

FÖRBÄTTRINGSARBETE PÅ BANA 7
Gyllensvaans Möbler AB

IMPROVEMENT IN LINE 7
Gyllensvaans Möbler AB

Examensarbete inom huvudområdet Produktionsteknik
Högskoleexamen, 22,5 Högskolepoäng
Vårtermin 2014

Lena Morén

Handledare: Victor Svensson
Examinator: Tehseen Aslam

Sammanfattning

Gyllensvaans Möbler AB ser en stor förlust i emballeringsbana 7 där tillgängligheten ligger och pendlar mellan 50-60% och har en takt på i genomsnitt 11 packade paket/minut. Syftet med projektet är att ta reda på varför det är en sådan låg tillgänglighet.

Målet med projektet är att identifiera de fem största stopporsakerna och att komma med en åtgärdsplan på hur Gyllensvaans kan jobba vidare för att eliminera dessa stopporsaker. Med hjälp av detta vill företaget att linans takt ökas med 1-2/min.

De fem största stopporsakerna är med hjälp av produktionstekniska metoder identifierade och åtgärdsförslag är upprättade.

Fyra realistiska åtgärdsförslag finns framtagna och med hjälp av dessa kan linans takt ökas med drygt 2 paket/min som motsvarar en ökning på ca 18%.

Innehållsförteckning

FÖRBÄTTRINGSARBETE PÅ BANA 7	1
IMPROVEMENT IN LINE 7	1
Sammanfattning	i
1 Introduktion	1
1.1 Information om företaget	1
1.2 Problembeskrivning	1
1.3 Syfte och mål	2
1.4 Metodik	2
1.5 Projektkrav	2
1.6 Produktkrav	2
1.7 Omfattning och avgränsningar	3
1.8 Hållbar utveckling	3
2 Metod	4
2.1.1 Plan	4
2.1.2 Do	4
2.1.3 Check	5
2.1.4 Act	5
2.2 Projektets PDCA-snurra	5
2.3 Nulägesanalys	5
3 Litteraturstudie	7
3.1 TAK/OEE	7
3.1.1 Tillgänglighet	7
3.1.2 Anläggningsutnyttjande	7
3.1.3 Kvalitetsutbyte	8
3.2 Tidsstudie	8
3.3 Frekvensstudie	8

3.4	De 7 slöserierna	9
3.5	5 Varför	10
3.6	Standardiserat arbetsätt	10
4	Genomförande	12
4.1	Banans uppbyggnad	12
4.2	Operatörernas arbetsuppgifter	14
4.3	Nulägesanalys	15
4.4	Tidsstudie	15
4.5	Frekvensstudie	15
4.6	De 7 slöserierna	17
4.6.1	Väntan	17
4.6.2	Omarbete och kassation	17
4.6.3	Onödig förflyttning	18
4.6.4	Transport	18
4.7	5 varför	18
4.7.1	Materialstaplar på pall glider isär 1 :	18
4.7.2	Materialstaplar på pall glider isär 2 :	18
4.7.3	Bristfälliga rutiner gör att material som är rödmarkerat körs i maskinen.	19
4.7.4	Roboten C1 kan inte plocka beslagskartongerna på grund av att kartongerna är veckade/ öppna vid perforering.	19
4.7.5	Robotarnas fulla kapacitet används inte	20
4.7.6	Robotarnas fulla kapacitet används inte	20
5	Åtgärdsförslag	21
5.1	Materialstaplarna på inpall glider isär	21
5.2	Flaskhalsen C1 tappar beslagskartongerna	23
5.3	Robotarnas fulla kapacitet används ej.	24
5.4	Arbetsättet är inte standardiserat	25
5.5	Felaktigt/ rödmarkerat material ska köras i maskinen	26

5.6	Förlustberäkningar	26
5.6.1	Materialstaplar glider isär	27
5.6.2	Vinst som kan göras vid effektivisering av pallbyten	27
5.6.3	Flaskhalsen C1 tappar beslagskartonger	27
5.6.4	Robotarnas fulla kapacitet används ej	28
5.6.5	Arbets sättet är inte standardiserat	28
5.6.6	Felaktigt/rödmarkerat material ska köras i maskinen	28
6	Resultat.....	29
7	Diskussion/slutsats	30
8	Fortsatt rekommenderat arbete för Gyllensvaans.....	31
	Bilaga 1: Tidsstudie.....	33
	33
	Bilaga 2: PDCA-A3.....	36

