassad materialpresentation. Detsamma kan sägas om standardiserade, väldefinierade arbetsuppgifter. Detta ligger i strikt linje med social hållbar utveckling trots att det ej påpekats i varken avsnitten jämförelser eller resultat i kandidatarbetet.

Vidare har det i rapporten genomgående framhåvts vikten av att minimera spill. All reduktion av spill resulterar i ekonomiska vinster vilket är en av de tre dimensionerna i hållbar utveckling.

Vad det gäller hållbarhet ur ett miljöperspektiv framtråds inte detta lika genomgående. Det har påpekat att VBSä bör påverka sina leverantörer att leverera välutformade emballage. Detta medför vinster ur bl a ett miljöperspektiv framför allt på grund av att mindre engångsemballage förbrukas.

Rekommendationerna ska resultera i en mer effektiv materialförsörjning. Dock resulterar några av rekommendationerna i en ökning av antalet leveranser. Detta är visserligen miljömässigt ofördelaktigt, men om arbetet med Lean fortsätter, och transporter söks minimeras, kan åtgärder än de som har diskuterats vidtas. Detta kan exempelvis vara materialpåfyllnad via mjölkkrundor. Dessa gör så att ökningen av leveranser ej resulterar i fler transporter, vilka ju ses som spill.

10 REFERENSER

- Aaker, D., Kumar, V., Day, G. (2001) *Marketing Research*. Kingsport: John Wiley & Sons, Inc.
- Baudin, M. (2002). *Lean assembly - The nuts and Bolts of Making Assembly Operations Flow*. New York: Produktivity press.
- Bell, J. (2000) *Introduktion till Forskningsmetodik*. 3e Uppl. Lund: Studentlitteratur.
- Brynzér, H., Johansson, M.I. (1995) Design and Performance of kitting and order picking systems. *Internal Journal of Production Economics*, vol. 41, nr. 1-3.
- de Koster R., Le-Duc T., Roodbergen, K.J. (2007) Design and control of warehouse order picking: A literature review. *European Journal of Operational Research*, vol. 182, nr. 2, ss. 481-501 .
- Fougner, T.O. (2000) XYZ-analyser – ett viktigt komplement till ABC-analyser. *Bättre Produktivitet*, vol. 7.
- Gillham, B. (2000). *The research interview*. London: Continuum International Publishing Group.
- Gu, J., Goetschalckx, M., McGinnis, L F. (2007) Research on warehouse operation: A comprehensive review. *European Journal of Operational Research*, vol. 177, nr. 1, ss. 1-21.
- Hanson, R. (2012) *In-plant materials supply: Supporting the choice between kitting and continuous supply*. Diss. Göteborg: Chalmers Tekniska Högskola.
- Henderson, I., Morgan, D., Dean, J., Goodfellow, R. (1991) 5S – The Housekeeping Approach Within Lean. *MLG management consultants*. <http://www.mlg.uk.com/html/5s.htm> (2012-05-06).
- Jonsson, P., Mattsson, S.A., (2011) *Logistik - Läran om effektiva materialflöden*. Lund: Studentlitteratur.
- Kylén, J. (2004) *Att få svar*. Stockholm: Bonnier Utbildning AB.
- Ling, S., Durnota, B., (1995) Using two object-oriented modelling techniques: specifying the just-in-time kanban system. *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 15, nr. 9, ss. 185 – 199.
- Malstrom, E. Mason, S. (2001) *Scheduling and inventory control of manufacturing systems*. Maynard's industrial engineering handbook, 5th edition. Red. Zandin, K. ss. 9.27-9.47. New York, R.R. Donnelley & Sons Company.
- Monden, Y., Aigbedo, H. (2001) Just-in-time and kanban scheduling. Maynard's industrial engineering handbook, 5th edition. Zandin, K. ss. 9.63-9.86. New York, R.R. Donnelley & Sons Company.

Olofsson, O.O.. (2011) Kanbankalkylatorn. *World class manufacturing*. <http://world-class-manufacturing.com/>. (2012-05-06).

Peerlinck, K., Govaert, T., van Landeghem, H. (2010) *A design method for parts picking zones in a manufacturing environment*. Ghent: Eurosis.

Reese, J., Geisel, R. (1997) JIT procurement: A comparison of current practices in German manufacturing industries. *European Journal of Purchasing & Supply Management*, vol. 3, nr. 3, ss 147 - 154.

Slack, N., Chambers, S., Johnston, R. (2010) *Operations Management*. Harlow: Pearson Education Limited

Stefanussen, H., Österlind, M. (2006). *Materials Handling and Alternative Packaging Solutions*. Linköping: Linköpings tekniska högskola. (Examensarbete inom Institutionen för produktionsekonomi)

Thun, J-H., Drüke, M., Grübner, A. (2010) Empowering Kanban through TPS-principles - an empirical analysis of the Toyota Production System. *International Journal of Production Research*, Vol. 48, nr. 23, ss. 7089-7106.

Thun, J.H., Marble, R.P., Silveira-Camargos, V. (2007) A conceptual framework and empirical results of the risk and potential of just in sequence. *Journal of Operations and Logistics*, vol. 1, nr. 2, ss. 1-13.

Tompkins, J. (2010) *Facilities Planning*. 4th edition. Hoboken: John Wiley and Sons.

Ultsch, A. (2002) *Proof of Pareto's 80/20 Law and Precise Limits for ABC-analysis*. Marburg: DataBionics research group.

van den Berg, J.P., Zijm, W.H.M. (1999) Models for warehouse management: Classification and examples. *International journal of Production Economics*, vol. 59, nr. 1-3, ss. 519-528.

Veronique, L. et al. (2011) Optimising part feeding in the automotive assembly industry: Deciding between kitting and line stocking. *International Journal of Production Research*, vol. 0, nr. 0, ss. 1-15.

Vujosevic, R., Ramirez, J A., Hausman-Cohen, L., Venkataraman, S. (2008) *Lean Kitting: A Case Study*. Austin: The University of Texas, Austin.

Wagner, S., Silveira-Camargos, V. (2010) Decision model for the application of just-in-sequence. *International Journal of Production Research*, vol. 49, nr. 19, ss. 5713-5736.

Wallén, G. (1996) *Vetenskapsteori och forskningsmetodik*. Lund: Studentlitteratur.

Xiao, Y., Li, Y., Jia, Q. (2012) Study on Carrying out kanban Production system in an Engine Assembly Workshop. *Advanced Material Research*, vol. 424-425, ss. 330 – 333.

Åhlström, P. (1997) A Framework for Lean Production. *European Management Journal*, vol. 16, nr. 3, ss. 327-334.

BILAGOR

Bilaga I– Intervjumall.....	2
Bilaga II Intervjuer:.....	3
Intervjusammanfattning, Lennart Lundgren, Scania.....	3
Intervjusammanfattning, Lars Karlsson, Atlas Copco	4
Intervjusammanfattning, Mikael Svensson, Volvo Constuctions Equipment.....	4
Intervjusammanfattning, Kristina Bengtson, Dynapac	5
Bilaga III - Stationsbilder	7
Bilaga IV - Fabriksområdet	9
Bilaga V – Datatabell	11
Bilaga VI - Korstabell 1	18
Bilaga VII - Korstabell 2.....	20
Bilaga VIII – Gantt-schema	26
Bilaga IX – Beslutskarta Volvo Construction Equipment	27

BILAGA I– INTERVJUMALL

Följande mall gjordes inför intervjuer med representanter verksamma på andra företag i fordonsbranschen.

Kort om produktionen på respektive företag som intervjuas.

- Hur många produkter/produktvarianter tillverkar ni?
- Hur ser en typisk tillverkningsprocess ut hos er?
- Hur lång är er taktid i normalfallet?
- Hur ser er materialfasad ut samt vad är tanken bakom utformningen?

Materialklassificeringsrelaterade frågor.

- Hur har ni klassificerat era artiklar i någon form av grupperingar?
- Vad för faktorer anser ni viktiga vid en artikelklassificering?
- Vad fungerar och vad fungerar inte?
- Vad för materialstyrningsmetoder använder ni er av?
- Hur fungerar era materialstyrningsmetoder?
- Vad har ni för avropsystem för påfyllnad av artiklar?

Säg att ni köper in 20 st nya artiklar, hur vet ni hur de ska presenteras?

BILAGA II INTERVJUER:

Nedan följer sammanfattningar från intervjuer med representanter från andra företag i fordonsindustrin. Intervjuerna har genomförts i syfte att få en bättre inblick i hur andra företag arbetar med materialklassificering kring materialflödet och presentation.

INTERVJUSAMMANFATTNING, LENNART LUNDGREN, SCANIA

Lennart Lundgren arbetar med materialhantering- och godsmottagningsfrågor på Scania. Han arbetar mot alla Scantias verkstäder. Lundgren beskriver allmänt om hur de på Scania arbetar med materialförsörjning i deras bussproduktion.

I produktionen finns ett antal olika stationer med en tillhörande materialförsörjning som beror på det specifika monteringsarbetet som ska göras. Linan är antingen driven eller intermittent och takttiden varierar beroende på station. Materialförsörjningen av artiklarna styrs med antingen tvåbingsystem, kanban eller MRP, där kanbansystem är den vanligaste metoden.

Stationens utformning är helt beroende på vad som tillverkas i den och vilka arbetsmoment som ingår. En lastbil kan ha tio meter materialfasad medan en motor bara har cirka 2,5 meter. Lundgren beskriver att det görs en materialanalys på varje station där det sedan genomförs någon form av klassificering, men inte utifrån en modell. Vad som ska ingå i fasaden är helt beroende av mängden plats som finns, ju större station desto mer plats. Det föredras att presentera materialet i sin originalförpackning om plats finns. Finns ej plats för detta omförpackas artiklarna i mindre behållare på området. Priset på artikeln påverkar även hur den presenteras. Ju dyrare styckkostnad en artikel har desto färre artiklar ska presenteras i materialfasaden. Exempelvis kan en billig standardiserad skruv ha en täcktid på en till två dagar i materialfasaden men en dyrare artikel betydligt kortare.

Lundgren förklarar vidare att Scania vill ha så små förpackningar i produktionen som möjligt för att öka förutsättningarna för att få plats med allt kring och på monteringsstationen. Målet är att få ut alla artiklar till stationen i originalförpackning och går inte detta packas artiklarna om i mindre behållare. Egen omförpackning ses enbart som en preliminär lösning tills det har förhandlats fram en bättre lösning med leverantör.

Stationer som har moment med många stora artiklar är i regel trånga. Alla dessa artiklar kanske inte får plats inom materialfasaden och då sekvenseras dessa artiklar in till monteringsstationen utefter tillverkningsföljden. Detta gäller både enskilda artiklar och kitt. Förarbete på artiklar görs antingen in-house eller direkt av leverantör. Lundgren poängterar att extrahantering inte tillför något värde och är kostsamt därför försöks detta minimeras.

I planeringen av produktionen sätter Scania montören i fokus. Lundgren förklarar att en materialpresentation som i första hand främjar monteringen och en materialstyrning som ser till att montören alltid har de artiklar han behöver för att klara sina uppgifter eftersträvas. Sedan i andra hand ser de på artikelutbudet montören har att arbeta med. Får allt material plats hos montören minimeras hanteringstiden för allt material och montören kan jobba effektivt. Får inte allting plats försöker de skala ner på antalet artiklar och som sista lösning används metoder som sekvensering och kitting. Scania har i dagsläget ingen standardmodell för hur material presenteras, men de håller på och utvecklar en Scania-standard.

INTERVJUSAMMANFATTNING, LARS KARLSSON, ATLAS COPCO

Lars Karlsson arbetar med logistikutveckling och har hand om all utveckling av materialförsörjning från leverantör till monteringsplats.

Karlsson går igenom hur Atlas Copco arbetar med materialstyrningen. Alla mindre artiklar försörjs antingen med hjälp av kanban eller med ett så kallad Vendor Managed Inventory, det är en förhandlingssak med leverantören vilket dera som används. Karlsson poängterar att i produktionen ska det alltid finnas billiga standardartiklar som skruvar, muttrar och nycklar, då brist på dessa skulle vara mycket kostsamt. Andra, större artiklar kommer oftast in till produktionen som kit i plastpåsar. De plockas efter plocklistor dagen innan de behövs och körs sedan ut i dagssekvenser. Plocklistorna har gjorts hos produktionsteknik utefter stationernas arbetsmoment. Så kallat "stort skrymselgods" har en separat hantering. När montörerna behöver dessa stora artiklar läggs en beställning med två till tre timmars framförhållning. Skrymselgodset levereras därefter med truckar, helst JIT. I dagsläget kommer 30-40 procent av de större artiklarna JIT, men målet är 80 procent. Karlsson poängterar dock att det kostar mycket tid och pengar att få in artiklar JIT då det ligger mycket logistik bakom.