1 Introduktion

1.1 Information om företaget

Gyllensvaans Möbler AB är ett familjeföretag som grundades av Nils Gyllensvaan 1946. Gyllensvaans tillverkar Billy- och Benno- bokhyllor till IKEA. Företaget ligger i Kättilstorp utanför Falköping. På företaget finns det ca. 250 anställda och det finns även en fabrik i Rumänien. Fabriken i Kättilstorp levererar cirka 170 000 möbler per vecka.

1.2 Problembeskrivning

Gyllensvaans har valt att prioritera att försöka få upp tillgängligheten på emballeringsbana 7 då linans tillgänglighet idag ligger på 50-60 % och det anses vara för lågt. Linan består av 21 stycken Motoman robotar som packar Billy bokhyllor i kartong. Det är även 3 stycken kartongresare som reser upp kartongerna. Med störningar medräknat går linan idag i 10-takt, d.v.s det packas 10 paket/minut.

I dagsläget ligger tillgängligheten och pendlar mellan 50-60%, en av orsakerna till den låga tillgängligheten är troligtvis att det är väldigt många korta driftstopp på linan.

Det finns ett analysprogram kopplat till linan, programmet heter Proktor Analyse. I Analyse finns det ca. 300 felkoder och tanken är att operatörerna ska skriva en liten förklaring när ett fel uppstår för en felkod i Analyse kan betyda många olika saker. T.ex är Autostopp en vanligt förekommande felkod och Autostopp kan bero på många olika saker vilket inte kan avläsas i Analyse ifall inte operatörerna skriver en förklaring till felen. Enligt operatörerna jobbade de en period med att skriva en förklaring till felen men det var ingen produktionstekniker som hade tid att följa upp felen och då avtog engagemanget hos operatörerna också.

En annan orsak till den låga tillgängligheten är troligtvis att omställningarna inte är optimerade, den största omställningen tar 1,5 timme och det finns idag inga standarder. En operatör måste lära sig allt utantill och skiften har olika tillvägagångssätt för att ställa om maskinen. Linan är köpt för att ha en output på 18 paket/min, om allt flyter på kan linan komma upp i 22 paket/min under korta perioder. I dagsläget är outputen 10-12 paket/min.

1.3 Syfte och mål

Syftet med projektet är att lämna över en åtgärdsplan till Gyllensvaans så att teknikerna där kan jobba vidare mot målet att öka tillgängligheten på Bana 7. Innan åtgärdsplanen kan överlämnas ska nuläget identifieras via en tidsstudie och en effektivitetsstudie som genomförs under 3 timmar per dagskift. Med hjälp av åtgärdsplanen är målsättningen att företaget ska kunna höja takten på linan med 1-2 paket/minut.

Mål

- Göra en nulägesanalys för att få fram de 5 största stopporsakerna/bristerna.
- Upprätta en åtgärdsplan för att få bort bristerna och på så vis höja tillgängligheten på linan.
- Ta fram förslag på hur företaget kan höja takten med 1-2 paket/minut.

1.4 Metodik

Metodiken som kommer att användas under projektets gång är PDCA. Det innebär att projektet startar i Plan-fasen (P) med att bland annat planera hur arbetet ska utföras, identifiera problemen och sätta upp mål. Projektet att Gyllensvaans ska nå målen kommer att stanna i Plan-fasen då målen är satta till att projektet kommer att leda till att Gyllensvaans får förslag på hur de kan nå målet att höja takten på 1-2 paket/minut. Se utförligare förklaring av PDCA under kapitel 2.

Jag ser det som att mitt projekt är att göra ett examensarbete och det kommer att gå genom hela PDCA-hjulet, där Check-fasen blir att jag rent hypotetiskt kollar av vad resultatet av åtgärdsförslagen blir och Act blir överlämnandet av åtgärdsförslagen.

1.5 Projektkrav

Kraven som ska uppfyllas under projektets gång är att projektet ska hålla tidsplanen som upprättats. Tidsplanen är upprättad efter de deadlines som högskolan har satt på examensjobbet.

Rapport lämnas till handledaren på högskolan en gång i veckan. Det som ska rapporteras är vad som har gjorts under veckan som gått, om det har uppstått några problem och vad som har planerats att göra under de kommande två veckorna.

Dagbok ska skrivas fortlöpande. Mest för egen del för att det ska vara lätt att gå tillbaka och titta vad och när saker har gjorts.

Varannan vecka ska projektets fortskridande presenteras muntligt för handledaren. Då tränas det även på presentationsteknik och muntlig feedback kan fås direkt.

1.6 Produktkrav

Produktkraven är utformade av Gyllensvaans men har omarbetats lite efter en diskussion med högskolans handledare och här är de formulerade utefter att projektet ses som produkten. Gyllensvaans gjorde nyligen ett liknande projekt på en lina som heter P3. Då företaget är nöjda med resultatet på det projektet så vill företaget att detta projekt jobbar enligt samma mall för förbättringsarbetet. Det innefattar att operatörerna som jobbar på linan ska få möjlighet att komma

med åsikter om vad de anser är de största stopporsakerna. Dessa krav mynnar ut i att de 5 största stopporsakerna på linan ska identifieras för att kunna eliminera dessa och på så vis öka tillgängligheten på linan.

1.7 Omfattning och avgränsningar

Projektet kommer att begränsas till bana 7. På företagets inrådan så kan de tre kartongmaskinerna exkluderas eftersom att de ska bytas ut inom ett år. Med hjälp av handledarna så har projektet begränsats till att bara analysera tillgängligheten när artiklarna 40 hög och 80 hög körs. Anledningen till detta är att robotarna utför olika arbeten beroende på vilken artikel som körs, således är det också olika problem då.

1.8 Hållbar utveckling

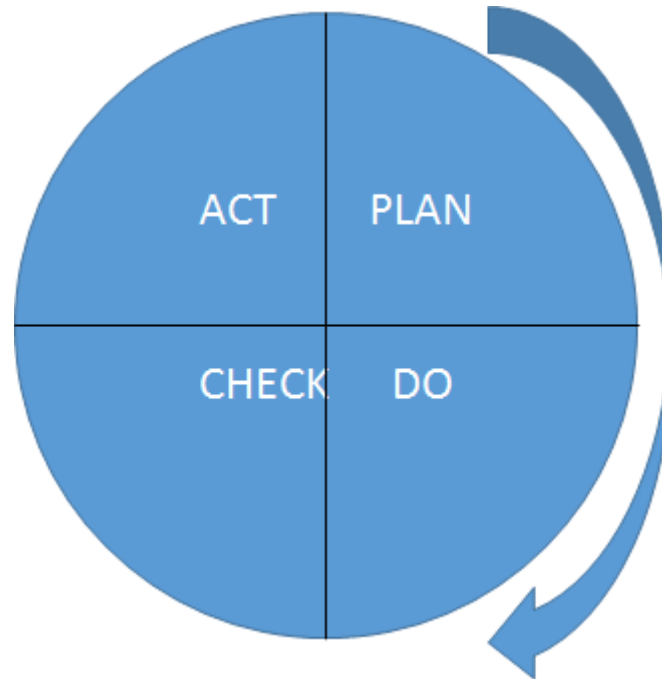
För att mänskligheten ska kunna leva ett bra liv på jorden framöver så måste befolkningen ta hänsyn till begreppet hållbar utveckling. I detta begrepp finns det tre dimensioner (Ammenberg, J 2012):

- Miljömässig hållbarhet
- Ekonomisk hållbarhet
- Social hållbarhet

Målet med det här projektet är att öka tillgängligheten på bana 7 och en förhoppning från företagets sida är att eventuellt kunna lägga ner nattskiftet på bana 7. I dagsläget är det även ett helgskift på bana 7 just för att tillgängligheten är såpass låg. Om målen uppnås innebär det att både helg- och nattskift kan tas bort, med andra ord kan de 21 robotarna stängas av, lamporna kan släckas, personalen får större möjligheter till samåkning när de jobbar dagskift. Allt detta bidrar till en mer hållbar utveckling och berör alla de tre dimensionerna som nämndes ovan.