Allt inkommande material tas omhand och packas om i smidigare förpackningar, till exempel i små plastlådor. Både ompaketering och picking från plocklistorna görs i lagret.

Karlsson förklarar att Atlas Copco i dagsläget inte har någon modell för att klassificera nya artiklar. Beställs en ny artikel klassificeras den vid ankomst på godsmottagningen. De arbetar dock för att få in en standardmodell. Karlsson anser att en sådan modell ska utgå ifrån de mest frekvent använda artiklarna.

Lars Karlsson arbetar med logistikutveckling och har hand om all utveckling av materialförsörjning från leverantör till monteringsfabrik. Han har även hand om bland annat lagerstyrning.

INTERVJUSAMMANFATTNING, MIKAEL SVENSSON, VOLVO CONSTRUCTION EQUIPMENT

Mikael Svensson jobbar för Volvo Construction Equipment, VCE. Han arbetar mycket med logistikutvecklingen för de svenska fabrikerna och har varit inblandad i ett projekt där det togs fram en ny materialklassificeringsmodell för VCE. Denna implementerades på VCEs dumperfabrik i Braås och har använts sedan ett år tillbaka.

Klassificeringsmodellen är utformad med montören i fokus och har koncentrerats på att ergonomi och arbetssätt ska vara så bra som möjligt. De faktorer som modellen grundar sig i är främst storlek och användandefrekvens. Han berättar att de även försökte få in en prisaspekt i modellen men att idén övergavs, då de ansåg att pris och storlek starkt korrelerade.

Han förklarar hur deras modell väljer vilken materialförsörjning artiklarna ska använda. Den följer en sorts beslutskarta som visar hur en artikel ska försörjas. Är det en jättestor artikel ska den komma in på en pall, sekvenserat. Är det en bulkvara ska den helst komma in i originalförpackning alternativt i en mindre standardlåda ett antal gånger per dag. Är artikeln

medelstor/stor finns det två alternativ. Ena sättet är att den kan levereras i en större standardlåda som används av hela Volvokoncernen och som fylls på ett par gånger om dagen. Alternativ två är kittracks som antingen kommer in när de behövs eller fungerar som ett tvåbingsystem då ett tomt rack genererar en påfyllning. På så sätt har VCE klassificerat alla sina artiklar, en och en, enligt Svensson.

VCE använder ett kanbansystem där signalen för påfyllning inte är ett kort utan en tom behållare för större delen av materialförsörjningen. Detta används för kartong, småbunge, smallbox och för kittracks. Truckföraren kör en mjölkruna och när han ser att exempelvis en smallbox är tom tar han den och lägger in en ny i kanbanväggen. De använder även pallar i viss mån i produktionen. Dessa har ett sorts enbingsystem som innebär att när montörerna tar den sista artikeln från pallen har truckföraren en takt på sig att åka och lämna pallen och hämta en ny.

Kittingen görs i en separat cell i fabriken. Svensson förklarar att de använder kit dels för att förenkla montörens arbete, men även som felminimering. Finns det en risk att en artikel kan monteras fel är det enligt Svensson säkrare att kitta den. En aspekt av kitting som inte tänktes på från början var att om fyra av fem artiklar till ett arbetsmoment kittas, kan lika gärna alla fem kittas då montören annars ändå måste gå till fasaden för den femte artikeln. Han poängterade att pilotstationen som utformades materialklassificeringen på var den station med flest antal artiklar, och därför blev det mycket kitting enligt materialklassificeringsmetoden.

Gällande sekvensering använder de inte ett kanban-system utan istället ett schema med tidsangivelser när material ska levereras. Truckföraren går efter en sekvenslista med serienummer och vet att då de har en taktid på två timmar ska en viss artikel ut till produktion varannan timme. De större artiklarna har ofta en dedikerad plats i produktionen så det är synligt när platsen är tom och behöver fyllas på.

Implementeringen på pilotstationen har lett till tio minuter kortare cykeltid på stationen.

INTERVJUSAMMANFATTNING, KRISTINA BENGTSON, DYNAPAC

Kristina Bengtsson jobbar med logistikutveckling på Dynapac i Karlskrona. Dynapac är en internationell tillverkare av vältar av olika slag.

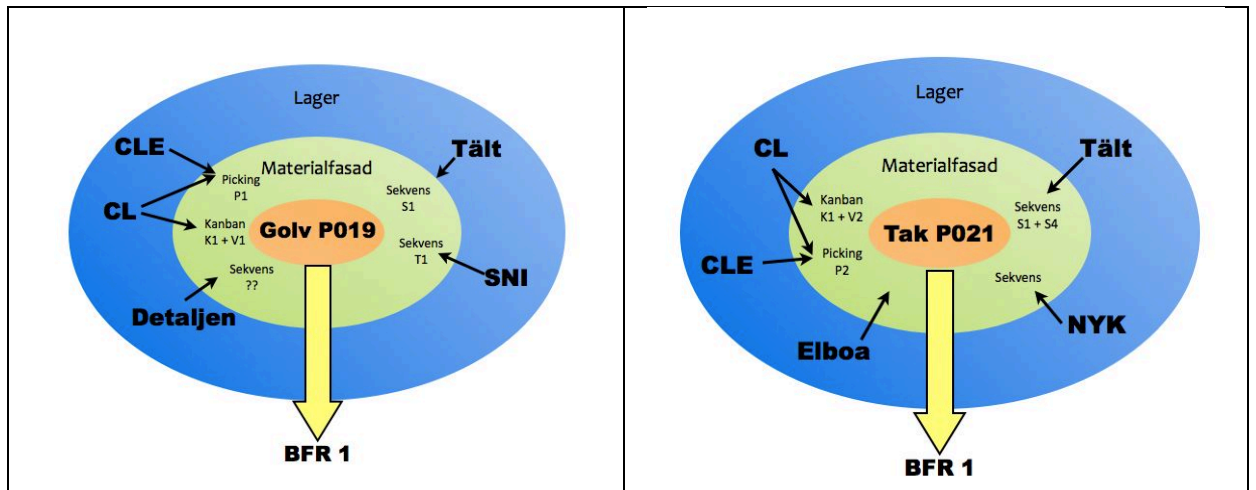
Enligt Kristina Bengtsson arbetar Dynapac inte utifrån någon klar materialklassificeringsmetod. De använder dock inom vissa områden, såsom inköp, lagerhållning och materialfasadsframtagning, metoder som kan liknas vid en materialklassificering. Dynapac hanterar deras standardartiklar och övriga artiklar olika. Dessa finns vanligtvis i lager och beställs med streckodsavskjutning som direkt genererar en beställning hos leverantören. Övriga artiklar beställs via ett MRP-system.

Inne i produktionen placeras artiklar i materialfasaden efter deras storlek och användningsfrekvens berättar Bengtsson. För varje enskild artikel görs en analys, och förbrukningsplats görs upp efter analysen. Bengtsson poängterar att en vanlig, frekvent använd artikel placeras på ett ergonomisk ställe nära montören. För att bestämma lagerplats

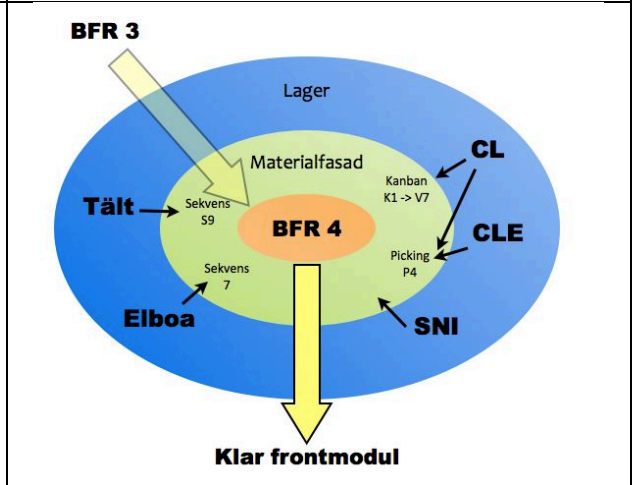
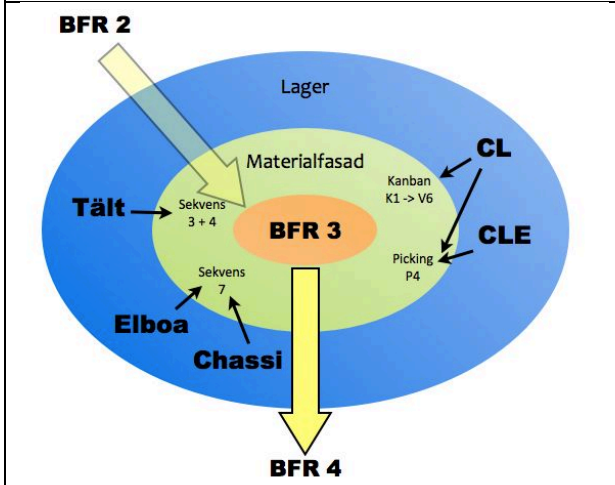
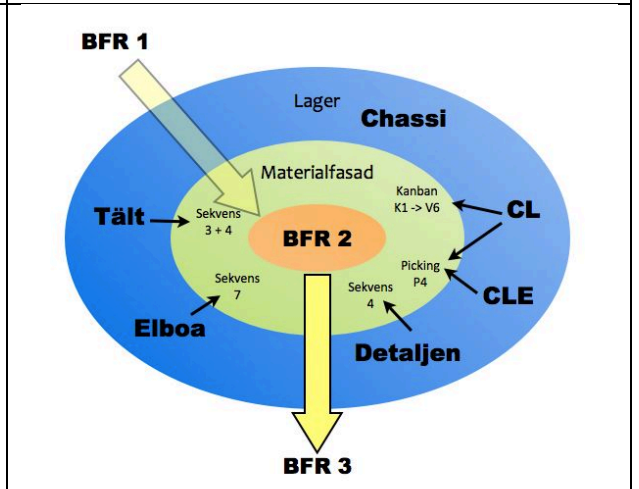
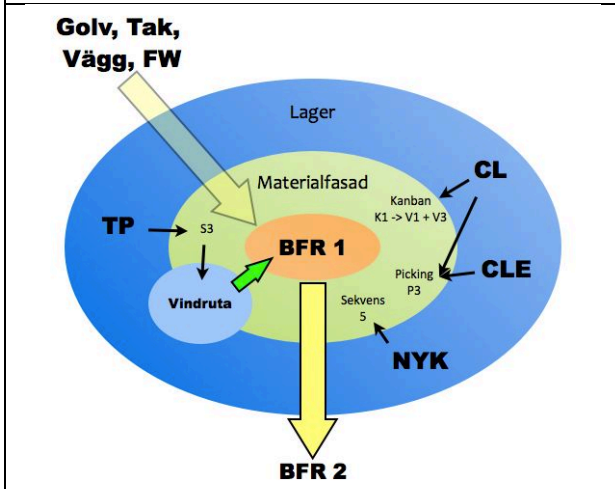
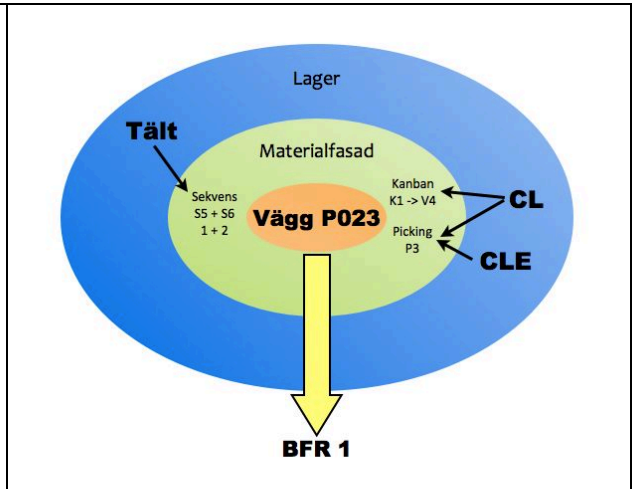
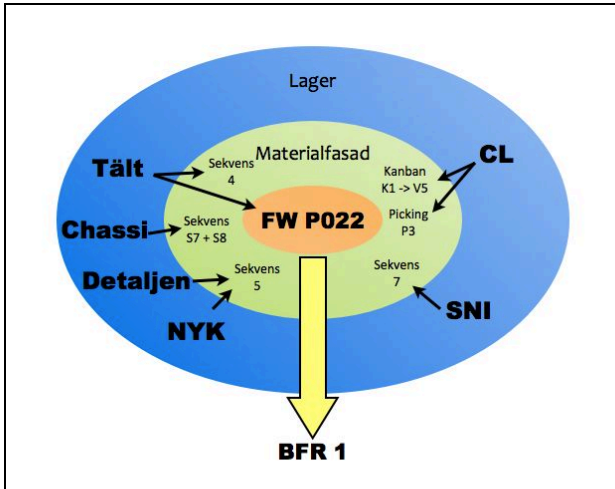
för en specifik artikel skiljer Dynapac också på utomhusartiklar och inomhusartiklar, då utomhusartiklar kan lagras utomhus utan att ta skada.

BILAGA III - STATIONSBILDER

Följande bilder har skapats för att illustrera materialflödet till de olika stationerna. Bilderna visar från vilka lager material hämtas till respektive station och till vilken lagerplats i cell materialet levereras. Betäckningarna för lagerplats i cell är kandidatgruppens egna och kan



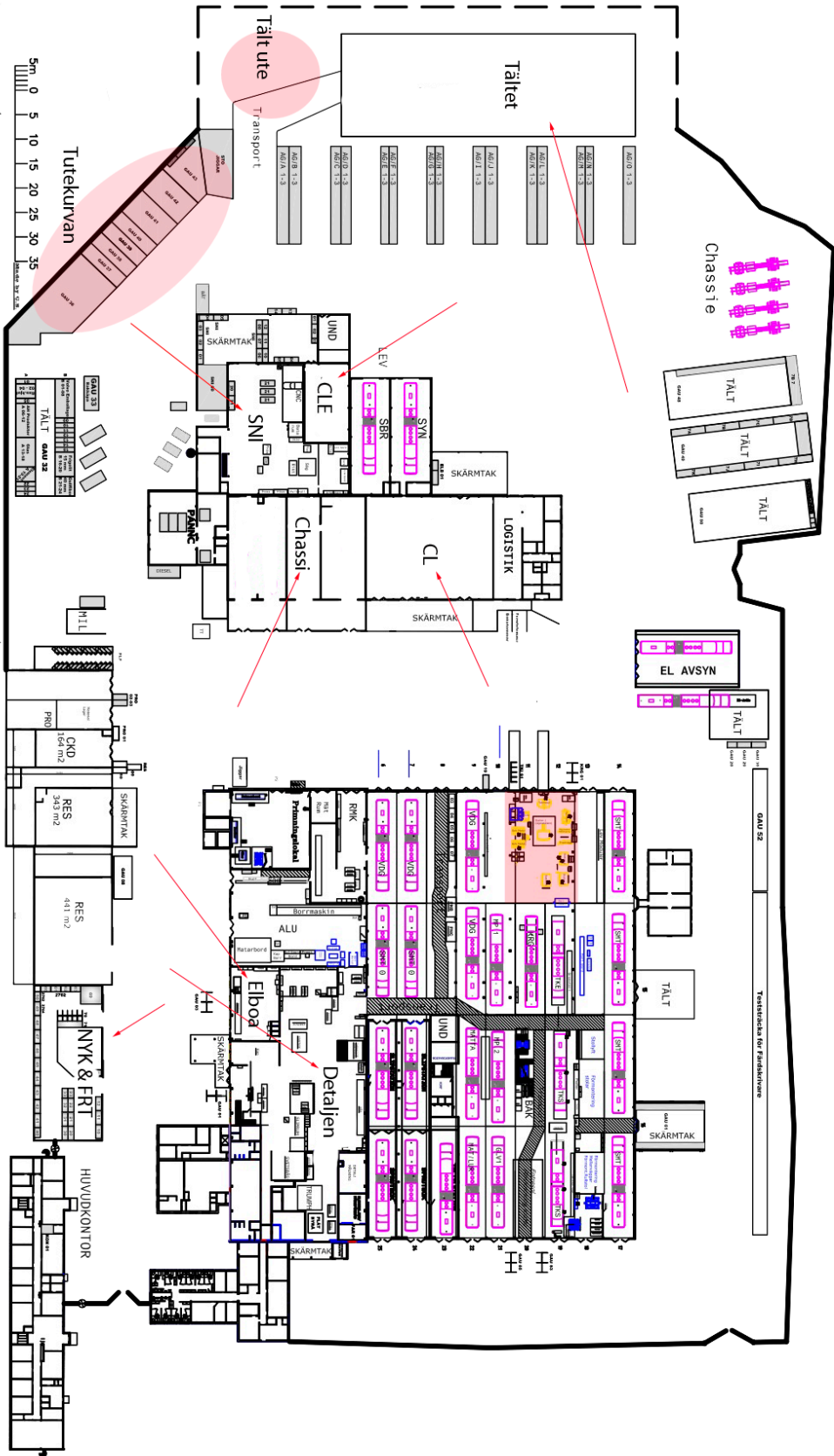
utläsas ifrån layoutbild, se Figur 5.



BILAGA IV - FABRIKSOMRÅDET

Följande bild visar området över Säfflefabriken. I bilden har pilar och markeringar lagts till för att visa de i rapporten aktuella lager och områden som beskrivits. Det rödmarkerade området i huvudbyggnaden är frontmodulscellen. Övriga röda områden är för att markera ut de utomhuslager som finns på fabriksområdet. De rosa figurerna i bilden visar platser där bussarna bearbetas i olika tillverkningssteg. Bilden är hämtad från VBSä och omgjord av kandidatgruppen.

Volvo Bussar Säfte AB



BILAGA V – DATATABELL

Följande tabell är en kompakt version av den datatabell som är ett resultat av den insamlade datan på VBSä. Datatabellen har varit den mest tidskrävande datainsamlingen för hela kandidatarbetet.

Åtgång per takt	Tempo (halvtimmar)	Monteringsstation	Förvaringsplats i cell	Artikelnamn	Artikelnummer	Storlek på material (utan leveransförpackning)	Försörjnings sätt till cell	Lagerplats	Leverantör	Pris från listhämtning
14		BFR1	V3	Mutter	<u>21484163</u>	liten	Kanban	CL?	41486	0,030
6		BFR1	V3	Mutter	<u>21507922</u>	liten	Kanban	CL?	41486	0,067
4		BFR1	V3	Bult	<u>21484470</u>	liten	Kanban	CL?	41486	0,070
50		BFR1	V1	Bricka	<u>21486872</u>	liten	Kanban	CL?	41486	0,120
6		BFR1	V1	Plastdetalj?	<u>9521762</u>	liten	Kanban	CL?	2368	0,700
4		BFR1	V1	Skruv	<u>21692818</u>	liten	Kanban	CL?		6,700
4		BFR1	V1	Mutter	<u>21507925</u>	liten	Kanban	CL?	41486	1,990
4	1	BFR1	V1	Skruv	<u>21470471</u>	liten	Kanban	CL?	41486	0,240
3	3	BFR1	V1	Skruv	<u>21369295</u>	liten	Kanban	CL?	3012 Aero	2,380
3	3	BFR1	V1	Nit	<u>20971655</u>	liten	Kanban	CL?	2406 Emhart	1,180
2		BFR1	V1	Bult	<u>21481527</u>	liten	Kanban	CL?	41486	0,150
1		BFR1	V1	Låsmutter	<u>21345285</u>	liten	Kanban	CL?	24552 Öberg	12,900
1	3	BFR1	V1	"guld" skruv	<u>969326</u>	liten	Kanban	CL?	11550	5,310
1		BFR1	V1	Slangklämma	<u>992087</u>	liten	Kanban	CL?	1002 Volvo	3,760
1		BFR1	V1	Slangklämma	<u>980129</u>	liten	Kanban	CL?	3909 Ets	1,850
1		BFR1	V1	Konsol	<u>965540</u>	liten	Kanban	CL?	1386 Gnotec	1,710
		BFR1	V1	Okänd	<u>Okänd</u>	liten	Kanban	CL?		#N/A
		BFR1	V1	Bricka	<u>8940060854</u>	liten	Kanban	CL?	Finns Ej i SAP	0,351
		BFR1	V1	Mutter	<u>21460839</u>	liten	Kanban	CL?	41486	0,062
		BFR1	V1	Mutter	<u>21507924</u>	liten	Kanban	CL?		
1	3	BFR1	P3	hasplåt	<u>21620936</u>	liten	Picking	CL04A	522 Elfa AB,	751,000
1	8	BFR1	P3	högtalare	<u>21362335</u>	liten	Picking	CL21	17114	678,500
1	3	BFR1	P3	terminallåda	<u>21402164</u>	liten	Picking	CL106	3024 EG	144,420
50		BFR1		Mutter	<u>945407</u>	liten	Kanban	CL?	37916 Facel	0,200
45		BFR1		Påse med	<u>980881</u>	liten	Kanban	CL?	1425	0,430
30		BFR1		Buntband	<u>948210</u>	liten	Kanban	CL?	1425	0,090
8		BFR1		Bricka	<u>21495716</u>	liten	Kanban	CL?	41486	0,140
6		BFR1		Slangklämma	<u>994993</u>	liten	Kanban	CL?	82 Norma	2,090
4		BFR1		Bult	<u>946369</u>	liten	Kanban	CL?	Finns Ej i SAP	21,060
4	3	BFR1		"guld" skruv	<u>969327</u>	liten	Kanban	CL?	11550	5,800
4		BFR1		Nit	<u>8940015333</u>	liten	Kanban	CL?	2406 Emhart	0,151
2		BFR1		Slangklämma	<u>994994</u>	liten	Kanban	CL?	82 Norma	3,920
2		BFR1		Slangklämma	<u>994991</u>	liten	Kanban	CL?	82 Norma	1,910
2		BFR1		Slangklämma	<u>952643</u>	liten	Kanban	CL?	6414 Norma	1,190
1		BFR1		Skruv	<u>21481681</u>	liten	Kanban	CL?	41486	0,100
1	3	BFR1	P3	Tättningsplåt	<u>21689771</u>	Medel	Picking	CLE402	Egen	123,050
1	3	BFR1	P3	Konsol,	<u>21464797</u>	Medel	Picking	CLE304	Egen	112,300
1	3	BFR1	P3	Nätverkskab	<u>21646503</u>	Medel	Picking	CL35	522 Elfa AB,	71,500
1	3	BFR1	P3	Golvisolerin	<u>21782867</u>	Medel	Picking	CLE42	Egen	27,980
1	2	BFR1	5	Ledningsma	<u>21750751</u>	Medel	NO	NYK	7319	1 728,600
1	2	BFR1	5	Ledningsma	<u>70399577</u>	Medel	NO	NYK	7319	452,660
1	2	BFR1	5	Ledningsma	<u>21750755</u>	Medel	NO	NYK	7319	394,550
1	2	BFR1	5	Ledningsma	<u>70399645</u>	Medel	NO	NYK	7319	53,940
1	2	BFR1	5	Ledningsma	<u>70399672</u>	Medel	NO	NYK	7319	41,410
1	5	BFR1	2	FÖRBINDELS		STOR		Tält		
1	8	BFR1	1	AVTÄCKNING	PANEL, TAK,	STOR	FRÅN	TÄLT		#N/A
>1		BFR1		Kabelstege		STOR	Kanban			
1	4	BFR1		BOX ÖVER		STOR	Från Elboa	Elboa		
1	4	BFR1		EL-CENTRAL		STOR	Från Elboa	Elboa		
1	2	BFR1	P3	Golvisolerin	<u>21459387</u>		NO		Egen	87,190
		BFR1	P3	Distansplatt	<u>21575002</u>		Picking	CLE50D	Egen	245,350
		BFR1	1	Plastskydd,				Primern		
		BFR1	0	Fästarm,	<u>21396438</u>		Tältpicking	TP210	13850	378,000
1	1	BFR1		U-form,						
1	1	BFR1		Vindruta						
		BFR1		Skruv M4	<u>21477682</u>					
		BFR1		Bricka M4	<u>89413150</u>					
		BFR1		T-mutter						
14		BFR2	V6	Skruv	<u>8940047353</u>	liten	Kanban	CL?	41486	0,115
6		BFR2	V6	Nit	<u>21480471</u>	liten	Kanban	CL?	2406 Emhart	0,160
2		BFR2	V6	Skruv	<u>21507750</u>	liten	Kanban	CL?	41486	0,490
2		BFR2	V6	Bult	<u>21460306</u>	liten	Kanban	CL?	41486	0,093
		BFR2	V6	Okänd	<u>Okänd</u>	liten	Kanban	CL?		#N/A
		BFR2	V6	Bricka	<u>21486356</u>	liten	Kanban	CL?	41486	0,076
2	3	BFR2	P4	gasfjäder,	<u>21518444</u>	liten	Pickingvagn	CL151	6074 Stabilus	35,840
1	5	BFR2	P4	fäste,	<u>20888129</u>	liten	Picking	CL113	35765 Volvo	248,980
1	3	BFR2	P4	tätning	<u>21751252</u>	liten	Picking	CL258	3152 KG	19,000
1	2	BFR2	P3	fäste	<u>21740512</u>	liten	Picking	CLE109	Egen	97,940
20		BFR2		Buntband	<u>948210</u>	liten	Kanban	CL?	1425	0,090
8		BFR2		Skruv	<u>21483894</u>	liten	Kanban	CL?	41486	0,390