2 Metod

Tillvägagångssättet under projektets gång kommer att vara enligt PDCA-modellen. PDCA står för Plan Do Check Act och det är en modell som brukar användas vid förbättringsarbete. Modellen grundades på 1920-talet av Walter Shewhart och förädlades senare av Edwards Deming till sin nuvarande form. Därför kallas modellen ofta för Demings hjul idag (Sörqvist, 2007).



Figur 1: PDCA-cykeln (www.chef.se, fritt tolkad av Lena Morén)

Metoden delas upp i följande faser:

2.1.1 Plan

Plan-fasen är den första och den allra viktigaste fasen enligt Bicheno, för att om inte tillräckligt med tid läggs i plan-fasen uppnås oftast inte målet och projektet läggs ner eller måste startas om. Det är här som problemet definieras och lämpliga åtgärder ska hittas för att åtgärda problemet. Eventuella hinder och svårigheter som kan uppstå under projektets gång ska här identifieras och förebyggas (Sörqvist, 2007). Målen ska definieras och en genomförandeplan ska upprättas för att kunna nå målen på bästa sätt. Här ska även data insamlas och analyseras, en rotorsaksanalys ska göras för att hitta rotorsaken och då kan 5 varför vara en lämplig metod (Bicheno, 2011).

2.1.2 Do

Det här är genomförandefasen. Den genomförandeplan som arbetats fram i plan-fasen genomförs här. Oftast genomförs den i pilotform men ibland i full skala. Anledningen till att det genomförs i pilotform är för att det ska gå att utvärdera resultatet innan alldeles för stora resurser har lagts ner på projektet (Sörqvist, 2007). Det här är ett enkelt steg om det har gjorts ett bra arbete i plan-fasen (Bicheno, 2011).

2.1.3 Check

I den här fasen görs en uppföljning på de genomförda åtgärderna. Mätningar görs för att analysera ifall resultatet når upp till de satta målen och varför det blev som det blev (Sörqvist, 2007). Nåddes målen? Här utvärderas det vad man har lärt sig av projektet och ifall det är något som kan förbättras till nästa gång (Bicheno, 2011).

2.1.4 Act

Beroende på vad man kommit fram till i check-fasen utförs lämpliga åtgärder i act-fasen. Om resultatet har blivit det som efterfrågades så standardiseras resultatet av åtgärderna. Företaget börjar arbeta enligt den nya standarden. Om projektet inte nådde ända fram beslutas det här om projektet inte är värt att satsas på och det läggs då ner. Om det finns en tro att projektet kan nå resultaten som efterfrågas börjas det om på plan-fasen igen och går ett varv till i Demings hjul men med ännu mera kunskap som ska tas tillvara på i plan-fasen (Sörqvist, 2007). Det kan ofta vara svårt att ändra rutinerna på arbetssättet och att få personalen att jobba efter en ny standard med kontinuitet, det är lätt att hamna i gamla hjulspår igen. Utan standardisering som efterföljs av personalen är de föregående stegen i PDCA:n bortkastade (Bicheno, 2011).

Jag kommer att jobba mest i plan-fasen eftersom målet som ligger allra längst fram innebär att överlämna en genomförandeplan till Gyllensvaans, och det är först när Gyllensvaans går vidare med att genomföra åtgärderna som projektet hoppar in i nästa fas på Demings hjul.

2.2 Projektets PDCA-snurra

Projektet är en del i förbättringsarbetet på Gyllensvaans och det kommer att stanna i plan-fasen eftersom målet är att överlämna en åtgärdsplan till Gyllensvaans. För att komma fram till åtgärdsförslagen kommer projektet där att drivas genom hela PDCA-hjulet.

Det innebär att det startar i plan-fasen där problemen ska definieras. Målen sätts upp och lämpliga åtgärder/metoder för att nå målen ska tas fram och utvärderas. Lämpliga åtgärder/metoder fås med hjälp av litteraturstudien.

De metoder som tagits fram som lämpliga i plan-fasen genomförs i do-fasen. I detta projektet utförs bland annat en tidstudie, frekvensstudie, gå till Gemba och intervjuer.