4		BFR2		Bult	21460323	liten	Kanban	CL?	41486	0,150
3		BFR2		Bult	946470	liten	Kanban	CL?	37916 Facel	0,550
1	1	BFR2		Konsol	965559	liten	Kanban	CL?	1386 Gnotec	1,700
1	2	BFR2	På trådvagn	Batteriladda		Medel		Inhouse från	CTEK, Elboa	#N/A
2	3	BFR2	P4	Gångjärn,	21746586	Medel	Picking	CLO5	6727	296,840
1	2	BFR2	P4	Signalhorn	21404954	Medel	Picking	CL34	10796,	88,480
1	4	BFR2	P4	Aluminiump	21749557	medel	Picking	CLE70	Egen	40,260
1	5	BFR2	P3	Sargplåt	21632192	Medel	Picking	CLE403	Egen	156,860
1	5	BFR2	7	Pedaler	17000004	Medel		Chassi	Borås	#N/A
1	5	BFR2	7	Rattstång	17000005	Medel		Chassi	Borås	#N/A
1	6	BFR2	4	Täckkåpa,	21430187	Medel	Tältpicking	TP111	87	285,000
1	4	BFR2	P4	TÄCKGLAS,	21704562	STOR	Pickingvagn	CL22	18922 Saint-	174,640
1	4	BFR2	P4	FÅSTANOR	20522319	STOR	Picking	CL49	19501	82,650
1	4	BFR2	P3	BRANDSLÄC	21101234	STOR	Pickingvagn	CL48	19501	197,060
1	4	BFR2	4	PANEL	21271621	STOR	Tältpicking	TG100	87	1 330,000
1	6	BFR2	4	LUCKA	21619332	STOR	Tältpicking	TP109	87	805,000
1	4	BFR2	4	TÄCKKÅPA,	21532245	STOR	Tältpicking	TP210	87	325,000
1	6	BFR2	4	TÄCKKÅPA,	21371058	STOR	Tältpicking	TP110	87	225,000
1	3	BFR2	2	FRONTLUCK	Frontlucka	STOR				#N/A
1		BFR2		DÖRRSTÄN		STOR		Tält		
1	1	BFR2		Rörsystem		STOR	Sekvens	Detaljen		
1	6	BFR2	P3	SOLSKYDD	21529571	SUPERSTO	Picking	CL45	17640	1 183,030
1	6	BFR2	3	AVTACKNI	21316982	SUPERSTO	Tältpickin	Tält	Kolla upp	#N/A
		BFR2	K2	Fästvinkel	21735071		Kanban		10165 Säffle	189,180
2		BFR2		Konsoll,	20969837					
1	2	BFR3	S5	vtäckning, dövtäckning, dö		liten				#N/A
1	1	BFR3	P4	tryckkontakt	20867370	liten	Picking	CL113	764 OEM	74,300
1	1	BFR3	P4	tryckbälg,	20867382	liten	Picking	CL113	19969 OEM	70,300
1	1	BFR3	P4	strömställare	21572765	liten	Picking	CL156	3152 KG	58,440
1	4	BFR3	P4	monteringspl	20867375	liten	Picking	CL113	764 OEM	11,500
1	2	BFR3	P4	plåt	21426767	liten	Picking	CL04C	18810	11,270
1	1	BFR3	P2	tryckknapp	21696903	liten	Pickingvagn	CL 104	3040	82,500
35		BFR3		Buntband	948210	liten	Kanban	CL?	1425	0,090
34		BFR3		Bult	946470	liten	Kanban	CL?		#N/A
34		BFR3		Mutter och	R66 mutter +	liten	Kanban	CL?		#N/A
20		BFR3		Påse med	980881	liten	Kanban	CL?	1425	0,430
10		BFR3		Koppling?	978296	liten	Kanban	CL?	7319	0,350
3		BFR3		Skruv	21481681	liten	Kanban	CL?	41486	0,100
1		BFR3		Luftventil	70376156	liten	Kanban	CL?		73,870
1		BFR3		mutterskruv	20893319	liten			522 Elfa AB,	9,540
		BFR3		Slangklämma	952633	liten	Kanban	CL?	6414 Norma	0,670
2	1	BFR3	S5	mmilist, dörrhmmilist, dörrh		Medel				#N/A
1	2	BFR3	S5	etalj med plastetalj med plas		Medel				#N/A
1	1	BFR3	P4	Kontrollenh	70395995	medel	Picking	CL22	33568 Aros	1 302,000
1	2	BFR3	P4	Konsol	21426798	Medel	Picking	CL04C	18810	25,990
1	7	BFR3		Plastrattkåpa, liten		Medel	chassi (rattko	Chassi		
1	7	BFR3		Plastrattkåpa, stor		Medel	chassi (rattko	Chassi		
1	7	BFR3		Rattstångsinklädn		Medel	chassi (rattko	Chassi		
1	7	BFR3	7	SIDOPANEL,	17000002	STOR	Picking,	Inhouse	Egen	#N/A
1	4	BFR3	7	strumentpanel		STOR				#N/A
1	1	BFR3	Mellan 7	R66-	17000003	SUPERSTO	Specialvag		x	#N/A
1	2	BFR3	S6	Dörr, wing	21601089		Tältpicking	TP300/D	17601 Oy	3 331,580
1	2	BFR3	S6	Dörrportal	21594344		Tältpicking	TP300/D	17601 Oy	198,010
1	1	BFR3		Satellit höger				Elboa		
1	1	BFR3		Satellit				Elboa		
5	2	BFR4	P4	förslutare	3980807	liten	Picking	CL109	3167 Ulinco	0,860
1	4	BFR4	P4	elektromagn	21617889	liten	Picking	CL03	499	390,500
1	2	BFR4	P4	konsol för	21578612	liten	Picking	CLE207	Egen	374,520
1	4	BFR4	P4	distansplatta,	21717898	liten	Picking	CL103	10165 Säffle	157,000
1	1	BFR4	P4	täckplåt	21696719	liten	Picking	CLE303	Egen	136,860
1	4	BFR4	P4	Fäste	21717202	liten	Picking	CLE202	Egen	127,170
1	3	BFR4	P4	anchorage	21113112	liten	Picking	CLE204	Egen	125,200
1	4	BFR4	P4	röd magnet	20970058	liten	Picking	CL183	10172 Tools	63,700
1	4	BFR4	P4	gångjärn,	21716704	liten	Picking	CL182	3012 Aero	44,710
1	4	BFR4	P4	gummistopp,	20763719	liten	Picking	CL156	16267	19,140
1	4	BFR4	P4	sensor med	20588387	liten	Picking	CL257	25150	19,110
1	4	BFR4	P4	grindstopp	20578168	liten	Picking	CL253	17634	7,920
1	4	BFR4	P4	sensor	20588418	liten	Picking	CL257	25150	7,890
		BFR4	P4	ankarplatta	21617936	liten	Picking	CL03	499	114,000
		BFR4	P4	konsol svart	21749628	liten	Picking	CL256	18810	8,050
35		BFR4		Buntband	948210	liten	Kanban	CL?	1425	0,090
5		BFR4		Skruv	21481464	liten	Kanban	CL?	41486	0,210
5		BFR4		Bricka	21495716	liten	Kanban	CL?	41486	0,140
4		BFR4		Bricka	Okänd bricka	liten	Kanban	CL?		#N/A
4		BFR4		Mutter	945407	liten	Kanban	CL?	37916 Facel	0,200

4		BFR4		Skruv	<u>21477770</u>	liten	Kanban	CL?	41486	0,130
4		BFR4		Mutter	<u>21460838</u>	liten	Kanban	CL?	41486	0,030
2		BFR4		Skruv	<u>Okänd skruv</u>	liten	Kanban	CL?		#N/A
2	5	BFR4		Luftventil	<u>20772946</u>	liten	Kanban	CL?	19354	11,500
1	3	BFR4		Vevarm	<u>20970784</u>	liten	Kanban	CL?	24571 Johlins	18,500
1	2	BFR4		Gummidistan	<u>20811259</u>	liten	Kanban	CL?	10172 Tools	13,250
1	2	BFR4	P4	Förarmikrof	<u>21552291</u>	Medel	Picking	CL108	10368	705,000
1	3	BFR4	P4	Stämpelbor	<u>21100951</u>	Medel	Picking	CL53	10346	515,000
1	4	BFR4	P4	Fäste till	<u>21716377</u>	Medel	Picking	CL04B	10165 Säffle	286,000
1	3	BFR4	P4	Justeringsrö	<u>21083808</u>	Medel	Picking	CLE204	Egen	250,800
1	5	BFR4	P4	Fäste	<u>20717648</u>	Medel	Picking	CL56	27107 BOWI	241,500
1	5	BFR4	P4	Spiegel Rund	<u>70331061</u>	Medel	Picking	CL42	14413	188,880
1	3	BFR4	P4	Vinkelrör	<u>21083769</u>	Medel	Picking	CL45	24565 Bocri	179,000
1	3	BFR4	P4	Plåt	<u>21716370</u>	Medel	Picking	CLE303	Egen	137,780
1	2	BFR4	P4	Klädhängare	<u>20874278</u>	Medel	Picking	CL108	39698	35,000
1	1	BFR4	P4	Pappersbor	<u>70344273</u>	Medel	Picking	CL46	28731,	11,310
1	1	BFR4	P4	Fäste för	<u>20529206</u>	Medel	Picking	CL54	28731,	6,090
1	4	BFR4	5	Spiegelarm,	<u>21890329</u>	Medel	Picking	CLE203	Egen	221,490
1	6	BFR4		Monitor,		medel				
1	3	BFR4	P4, framför	FÖRARGRIN	<u>20970693</u>	STOR	NO	SNI	Egen	106,750
		BFR4	P4	KONSOL,	<u>21553175</u>	STOR	Picking	CLE201	Egen	388,880
1	3	BFR4	7	SIDOPANEL,	<u>17000001</u>	STOR	Picking,	Inhouse	Egen	#N/A
1	1	BFR4	4	PANEL,	<u>21564026</u>	STOR			87	353,000
1	1	BFR4	S9	Förarvägg		SUPERSTOR				
		BFR4	P4	Intern			Kanban			#N/A
1	1	BFR4	0	Förarvägg,	<u>21588758</u>		Tältpicking	Tält Ute	87	2 650,000
		BFR4	0	Spiralkabel			Kanban		x	#N/A
1	1	BFR4		Konsoll,	<u>20969837</u>					
		BFR4		Självlimman	<u>20969772</u>		Pickingvagn	CL 40	36062	27,500
Rätt många...	1	P019	V1	Nit	<u>21481100</u>	liten	Kanban	CL?	2406 Emhart	1,420
8		P019	V1	Slangklämma	<u>980129</u>	liten	Kanban	CL?	3909 Ets	1,850
7		P019	V1	Mutter	<u>21507922</u>	liten	Kanban	CL?	41486	0,067
5		P019	V1	Skruv	<u>21477809</u>	liten	Kanban	CL?	41486	0,210
4		P019	V1	Skruv	<u>21481464</u>	liten	Kanban	CL?	41486	0,210
4		P019	V1	Nit	<u>21483783</u>	liten	Kanban	CL?		0,200
4		P019	V1	Bult	<u>21460355</u>	liten	Kanban	CL?	41486	0,084
4		P019	V1	Bult	<u>21484470</u>	liten	Kanban	CL?	41486	0,070
2	3	P019	V1	Slangklämma	<u>952635</u>	liten	Kanban	CL?	6414 Norma	1,080
2		P019	V1	Bult	<u>21460306</u>	liten	Kanban	CL?	41486	0,093
		P019	V1	Okänd	<u>Okänd</u>	liten	Kanban	CL?		#N/A
		P019	V1	Slangklämma	<u>952637</u>	liten	Kanban	CL?	6414 Norma	0,780
		P019	V1	Bricka	<u>21486351</u>	liten	Kanban	CL?	41486	0,067
		P019	V1	Mutter	<u>21507924</u>	liten	Kanban	CL?		
Ingen	Ingen	P019	P1	genomförrin	<u>21717957</u>	liten	Picking	CL45	40474 Guma	10,010
	3	P019	P1	konsol	<u>21325062</u>	liten	Picking	CL05	13850	169,550
4	3	P019		Slangbøj	<u>21131213</u>	liten	Kanban	CL?	11462	24,360
4		P019		Slangklämma	<u>952630</u>	liten	Kanban	CL?	6414 Norma	0,760
2	3	P019		Genomförrare	<u>70309988</u>	liten	Kanban	CL?		6,900
1	3	P019		Gummiring	<u>961973</u>	liten	Kanban	CL?	40474 Guma	21,740
2	3	P019	P1	Värmeelem	<u>20910197</u>	Medel	Picking	CL33	19354	965,620
2	3	P019	P1	Värmedyna	<u>21417856</u>	Medel	Picking	CL01	24642	218,980
1	3	P019	P1	Konsoll,	<u>21397366</u>	Medel	Picking	CLE112	Egen	91,160
1	1	P019	P1	Golvisolerin	<u>21750992</u>	Medel	Picking	CLE42	Egen	49,170
1	1	P019	P1	Golvisolerin	<u>21751010</u>	Medel	Picking	CLE42	Egen	49,170
1	1	P019	P1	Golvisolerin	<u>21781801</u>	Medel	Picking	CLE42	Egen	36,380
1	1	P019	Vid	FORARPL	<u>21373505</u>	SUPERSTO	Pall 3st	Tält Ute	13850	2 308,000
1	1	P019	S1	GOLVRAM	<u>21376341</u>	SUPERSTO	Volvo	Tält Ute	13850	3 261,000
1	1	P019	Vid	Golvisolerin	<u>21459381</u>		NO	Inhouse vid	Egen	103,290
1	1	P019	Vid	Golvisolerin	<u>21459396</u>		NO	Inhouse vid	Egen	102,600
1	1	P019	Vid	Golvisolerin	<u>21459390</u>		NO	Inhouse vid	Egen	101,050
1	1	P019	Vid	Golvisolerin	<u>21459377</u>		NO	Inhouse vid	Egen	92,930
1	1	P019	Vid	Golvisolerin	<u>21459393</u>		NO	Inhouse vid	Egen	86,210
1	1	P019	Vid	Golvisolerin	<u>21459384</u>		NO	Inhouse vid	Egen	81,590
1	1	P019	Vid	Golvisolerin	<u>21459399</u>		NO	Inhouse vid	Egen	79,210
1	2	P019	SN	Plywood,				SNI		#N/A
1	1	P019	K1	Stos	<u>20772874</u>		Kanban 311		1986 MCC	11,500
	1?	P019	0	Golvmatte	<u>21716364</u>		Picking	Tält	x	374,540
1	1	P019		Isolering,						#N/A
1	3	P019		Rörssystem,						#N/A
27	8	P021	V2	Skruv	<u>8940047354</u>	liten	Kanban	CL?	Finns Ej i SAP	0,142
24		P021	V2	Skruv	<u>21692818</u>	liten	Kanban	CL?		6,700
20		P021	V2	Plastdetalj?	<u>9521762</u>	liten	Kanban	CL?	2368	0,700
14	6	P021	V2	Skruv	<u>21496328</u>	liten	Kanban	CL?	41486	0,180
8		P021	V2	Mutter	<u>21507922</u>	liten	Kanban	CL?	41486	0,067
7		P021	V2	Konsol	<u>965540</u>	liten	Kanban	CL?	1386 Gnotec	1,710

6	1	P021	V2	Bricka	<u>21495701</u>	liten	Kanban	CL?	41486	0,280
6		P021	V2	Bricka	<u>21486872</u>	liten	Kanban	CL?	41486	0,120
6		P021	V2	Bult	<u>21484470</u>	liten	Kanban	CL?	41486	0,070
4		P021	V2	Koppling?	<u>973118</u>	liten	Kanban	CL?	1344 Nelco	0,190
4		P021	V2	Bult	<u>21481527</u>	liten	Kanban	CL?	41486	0,150
4	1	P021	V2	Skruv	<u>21481164</u>	liten	Kanban	CL?	41486	0,110
4		P021	V2	Nit	<u>21480591</u>	liten	Kanban	CL?	2406 Emhart	0,091
4		P021	V2	Bult	<u>21460294</u>	liten	Kanban	CL?	41486	0,076
2		P021	V2	Elkonsol?	<u>964166</u>	liten	Kanban	CL?	1344 Nelco	0,890
2		P021	V2	Bult	<u>21460323</u>	liten	Kanban	CL?	41486	0,150
1	3	P021	V2	Elkonsol?	<u>964167</u>	liten	Kanban	CL?	7319	0,870
1	3	P021	V2	Koppling?	<u>970746</u>	liten	Kanban	CL?	18886 Kabel	0,260
		P021	V2	Okänd	<u>Okänd</u>	liten	Kanban	CL?		#N/A
	1	P021	V2	Gummidistan	<u>70383334</u>	liten	Kanban	CL?		19,600
	1	P021	V2	Skruv	<u>21667155</u>	liten	Kanban	CL?		6,700
	1	P021	V2	Konsol	<u>965546</u>	liten	Kanban	CL?	1386 Gnotec	2,740
	1	P021	V2	Konsol	<u>965561</u>	liten	Kanban	CL?	1386 Gnotec	2,020
		P021	V2	Buntband	<u>980464</u>	liten	Kanban	CL?	1425	0,240
	1	P021	V2	Bricka	<u>21486913</u>	liten	Kanban	CL?	Finns Ej i SAP	0,060
		P021	V2	Mutter	<u>21507924</u>	liten	Kanban	CL?		
2	8	P021	P2	Strålkastare	<u>70360514</u>	liten	Pickingvagn	CL	6942 Hella	2 822,400
2	8	P021	P2	Konsoll	<u>21768885</u>	liten	Pickingvagn	CLE 206	Egen	186,660
2	5	P021	P2	Konsoll,	<u>21834616</u>	liten	Pickingvagn	CLE 304	Egen	86,830
2	8	P021	P2	positionslijs	<u>20904895</u>	liten	Pickingvagn	CL112	6942 Hella	68,380
1	6	P021	P2	fäste låshake	<u>21530720</u>	liten	Pickingvagn	CL04C	10165 Säffle	63,500
70		P021		Buntband	<u>948210</u>	liten	Kanban	CL?	1425	0,090
14		P021		Bricka	<u>Okänd bricka</u>	liten	Kanban	CL?		#N/A
		P021		skruv, M8x25	<u>70317412</u>	liten	Pickingvagn	TP211	38244 Halfen	8,510
1	5	P021	P2	Konsoll,	<u>21429400</u>	Medel	Pickingvagn	CLE204	Egen	542,120
1	5	P021	P2	Konsoll,	<u>21429403</u>	Medel	Pickingvagn	CLE 204	Egen	542,120
1	7	P021	P2	Förlängning	<u>21886165</u>	Medel	Pickingvagn	CL	35668	422,820
1	8	P021	P2	Bätospåmin	<u>20942781</u>	Medel	Pickingvagn	CL104	19677	262,000
1	2	P021	P2	Konsoll,	<u>21555346</u>	Medel	Pickingvagn	CLE205	Egen	256,670
1	8	P021	P2	Konsoll, LED-	<u>21769503</u>	Medel	Pickingvagn	CL	10165 Säffle	182,000
1	8	P021	P2	Stoppskylt	<u>20909321</u>	Medel	Pickingvagn	CL56	27548	165,300
1	8	P021	P2	Konsol	<u>21885818</u>	Medel	Pickingvagn	CLE50A	Egen	104,230
1	8	P021	P2	Konsol	<u>21885821</u>	Medel	Pickingvagn	CLE50A	Egen	104,230
1	7	P021	P2	Ledningsma	<u>20881986</u>	Medel	Pickingvagn	CL408	10289	100,920
1	6	P021	P2	Låshake	<u>20536169</u>	Medel	Pickingvagn	CL04C	18833	51,980
1	5	P021	P2	Konsol,	<u>21425283</u>	Medel	Pickingvagn	CL04C	18810	30,020
1	5	P021	P2	Konsol,	<u>21425292</u>	Medel	Pickingvagn	CL04C	18810	30,020
		P021	P2	Konsol,		Medel	NO			
1	2	P021		Konsoll, stöd för in		Medel				#N/A
1	2	P021	S2	INNERRAM	<u>21357818</u>	STOR	Volvo	TP603/605	13850	548,190
1	8	P021	P2	DESTINATIO	<u>21182819</u>	STOR	Pickingvagn	CL51	10289	8 134,500
1	7	P021		INNERTAK		STOR		Elboa		#N/A
		P021		Kabelstege		STOR	Kanban			
1	1	P021	S4	TAKMOD	<u>21510845</u>	SUPERSTO	Volvo	Tält ute	28537	6 929,900
1	1	P021	P2	Isolering,	<u>70323643</u>		Kanban		16438	0,007
		P021	K3	Slang			Kanban			
		P021	K3	Svart plaströr			Kanban			
1	4	P021	Bredvid P2 i	Ledningsma	<u>70399671</u>			NYK	18886 Kabel	1 635,600
1	4	P021	Bredvid P2 i	Ledningsma	<u>21524335</u>			NYK	18886 Kabel	109,010
1	4	P021	Bredvid P2 i	Ledningsma	<u>21754788</u>			NYK	18886 Kabel	29,580
		P021		Luftplåt				Elboa		
		P021		Fjäder			Kanban			
ntligen ingen, reserv		P022	V5	Låsmutter	<u>21345285</u>	liten	Kanban	CL?	24552 Öberg	12,900
12		P022	V5	Nit	<u>21483783</u>	liten	Kanban	CL?		0,200
9		P022	V5	Bult	<u>21460323</u>	liten	Kanban	CL?	41486	0,150
8		P022	V5	Nit	<u>21483784</u>	liten	Kanban	CL?	2406 Emhart	0,260
8		P022	V5	Bricka	<u>21486332</u>	liten	Kanban	CL?	41486	0,021
6		P022	V5	Plastdetalj?	<u>20519287</u>	liten	Kanban	CL?	1425	0,632
4		P022	V5	Konsol	<u>965537</u>	liten	Kanban	CL?	1386 Gnotec	1,480
4		P022	V5	Bult	<u>965186</u>	liten	Kanban	CL?	37916 Facel	0,890
4		P022	V5	Slangklämma	<u>952625</u>	liten	Kanban	CL?	6414 Norma	0,830
4		P022	V5	Skruv	<u>21481651</u>	liten	Kanban	CL?	41486	0,110
4		P022	V5	Skruv	<u>21495957</u>	liten	Kanban	CL?	41486	0,100
4		P022	V5	Bult	<u>21460355</u>	liten	Kanban	CL?	41486	0,084
4		P022	V5	Bult	<u>21460294</u>	liten	Kanban	CL?	41486	0,076
3		P022	V5	Plastdetalj?	<u>9521762</u>	liten	Kanban	CL?	2368	0,700
2		P022	V5	Konsol	<u>965540</u>	liten	Kanban	CL?	1386 Gnotec	1,710
2		P022	V5	Självhäftande	<u>20970859</u>	liten	Kanban	CL?	1425	0,500
2		P022	V5	Bult	<u>21495965</u>	liten	Kanban	CL?	41486	0,170
2		P022	V5	Mutter	<u>21481710</u>	liten	Kanban	CL?	41486	0,048
1		P022	V5	Lång mutter	<u>20852257</u>	liten	Kanban	CL?	24552 Öberg	63,600