I check-fasen analyseras det ifall åtgärdsförslagen nådde upp till målen som sattes i plan-fasen, kalkyler görs för att se hur stor vinst åtgärdsförslagen ger.

I projektets act-fas lämnas åtgärdsförslagen över till Gyllensvaans.

2.3 Nulägesanalys

För att få fram hur nuläget på bana 7 ser ut kommer det att utföras en nulägesanalys. Kartläggningen av nuläget kommer att ske med hjälp av tidsstudier och en effektivitetsstudie. Med hjälp av detta och kompletterande material (bl.a Analyse) går det att fastställa vad som orsakar den låga tillgängligheten på bana 7.

Under projektets gång kommer det att ske ett flertal *Gemba*. Detta innebär att tid spenderas ute på linan för att se med egna ögon vad det är som händer på bana 7. Enligt teorin är Gemba platsen där

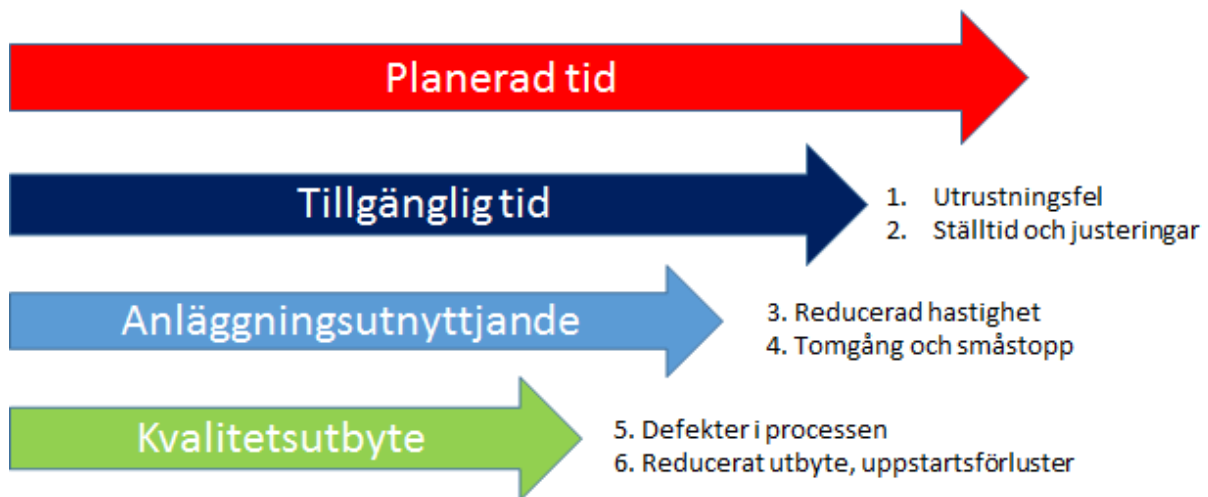
aktiviteter sker, oftast vid arbetsplatsen. Gemba sägs vara kontrasten till det traditionella sättet att jobba med problemlösning. (Bicheno, 2009)

3 Litteraturstudie

I detta kapitel beskrivs teorin bakom de metoder och verktyg som kommer att användas under projektets gång.

3.1 TAK/OEE

På Gyllensvaans mäts effektiviteten på maskinerna med hjälp av ett TAK-värde. Därför följer här en förklaring på vad TAK innebär.



Figur 2: (Bicheno, 2009 fritt tolkad av Lena Morén)

För att räkna ut de tre variablerna och TAK-värdet använder man sig av följande formler:

Tillgänglighet (T) = (totalt tillgänglig tid – stopptid)/ totalt tillgänglig tid

Anläggningsutnyttjande (A) = bruttoproduktion / (totalt tillgänglig tid * T * maximal produktionshastighet)

Kvalitetsutbyte (K) = (bruttoproduktion – defekt produktion) / bruttoproduktion

TAK = tillgänglighet * anläggningsutnyttjande * kvalitetsutbyte

(Hagberg, Henriksson, 2011)

3.1.1 Tillgänglighet

Tillgänglig tid är den tid som maskinen går som planerat. Förluster uppstår vid utrustningsfel, avbrott och omställning. Tiden för omställning är den tid det tar från att sista detaljen kommer ut från maskin till att den första godkända kommer ut från maskinen efter omställningen (Bicheno, 2009).