1		P022	V5	Lång mutter?	<u>20969674</u>	liten	Kanban	CL?	10172 Tools	13,400
1		P022	V5	Plastdetalj,	<u>21193590</u>	liten	Kanban	CL?	1425	0,800
1		P022	V5	Bult	<u>21460358</u>	liten	Kanban	CL?	41486	0,220
		P022	V5	Okänd	<u>Okänd</u>	liten	Kanban	CL?		#N/A
		P022	V5	Slangklämma	<u>992087</u>	liten	Kanban	CL?	1002 Volvo	3,760
		P022	V5	Mutter	<u>21507925</u>	liten	Kanban	CL?	41486	1,990
		P022	V5	Bricka	<u>8940060854</u>	liten	Kanban	CL?	Finns Ej i SAP	0,351
		P022	V5	Bricka	<u>21486872</u>	liten	Kanban	CL?	41486	0,120
		P022	V5	Bricka	<u>21486356</u>	liten	Kanban	CL?	41486	0,076
		P022	V5	Mutter	<u>21460839</u>	liten	Kanban	CL?	41486	0,062
		P022	V5	Mutter	<u>21507924</u>	liten	Kanban	CL?		
1		P022	V2	Bricka	<u>8940060854</u>	liten	Kanban	CL?	Finns Ej i SAP	0,351
1	6	P022	P3	stag,	<u>21553170</u>	liten	Picking	CL53	18810	285,200
1	3	P022	P3	slanganslutni	<u>21399432</u>	liten	Picking	CLE106	Egen	278,300
1	3	P022	P3	slanganslutni	<u>21399435</u>	liten	Picking	CLE106	Egen	263,890
1	4	P022	P3	induktionsgiv	<u>21133419</u>	liten	Picking	CL108	2252 Omron	115,000
1	3	P022	P3	stos, rörlut	<u>21448618</u>	liten	Picking	CL102	19354	25,000
1	8	P022	P3	klisterlapp	<u>21342900</u>	liten	Picking	CL405	19729	3,060
1	3	P022	P3	konsol	<u>20374497</u>	liten	Picking	CL04B	1386 Gnotec	1,430
12		P022		Mutter	<u>21507925</u>	liten	Kanban	CL?	41486	1,990
1		P022		Vevarm	<u>20970784</u>	liten	Kanban	CL?	24571 Johlins	18,500
1	2	P022	På trådvagn	Ledningsma	<u>70399641</u>	Medel	NO	NYK	7319	704,440
1	1	P022	På trådvagn	Isoleringspla	<u>21150395</u>	Medel	Pickingvagn	Detalj	6401 Mekra	254,040
1	1	P022	På trådvagn	Isoleringspla	<u>21452260</u>	Medel	NO	FRT	?	239,790
1	2	P022	På trådvagn	Ledningsma	<u>70399643</u>	Medel	NO	NYK	7319	148,600
1	1	P022	På trådvagn	Isoleringspla	<u>21453407</u>	Medel	NO			146,780
1	1	P022	På trådvagn	Isoleringspla	<u>21453082</u>	Medel	NO			131,600
1	1	P022	På trådvagn	Isoleringspla	<u>21452717</u>	Medel	NO	FRT	?	114,240
1	2	P022	På trådvagn	Ledningsma	<u>70399659</u>	Medel	NO	NYK	7319	110,660
1	1	P022	På trådvagn	Isoleringspla	<u>21452764</u>	Medel	NO	Detalj	?	107,640
1	1	P022	På trådvagn	Isoleringspla	<u>21453044</u>	Medel	NO	Detalj	?	95,380
1	1	P022	På trådvagn	Isoleringspla	<u>21452672</u>	Medel	NO	FRT	?	85,290
1	2	P022	På trådvagn	Ledningsma	<u>70399646</u>	Medel	NO	NYK	7319	52,810
1	2	P022	På trådvagn	Ledningsma	<u>70399644</u>	Medel	NO	NYK	7319	34,890
1	1	P022	På trådvagn	Isoleringspla	<u>20821119</u>	Medel		Detalj	2368	0,008
1	3	P022	På trådvagn	Styrenhet	<u>70395990</u>	Medel	Picking	CL23	33568 Aros	888,000
1	6	P022	P4	Vinkelrör	<u>20970772</u>	Medel	Picking	CL53	10165 Säffle	436,000
1	3	P022	P3	Styrenhet	<u>21785222</u>	Medel	Picking	CL23	33568 Aros	810,000
1	6	P022	P3	Konsol	<u>21479772</u>	Medel	Picking	CLE205	Egen	124,280
1	6	P022	P3	Konsol	<u>21776701</u>	Medel	Picking	CL07	10165 Säffle	73,000
1	4	P022	P3	Givarkabel,	<u>21090892</u>	Medel	Picking	CL108	2252 Omron	56,400
2	4	P022		Modul,		Medel	Sekvensiellt	Detalj		
1	8	P022	S7	RATT	17000007	STOR		Chassi	Borås	#N/A
1	6	P022	P3	STÖDBEN,	21664009	STOR	Picking	CL35	18810	447,120
1	8	P022	P3	BÄRSTAG	21730189	STOR	Picking	CL04	723 AQ	296,000
1	8	P022	5	TÄCKKÅPA,	21416003	STOR	Fast	TP	87	82,000
1	5	P022		Rörssystem,		STOR		Detalj	2368	0,008
1	3	P022		Defroster		STOR				
1	1	P022	FW P022	KOLLISIO	21677825	SUPERSTO	Volvo	Tält Ute	13850	3 594,000
		P022	P3	Panel	<u>21271664</u>			TG100	87	2 180,000
1	3	P022		Elcentral från						
1	1	P022		Pedaldurk,						
11	5	P023	V4	Plastdetalj?	<u>20970868</u>	liten	Kanban	CL?	1425	0,391
11		P023	V4	Nit	<u>21480471</u>	liten	Kanban	CL?	2406 Emhart	0,160
8	2	P023	V4	Skruv	<u>21470471</u>	liten	Kanban	CL?	41486	0,240
5	4	P023	V4	Mutter	<u>21460839</u>	liten	Kanban	CL?	41486	0,062
4	3	P023	V4	Skruv	<u>21484055</u>	liten	Kanban	CL?	41486	0,190
4		P023	V4	Bult	<u>21481527</u>	liten	Kanban	CL?	41486	0,150
4		P023	V4	Bricka	<u>21486872</u>	liten	Kanban	CL?	41486	0,120
3	3	P023	V4	Skruv	<u>21495915</u>	liten	Kanban	CL?	Finns Ej i SAP	0,110
2		P023	V4	Bult	<u>21484470</u>	liten	Kanban	CL?	41486	0,070
		P023	V4	Mutter	<u>21507925</u>	liten	Kanban	CL?	41486	1,990
		P023	V4	Koppling	<u>9130467</u>	liten	Kanban	CL?	1344 Nelco	1,670
		P023	V4	Mutter	<u>21507924</u>	liten	Kanban	CL?		
1	3	P023	P3	lampa LED 3x	<u>21034157</u>	liten	Picking	CL35	20715 Sesaly,	495,900
		P023	P3	ste, Backspes	<u>ste, Backspes</u>	liten				#N/A
5		P023		Mutter	<u>945407</u>	liten	Kanban	CL?	37916 Facel	0,200
		P023		Bricka till		liten		"Kanban"		
2	5	P023	P3	Konsol,	<u>21621668</u>	Medel	Picking	CLE500	Egen	314,330
1	5	P023	P3	Styrenhet	<u>70395990</u>	Medel	Picking	CL23	33568 Aros	888,000
1	1	P023	0	Stödplatta	<u>21567176</u>	medel	Picking	CLE106	Egen	302,260
1	5	P023		Alkolås		medel		Elboa		
1	2	P023		Hydraulikan		medel		Tält		
1	5	P023		L-Profil	<u>70331470</u>	medel	Kanban	CL?		23,490
1		P023		Bred plast		medel				

BILAGA VI - KORSTABELL 1

Korstabell över antal levererade, antal förbrukade och pris. Nedan presenteras en korstabell som tydligt visar att allt för mycket material levereras per gång i förhållande till förbrukningsantal.

Befintlig klassificering i Säfte

		Namn	Artikelnummer	Storlek	Tempo	Leverantör	
Stort material (Sekvens)	Leveras 1						
	Förbrukas 1						
	Pris > 500 kr	R66-STÅLRAM	<u>17000003</u>	SUPERSTOR	1	x	
		KOLLISIONSSKYDD	<u>21677825</u>	SUPERSTOR	1	13850 Gnotec JV AB, Habo	
		Rörsystem, golv		SUPERSTOR	3		
		Rörsystem		STOR	1		
		SIDOPANEL, ÖVRE	<u>17000001</u>	STOR	3	Egen tillverkning/modifikation	
		Defroster		STOR	3		
		Elcentral från chassi		STOR	3		
		BOX ÖVER FÖRARE		STOR	4		
		EL-CENTRAL		STOR	4		
		Instrumentpanel		STOR	4		
		FÖRBINDELSEBOM		STOR	5		
		SIDOPANEL, NEDRE	<u>17000002</u>	STOR	7	Egen tillverkning/modifikation	
		INNERTAK	Innertak	STOR	7		
		RATT	<u>17000007</u>	STOR	8	Borås	
		Satellit vänster		Medel	1		
		Satellit höger		Medel	1		
		Batteriladdare		Medel	2	CTEK, Elboa	
		Alkolås		Medel	5		
		Rattstång	<u>17000005</u>	Medel	5	Borås	
		Pris < 500 kr	Golvmatra	<u>21716364</u>	STOR	1?	x
			Rörsystem, firewall		STOR	5	2368 National Gummi AB, Halmstad
			Pedaler	<u>17000004</u>	Medel	5	Borås
			Rattstångsinklädning		Medel	7	
			Plastrattkäpa, stor		Medel	7	
			Plastrattkäpa, liten		Medel	7	
			Luftplåt		Medel		
		Leveras 2-4					
		Förbrukas 1					
		Pris > 500 kr	Förarvägg, utan glas	<u>21588758</u>	SUPERSTOR	1	87 Andrénplast AB, Göteborg
			FÖRARPLATTFORM	<u>21373505</u>	SUPERSTOR	1	13850 Gnotec JV AB, Habo
			TAKMODUL	<u>21510845</u>	SUPERSTOR	1	28537 Kompozyty SP, Wroclaw
		VÄGGRAM HÖGER	<u>21743390</u>	SUPERSTOR	1	10206 Volvo Bussar, Uddevalla	
		U-form, vindruta		SUPERSTOR	1		
		Dörr, wing 1st IG NPP	<u>21601089</u>	SUPERSTOR	2	17601 Oy Tamware AB, Tampere	
		STOR AVTÄCKNING, VÄNSTER VÄGG		SUPERSTOR	4		
		VÄGGRAM VÄNSTER	<u>21743360</u>	SUPERSTOR	4	10206 Volvo Bussar, Uddevalla	
		AVTÄCKNING, DESTINATIONSSKYLT	<u>21316982</u>	SUPERSTOR	6	Kolla upp art nr	
		FRONTLUCKA	<u>Frontlucka</u>	STOR	3		
		PANEL INVÄNDIGT FRONT	<u>21271621</u>	STOR	4	87 Andrénplast AB, Göteborg	
		LUCKA ÖVER DÖRR, INVÄNDIGT	<u>21619332</u>	STOR	6	87 Andrénplast AB, Göteborg	
		Ledningsmattmodul, COM	<u>21750751</u>	Medel	2	7319 Durapart Industries A/S, Arendal	
		Ledningsmattmodul	<u>70399641</u>	Medel	2	7319 Durapart Industries A/S, Arendal	
		Hydraulikanordning		Medel	2		
		Ledningsmattmodul, ROO	<u>70399671</u>	Medel	4	18886 Kabel Technik Polska, Czaplinek	
		Panel	<u>21271664</u>	Medel		87 Andrénplast AB, Göteborg	
		Sats	<u>21791901</u>	Medel		17601 Oy Tamware AB, Tampere	
		Drivenhet	<u>21518831</u>	Medel		17601 Oy Tamware AB, Tampere	
		Stolpe	<u>21642348</u>	Medel		17601 Oy Tamware AB, Tampere	
	Pris < 500 kr	PANEL, MITTKONSOLL	<u>21564026</u>	STOR	1	87 Andrénplast AB, Göteborg	
		UTVÄNDIG PANEL, B-STOLPE	<u>UTVÄNDIG</u>	STOR	3	X	
		Avtäckning mot väggstomme	<u>Avtäckning mot</u>	STOR	3		
		TÄCKKÅPA, A-STOLPE HÖGER	<u>21532245</u>	STOR	4	87 Andrénplast AB, Göteborg	
		TÄCKKÅPA, A-STOLPE	<u>21371058</u>	STOR	6	87 Andrénplast AB, Göteborg	
		TÄCKKÅPA, KABLAG FÖRARFÖNSTER	<u>21416003</u>	STOR	8	87 Andrénplast AB, Göteborg	
		AVTÄCKNING ÖVER DÖRR; HÖGER VÄGG	<u>IG PANEL, TAK, HÖ</u>	STOR	8		
		DÖRRSTÅNG		STOR			
		7 X Golvisolering, förarplats	<u>21459399</u>	Medel	1	Egen tillverkning	
		Isolering, Golvram		Medel	1		
		Pedalurk, trä		Medel	1		
		Gummilist, dörrblad	<u>Gummilist, dörrblad</u>	Medel	1		
		3 X Isoleringsplatta	<u>21452260</u>	Medel	1	?	
		6 X Isoleringsplatta	<u>20821119</u>	Medel	1	2368 National Gummi AB, Halmstad	
		Plywood, Golvmodul		Medel	2		
		4 X Ledningsmattmodul, INT	<u>70399672</u>	Medel	2	7319 Durapart Industries A/S, Arendal	
		Dörrdetalj med plastkedja	<u>rdetalj med plastke</u>	Medel	2		
		4 X Ledningsmattmodul	<u>70399644</u>	Medel	2	7319 Durapart Industries A/S, Arendal	
		Dörrportal	<u>21594344</u>	Medel	2	17601 Oy Tamware AB, Tampere	
		Borste över dörren		Medel	3		
		2 X Ledningsmattmodul, SEA	<u>21754788</u>	Medel	4	18886 Kabel Technik Polska, Czaplinek	
		Isolering Vänster	<u>21468307</u>	Medel	4	X	
		Täckkäpa, balk, under förarfönster	<u>21430187</u>	Medel	6	87 Andrénplast AB, Göteborg	
		Kabelhållare	<u>21692252</u>	Medel		X	
		Plastskydd, högtalare		Medel			
		Liten avtäckning, dörrblad	<u>n avtäckning, dörrt</u>	liten	2		
	Förbrukas 2						
	Pris < 500 kr	Modul, Vindrutetorkare		Medel	4		
	Leveras > 5						
	Förbrukas 1						
	Pris > 500 kr	Vindruta		SUPERSTOR	1		
		GOLVRAM	<u>21376341</u>	SUPERSTOR	1	13850 Gnotec JV AB, Habo	
		INNERRAM	<u>21357818</u>	STOR	2	13850 Gnotec JV AB, Habo	
	Pris < 500 kr	FÖRARGRIND	<u>20970693</u>	STOR	3	Egen tillverkning	
		Golvisolering	<u>21459387</u>	Medel	2	Egen tillverkning/modifikation	

BILAGA VII - KORSTABELL 2

Korstabell över station och tempo. Syftet med tabellen är att visa vilka, i dagsläget, sekvens och picking artiklar som har potential att levereras på samma plats vid olika tidpunkter i takten.

	Förvaringsplats i cell	Artikelnamn	Artikelnummer	Storlek på material (utan leveransförpackning)	Försörjnings sätt till cell	Lagerplats	Leverantör
Station BFR1							
1		U-form, vindruta			Sekvens		
		Vindruta			Sekvens		
2							
	5	Ledningsmattemodul,	21750751	Medel	Sekvens	NYK	7319
	5	Ledningsmattemodul, LEF	70399577	Medel	Sekvens	NYK	7319
	5	Ledningsmattemodul, DAS	21750755	Medel	Sekvens	NYK	7319
	5	Ledningsmattemodul, SCH	70399645	Medel	Sekvens	NYK	7319
	5	Ledningsmattemodul, INT	70399672	Medel	Sekvens	NYK	7319
	P3	Golvisolering	21459387		Sekvens		Egen
3							
	P3	hasplåt	<u>21620936</u>	liten	Kitt	CL04A	522 Elfa AB,
	P3	terminallåda	<u>21402164</u>	liten	Kitt	CL106	3024 EG
	P3	Tätningplåt	<u>21689771</u>	Medel	Kitt	CLE402	Egen
	P3	Konsol, junction box	<u>21464797</u>	Medel	Kitt	CLE304	Egen
	P3	Nätverkskabel	<u>21646503</u>	Medel	Kitt	CL35	522 Elfa AB,
	P3	Golvisolering	<u>21782867</u>	Medel	Kitt	CLE42	Egen
4							
		BOX ÖVER FÖRARE		STOR	Sekvens	Elboa	
		EL-CENTRAL		STOR	Sekvens	Elboa	
5							
	2	FORBINDELSEBOM		STOR	Sekvens	Tält	
6							
7							
8							
	1	AVTÄCKNING ÖVER	UTVÄNDIG PANEL, T/	STOR	Sekvens	TÄLT	
	P3	högtalare	<u>21362335</u>	liten	Kitt	CL21	17114
?							
	0	Fästarm, signbox	21396438		Sekvens	TP210	13850
	1	Plastskydd, högtalare			Sekvens	Primern	
	P3	Distansplatta	21575002		Kitt	CLE50D	Egen
Station BFR2							
1							
		Rörssystem		STOR	Sekvens	Detaljen	
2							
	P3	fäste batteriladdare	<u>21740512</u>	liten	Kitt	CLE109	Egen
	P4	Signalhorn	<u>21404954</u>	Medel	Kitt	CL34	10796,
	På trädvagn	Batteriladdare		Medel	Sekvens	Inhouse från CTEK,	Elboa
3							
	2	FRONTLUCKA	Frontlucka	STOR	Sekvens		
	P4	Gångjärn, frontlucka	<u>21746586</u>	Medel	Kitt	CL05	6727
	P4	gasfjäder, 150 N	<u>21518444</u>	liten	Kitt	CL151	6074 Stabilus
	P4	tätning	<u>21751252</u>	liten	Kitt	CL258	3152 KG
4							
	4	PANEL INVÄNDIGT FRONT	<u>21271621</u>	STOR	Sekvens	TG100	87
	4	TÄCKKÅPA, A-STOLPE	<u>21532245</u>	STOR	Sekvens	TP210	87
	P3	BRANDSLÄCKARE	<u>21101234</u>	STOR	Kitt	CL48	19501
	P4	TÄCKGLAS, UNDER	<u>21704562</u>	STOR	Kitt	CL22	18922 Saint-
	P4	FÄSTANORDNING FÖR	<u>20522319</u>	STOR	Kitt	CL49	19501
	P4	Aluminiumprofil, 1 m	<u>21749557</u>	medel	Kitt	CLE70	Egen
5							
	7	Pedaler	17000004	Medel	Sekvens	Chassi	Borås
	7	Rattstång	17000005	Medel	Sekvens	Chassi	Borås
	P3	Sargplåt	<u>21632192</u>	Medel	Kitt	CLE403	Egen
	P4	fäste, rattstångsdamask	<u>20888129</u>	liten	Kitt	CL113	35765 Volvo
6							
	3	AVTÄCKNING,	21316982	SUPERSTO	Sekvens	Tält	Kolla upp
	4	LUCKA ÖVER DÖRR,	<u>21619332</u>	STOR	Sekvens	TP109	87
	4	Täckkåpa, balk, under	<u>21430187</u>	Medel	Sekvens	TP111	87
	4	TÄCKKÅPA, A-STOLPE	<u>21371058</u>	STOR	Sekvens	TP110	87
	P3	SOLSKYDDSGARDIN	<u>21529571</u>	SUPERSTO	Kitt	CL45	17640
7							
8							

		DORRSTANG	STOR	Sekvens	Tält	
Station BFR3						
1						
Mellan 7	R66-STALRAM	<u>17000003</u>	SUPERSTO	Sekvens		X
P2	tryckknapp till grind	21696903	liten	Kitt	CL 104	3040
P4	Kontrollenhet	70395995	medel	Kitt	CL22	33568 Aros
P4	tryckkontakt	20867370	liten	Kitt	CL113	764 OEM
P4	tryckbälg, radioutrop	20867382	liten	Kitt	CL113	19969 OEM
P4	strömställare (switch)	21572765	liten	Kitt	CL156	3152 KG
S5	Gummilist, dörrblad	<u>Gummilist, dörrblad</u>	Medel	Sekvens		
	Satellit höger			Sekvens	Elboa	
	Satellit vänster			Sekvens	Elboa	
2						
P4	Konsol (Emergency Valve)	21426798	Medel	Kitt	CL04C	18810
P4	plåt (emergency valve)	21426767	liten	Kitt	CL04C	18810
S5	Dörrdetalj med plastkedja	<u>Dörrdetalj med plast</u>	Medel	Sekvens		
S5	Liten avtäckning, dörrblad	<u>Liten avtäckning, dör</u>	liten	Sekvens		
S6	Dörr, wing 1st IG NPP	21601089		Sekvens	TP300/D	17601 Oy
S6	Dörrportal	21594344		Sekvens	TP300/D	17601 Oy
3						
4						
7	Instrumentpanel		STOR	Sekvens		
P4	monteringsplatta	20867375	liten	Kitt	CL113	764 OEM
5						
6						
7						
7	SIDOPANEL, NEDRE	<u>17000002</u>	STOR	Sekvens	Inhouse	Egen
	Plastrattkäpa, liten		Medel	Sekvens	Chassi	
	Plastrattkäpa, stor		Medel	Sekvens	Chassi	
	Rattstångsinklädning		Medel	Sekvens	Chassi	
8						
Station BFR4						
1						
0	Förarvägg, utan glas	21588758		Sekvens	Tält Ute	87
4	PANEL, MITTKONSOLL	<u>21564026</u>	STOR	Sekvens		87
P4	täckplåt	21696719	liten	Kitt	CLE303	Egen
P4	Papperskorg	70344273	Medel	Kitt	CL46	28731,
P4	Fäste för papperskorg	20529206	Medel	Kitt	CL54	28731,
S9	Förarvägg		SUPERSTOR	Sekvens		
2						
P4	förlutare	3980807	liten	Kitt	CL109	3167 Ulinco
P4	Förarmikrofon	21552291	Medel	Kitt	CL108	10368
P4	konsol för klädhängare	21578612	liten	Kitt	CLE207	Egen
P4	Klädhängare	20874278	Medel	Kitt	CL108	39698
3						
7	SIDOPANEL, ÖVRE	<u>17000001</u>	STOR	Sekvens	Inhouse	Egen
P4	Stämpelbord 300X200	21100951	Medel	Kitt	CL53	10346
P4	Justeringsrör, cash desk	21083808	Medel	Kitt	CLE204	Egen
P4	Vinkelrör Betalbord	21083769	Medel	Kitt	CL45	24565 Bocri
P4	Plåt	21716370	Medel	Kitt	CLE303	Egen
P4	anchorage cash desk	21113112	liten	Kitt	CLE204	Egen
P4, framför	FORARRGRIND	<u>20970693</u>	STOR	Sekvens	SNI	Egen
4						
5	Spegelarm, vänster	21890329	Medel	Kitt	CLE203	Egen
P4	elektromagnet	21617889	liten	Kitt	CL03	499
P4	Fäste till grind	21716377	Medel	Kitt	CL04B	10165 Säffle
P4	distansplatta, till grind	21717898	liten	Kitt	CL103	10165 Säffle
P4	Fäste magnetlås	21717202	liten	Kitt	CLE202	Egen
P4	röd magnet	20970058	liten	Kitt	CL183	10172 Tools
P4	gångjärn, grind	21716704	liten	Kitt	CL182	3012 Aero
P4	gummistopp, grind	20763719	liten	Kitt	CL156	16267
P4	sensor med sladd	20588387	liten	Kitt	CL257	25150
P4	grindstopp	20578168	liten	Kitt	CL253	17634
P4	sensor	20588418	liten	Kitt	CL257	25150
5						
P4	Fäste körplanshållare	20717648	Medel	Kitt	CL56	27107 BOWI
P4	Spegel Rund	70331061	Medel	Kitt	CL42	14413
6						
	Monitor, skantech		medel	Kitt		