3.1.2 Anläggningsutnyttjande

Med hjälp av formeln för anläggningsutnyttjande går det att räkna ut hur den genomsnittliga hastigheten i en maskin förhåller sig till den maximala hastigheten. "Hastigheten" kan i det här fallet även uttryckas som cykeltid, produktionstakt eller flöde. (Hagberg, Henriksson, 2011)

3.1.3 Kvalitetsutbyte

Kvalitetsutbytet påverkas av alla detaljer som körts i produktionen och inte håller kvalitetskraven. Detaljerna måste då antingen kasseras eller omarbetas/ justeras. Om alla detaljer som körs uppfyller kvalitetskraven är kvalitetsutbytet 100%, en faktor som spelar in är hur högt ställda kvalitetskrav företaget har. Kvalitetskraven kan vara lite olika från företag till företag trots att det är samma produkt som tillverkas. (Hagberg, Henriksson, 2011)

3.2 Tidsstudie

En tidsstudie används för att upprätta en tidsstandard, det är den tiden det bör ta att utföra ett visst moment (Niebel, 2014).

I detta projekt kommer det att göras en tidsstudie med syftet att ta reda på alla robotars cykeltider och att ta reda på vilken/vilka robotar som är flaskhalsar. Det finns olika sätt att genomföra tidsstudien på men det vanligaste tillvägagångssättet är att använda ett stoppur eller att filma det som ska studeras. Genom att filma går det att titta på filmen om och om igen ifall det finns någon osäkerhet om när tiden ska tas, det är också mycket lättare att ta ställning till störningstiden och ifall två olika operatörer är filmade går det att spela upp filmerna samtidigt och analysera vad som sker. Ifall den ena operatören jobbar på ett bättre sätt blir det tydligt vad skillnaden är (Niebel, W, B 2014).

Det andra tillvägagångssättet är att använda ett stoppur och då går det att använda sig av kontinuitetsmetoden eller nollställningsmetoden. Kontinuitetsmetoden innebär att uret fortsätter att gå tills hela mätperioden är klar, då läses tiden av vid varje mätpunkt och differensen mellan två på varandra ger tiden för en operation. Vid nollställningsmetoden nollställs stoppuret vid varje mätpunkt, den tiden som då står på uret är den tiden det tar att utföra den specifika operationen (Andersson med flera, 1992).

3.3 Frekvensstudie

En frekvensstudie är en arbetsmätning som används för att få en uppfattning om vad som egentligen sker i en viss operation. Det finns två metoder att använda, den ena är slumpintervallmetoden där tidpunkten för observationstillfällena väljs slumpmässigt och den andra är konstantintervallmetoden där mätningarna sker med ett förutbestämt intervall. Innan en frekvensstudie startas krävs en del förberedelse, det som ska bestämmas är vilken noggrannhet mätningarna ska ha och hur många mätningar som behöver göras. Det finns färdiga formler där det går att stoppa in värdena som är aktuella och då går det att räkna ut till exempel hur många observationer som bör göras. När frekvensstudien är färdig går det att sammanställa resultatet i t.ex cirkeldiagram och där går det tydligt att se vad som är värdeskapande tid och icke-värdeskapande tid. Med hjälp av frekvensstudien går det att se vilka aktiviteter som bör förbättras eller helt elimineras för att få en bättre utnyttjandegrad på maskinen (Niebel, 2014). Fördelen med en frekvensstudie är att det går att studera flera objekt samtidigt. Det antal stickprov som bör göras för att frekvensstudien ska vara trovärdig kan räknas ut med hjälp av följande formel (Olhager, 2000):

$$n = k \sqrt{\frac{p(1-p)}{r^2}}$$

n = nödvändigt antal stickprov.

k = konfidensgrad.

r = risknivå.

p = sannolikhet för att händelsen inträffar.