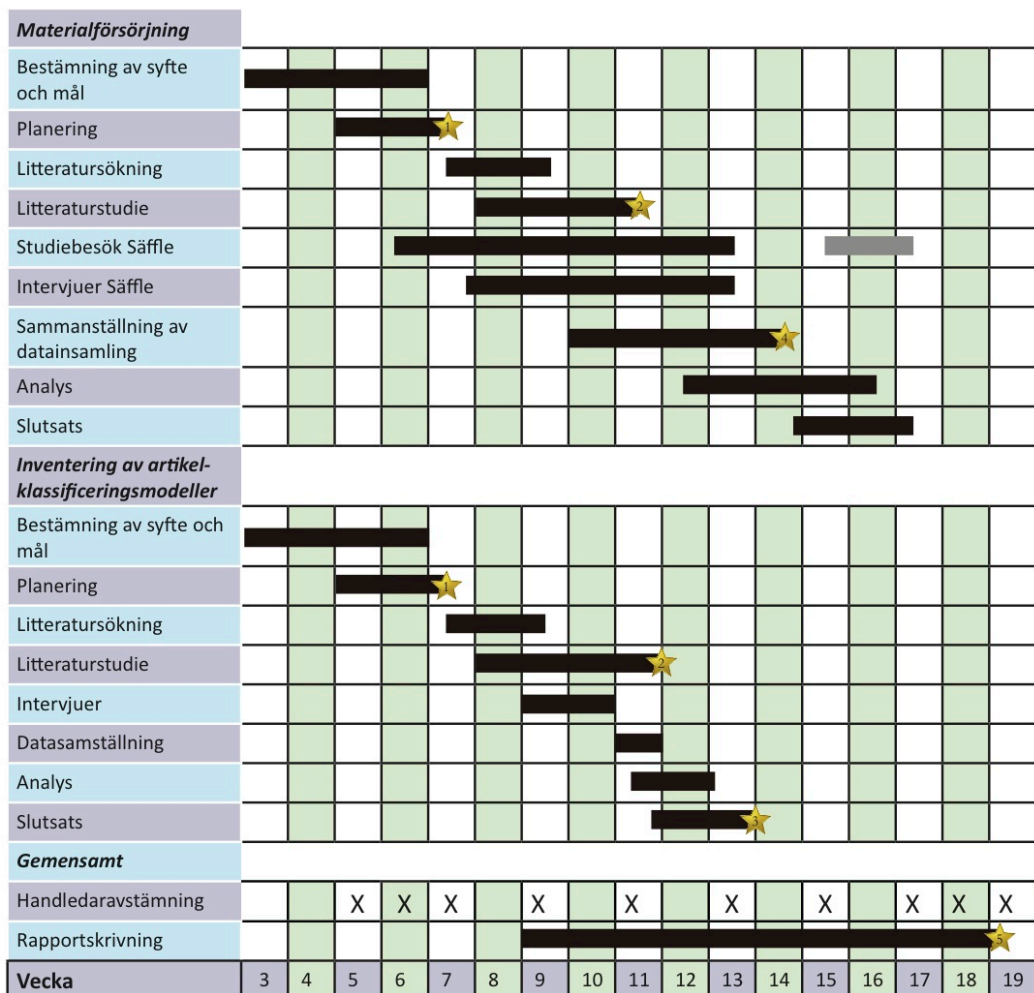
7						
8						
?						
P4	KONSOL,	21553175	STOR	Kitt	CLE201	Egen
P4	ankarplatta	21617936	liten	Kitt	CL03	499
P4	konsol svart vinkel	21749628	liten	Kitt	CL256	18810
	Självlimmande skylthållare	20969772		Kitt	CL 40	36062
Station P019						
1						
P1	Golvisolering	21750992	Medel	Kitt	CLE42	Egen
P1	Golvisolering	21751010	Medel	Kitt	CLE42	Egen
P1	Golvisolering	21781801	Medel	Kitt	CLE42	Egen
S1	GOLVRAM	21376341	SUPERSTO	Sekvens	Tält Ute	13850
Vid	FORARPLATTFORM	21373505	SUPERSTO	Sekvens	Tält Ute	13850
Vid	Golvisolering, förarplats	21459381		Sekvens	Inhouse vid	Egen
Vid	Golvisolering, förarplats	21459396		Sekvens	Inhouse vid	Egen
Vid	Golvisolering, förarplats	21459390		Sekvens	Inhouse vid	Egen
Vid	Golvisolering, förarplats	21459377		Sekvens	Inhouse vid	Egen
Vid	Golvisolering, förarplats	21459393		Sekvens	Inhouse vid	Egen
Vid	Golvisolering, förarplats	21459384		Sekvens	Inhouse vid	Egen
Vid	Golvisolering, förarplats	21459399		Sekvens	Inhouse vid	Egen
	Isolering, Golvram			Sekvens		
2						
SN	Plywood, Golvmodul			Sekvens	SNI	
3						
P1	Värmeelement	20910197	Medel	Kitt	CL33	19354
P1	Värmedyna	21417856	Medel	Kitt	CL01	24642
P1	Konsoll, element	21397366	Medel	Kitt	CLE112	Egen
P1	konsol	21325062	liten	Kitt	CL05	13850
	Rörsystem, golv			Sekvens		
4						
5						
6						
7						
8						
?						
0	Golvmatte	21716364		Sekvens	Tält	x
Station P021						
1						
S4	TARMODUL	21510845	SUPERSTO	Sekvens	Tält ute	2853/
2						
P2	Konsoll, bildskärm	21555346	Medel	Kitt	CLE205	Egen
S2	INNERRAM	21357818	STOR	Sekvens	TP603/605	13850
	Konsoll, stöd för innetak	Konsoll, stöd för inne	Medel	Kitt		
3						
4						
Bredvid P2 i	Ledningsmattemodul,	70399671		Sekvens	NYK	18886 Kabel
Bredvid P2 i	Ledningsmattemodul, PAS	21524335		Sekvens	NYK	18886 Kabel
Bredvid P2 i	Ledningsmattemodul, SEA	21754788		Sekvens	NYK	18886 Kabel
5						
P2	Konsoll, windscreenpanel	21834616	liten	Kitt	CLE 304	Egen
P2	Konsoll, positionsljus	21429400	Medel	Kitt	CLE204	Egen
P2	Konsoll, positionsljus	21429403	Medel	Kitt	CLE 204	Egen
P2	Konsol, destinationsskylt	21425283	Medel	Kitt	CL04C	18810
P2	Konsol, destinationsskylt	21425292	Medel	Kitt	CL04C	18810
6						
P2	fäste låshake	21530720	liten	Kitt	CL04C	10165 Säffle
P2	Låshake	20536169	Medel	Kitt	CL04C	18833
7						
P2	Förlängningskabel, 6meter	21886165	Medel	Kitt	CL	35668
P2	Ledningsmatte,	20881986	Medel	Kitt	CL408	10289
	INNERTAK	Innertak	STOR	Sekvens	Elboa	
8						
P2	Strålkastare	70360514	liten	Kitt	CL	6942 Hella
P2	Konsoll	21768885	liten	Kitt	CLE 206	Egen
P2	positionsljus	20904895	liten	Kitt	CL112	6942 Hella
P2	DESTINATIONSSKYLT	21182819	STOR	Kitt	CL51	10289
P2	Bätespåminnerskylt	20942781	Medel	Kitt	CL104	19677
P2	Konsoll, LED-skylt	21769503	Medel	Kitt	CL	10165 Säffle
P2	Stoppskylt	20909321	Medel	Kitt	CL56	27548

	P2	Konsol	<u>21885818</u>	Medel	Kitt	CLE50A	Egen
	P2	Konsol	<u>21885821</u>	Medel	Kitt	CLE50A	Egen
?							
	P2	Konsol, skruv, M8x25 Luftplåt	<u>70317412</u>	Medel liten	Kitt Kitt Sekvens	TP211 Elboa	38244 Halften
Station P022							
1	FW P022	KOLLISIONSSKYDD	<u>21677825</u>	SUPERSTO	Sekvens	Tält Ute	13850
	På trådvagn	Isoleringsplatta	<u>21150395</u>	Medel	Sekvens	Detalj	6401 Mekra
	På trådvagn	Isoleringsplatta	<u>21452260</u>	Medel	Sekvens	FRT	?
	På trådvagn	Isoleringsplatta	<u>21453407</u>	Medel	Sekvens		
	På trådvagn	Isoleringsplatta	<u>21453082</u>	Medel	Sekvens		
	På trådvagn	Isoleringsplatta	<u>21452717</u>	Medel	Sekvens	FRT	?
	På trådvagn	Isoleringsplatta	<u>21452764</u>	Medel	Sekvens	Detalj	?
	På trådvagn	Isoleringsplatta	<u>21453044</u>	Medel	Sekvens	Detalj	?
	På trådvagn	Isoleringsplatta	<u>21452672</u>	Medel	Sekvens	FRT	?
	På trådvagn	Isoleringsplatta Pedaldurk, trä	<u>20821119</u>	Medel	Sekvens Sekvens	Detalj	2368
2							
	På trådvagn	Ledningsmattemodul	<u>70399641</u>	Medel	Sekvens	NYK	7319
	På trådvagn	Ledningsmattemodul	<u>70399643</u>	Medel	Sekvens	NYK	7319
	På trådvagn	Ledningsmattemodul	<u>70399659</u>	Medel	Sekvens	NYK	7319
	På trådvagn	Ledningsmattemodul	<u>70399646</u>	Medel	Sekvens	NYK	7319
	På trådvagn	Ledningsmattemodul	<u>70399644</u>	Medel	Sekvens	NYK	7319
3							
	P3	Styrenhet	<u>21785222</u>	Medel	Kitt	CL23	33568 Aros
	P3	slanganslutning, dubbel	<u>21399432</u>	liten	Kitt	CLE106	Egen
	P3	slanganslutning, enkel	<u>21399435</u>	liten	Kitt	CLE106	Egen
	P3	stos, rörslut vinkelrät	<u>21448618</u>	liten	Kitt	CL102	19354
	P3	konsol	<u>20374497</u>	liten	Kitt	CL04B	1386 Gnotec
	På trådvagn	Styrenhet Defroster Elcentral från chassi	<u>70395990</u>	Medel STOR	Kitt Sekvens Sekvens	CL23	33568 Aros
4							
	P3	induktionsgivare	<u>21133419</u>	liten	Kitt	CL108	2252 Omron
	P3	Givarkabel, Induktion Modul, Vindrutetorkare	<u>21090892</u>	Medel Medel	Kitt Kitt Sekvens	CL108 Detalj	2252 Omron
5							
		Rörsystem, firewall		STOR	Sekvens	Detalj	2368
6							
	P3	STÖDBEN, FÖRARVÄGG	<u>21664009</u>	STOR	Kitt	CL35	18810
	P3	stag, biljettstation	<u>21553170</u>	liten	Kitt	CL53	18810
	P3	Konsol	<u>21479772</u>	Medel	Kitt	CLE205	Egen
	P3	Konsol	<u>21776701</u>	Medel	Kitt	CL07	10165 Säffle
	P4	Vinkelrör Mynthållare	<u>20970772</u>	Medel	Kitt	CL53	10165 Säffle
7							
8							
	5	TÄCKÅPA, KABLAG	<u>21416003</u>	STOR	Sekvens	TP	87
	P3	BÄRSTAG	<u>21730189</u>	STOR	Kitt	CL04	723 AQ
	P3	klisterlapp	<u>21342900</u>	liten	Kitt	CL405	19729
	S7	RATT	<u>17000007</u>	STOR	Sekvens	Chassi	Borås
?							
	P3	Panel	<u>21271664</u>		Sekvens	TG100	87
Station P023							
1							
	0	Stödplatta	<u>21567176</u>	medel	Kitt	CLE106	Egen
	P3, men går S5	SPEGELARM, VAGGRAM HÖGER	<u>70309630</u> <u>21743390</u>	STOR SUPERSTO	Kitt Sekvens	CL41 Tutekurva	6401 Mekra 10206
2							
		Hydraulikanordning		medel	Sekvens	Tält	
3							
	1	UTVÄNDIG PANEL, B-	<u>UTVÄNDIG PANEL, B-</u>	STOR	Sekvens		X
	P3	lampa LED 3x Avtäckning mot Borste över dörren	<u>21034157</u> <u>Avtäckning mot</u>	liten STOR	Kitt Sekvens Sekvens	CL35	20715 Sesaly,
4							
	0	Isolering Vänster	<u>21468307</u>		Sekvens	FRT	X
	S5	VAGGRAM VANSTER STOR AVTÄCKNING,	<u>21743360</u>	SUPERSTO SUPERSTO	Sekvens Sekvens	Tutekurva FRAN	10206

5							
P3	Konsol, Batterilucka	<u>21621668</u>	Medel	Kitt	CLE500	Egen	
P3	Styrenhet	<u>70395990</u>	Medel	Kitt	CL23	33568 Aros	
P3, men går	SPEGELARM, HÖGERSIDA	<u>70309620</u>	STOR	Kitt	CL42	6401 Mekra	
	Alkoläs		medel	Sekvens	Elboa		
6							
7							
8							
?							
0	Plåt för dörren	21551032		Sekvens	TP604	10165 Säffle	
0	Drivenhet	21518831		Sekvens	TP300/D	17601 Oy	
0	Sats	21791901		Sekvens	TP300	17601 Oy	
0	Stolpe	21642348		Sekvens	TP300/D	17601 Oy	
0	Kabelhållare	21692252		Sekvens	TAK	X	
P3	Fäste, Backspegel	<u>Fäste, Backspegel</u>	liten	Kitt			
	Konsol till lampa		medel	Kitt			

BILAGA VIII – GANTT-SCHEMA

Nedan visas ett Gantt-schema över projektarbetets tidsplanering från uppstart till rapportinlämning.



1. Inlämning av planeringsrapport
2. Teoretiskt ramverk färdigställt
3. Färdigställd inventering av modeller för artikelklassificering
4. Emperidata färdigställd
5. Inlämning av slutgiltigt kandidatarbete

- Planerat arbete
- Avstämning
- X Möte

BILAGA IX – BESLUTSKARTA VOLVO CONSTRUCTION EQUIPMENT

Nedan visas den beslutskarta som kandidatgruppen tillhandahölls av Volvo Construction Equipment.

Val av materialpresentationsmetod