3.4 De 7 slöserierna

Enligt Lean-filosofin går det att bland annat öka produktiviteten med hjälp av att minimera de sju slöserierna. Dessa är följande (Leanab, 2014):

- **Väntan**- maskin/operatörer står och väntar på material, order etc.
- **Överproduktion**- att producera mer än vad kunden vill ha.
- **Omarbete och kassation**- reparationer och omarbete som inte tillför något värde för kunden.
- **Lagring**- onödigt lagerhållning av material.
- **Förflyttning**- operatören tvingas att utföra onödiga/tidskrävande förflyttningar.
- **Transport**- att utföra onödiga transporter.
- **Överbearbetning**- att bearbeta produkten mer än vad kunden betalar för.
- Plus den åttonde som har tillkommit på senare tid, att **ej utnyttja personalens kompetens**.

Nedan följer en utförligare beskrivning på de slöserierna som Gyllensvaans har vid bana 7. De övriga slöserierna som inte är representerade vid bana 7 förklaras inte utförligare.

Väntan- detta är troligen det näst värsta slöseriet enligt Bicheno. Väntan på linan påverkar omedelbart produkflödet och det i sin tur påverkar konkurrenskraft och kundnöjdhet. Så fort ett material eller en komponent inte befinner sig i rörelse eller att värde inte tillförs till produkten på något vis så anses detta vara ett stort slöseri. Målsättningen är JIT (Just-In-Time) med ett produktflöde som ständigt är i rörelse eller är i en värdeadderande process.

”Även om det kan tyckas omöjligt att minska väntetiderna till noll, så är det fortfarande målet.”
(Bicheno, 2009)

En plan ska ha lagts fram för att utnyttja eventuell väntetid på bästa sätt. Exempel på aktiviteter som maskinoperatörer kan göra vid väntan för att medverka till högre kvalitet och ökad produktivitet är städning, underhåll, utbildning, kontroll eller att öva inför omställningar så att omställningarna kan gå så fort som möjligt när det är dags för det. När en flaskhals får stå och vänta på arbete är det ett slöseri. Det allra viktigaste för att få ett jämnt flöde i en fabrik är att se till så att flaskhalsarna aldrig behöver stå och vänta.

Omarbete och kassation- Gyllensvaans har inga större problem med kassation men det förekommer en del omarbete på bana 7, därför skriver jag lite här om omarbete.

Kvalitetskostnader består av två delar, interna och externa. Exempel på interna fel är skrotning, omarbete, försening. Några exempel på externa kvalitetskostnader är reklamationer, garanti, reparationer eller om produkten returneras från kund. Vid fel på produkten är det bäst ifall det upptäcks i processen för att kunna eliminera orsaken till varför det blir fel och på så vis förhindra att fler produkter blir defekta.

Förflyttning- vanligtvis rör det här slöseriet onödiga rörelser i form av att arbetsplatserna har dålig ergonomi för personalen och att de till exempel behöver böja sig ner för att utföra ett monteringsjobb. Detta är slitsamt för kroppen och leder i längden till missnöjd personal och sämre kvalitet på utfört arbete.

Dålig ergonomi är inte något stort problem på bana 7 men det som är värt att ta upp som ett slöseri är väldigt mycket förflyttning på.

Transport- att transportera/flytta material är inget som kunden betalar för så det anses som ett slöseri. Transport är något som aldrig kan elimineras men det måste med tiden reduceras, att transportera produkter eller material innebär en risk för att det skadas eller att kvaliteten försämras. (Bicheno, 2009)

3.5 5 Varför

5 varför är en rotorsaksanalys och den ingår i lean-filosofin. Biltillverkaren Toyota som är uppfinnaren av metoden har erfarenhet av att om man ställer frågan "varför" fem gånger i rad så nås rotorsaken och därmed hittas troligtvis också en lösning på problemet. Det är en enkel men effektiv metod för att nå rotorsaken.

"Godta aldrig det första skälet som anges, sök dig alltid bakom svaret" (Bicheno, 2009).

För lean-filosofin är en av de mest fundamentala sakerna att alltid söka rotorsaken till problem. Många tror att det här kan vara en av orsakerna till att japansk bilindustri ligger i framkant när det gäller kvalitet, pålitlighet och produktivitet. (Bicheno, 2009)

3.6 Standardiserat arbetssätt

"Standardiserade arbetssätt är grunden till ständiga förbättringar och kvalitet" (Liker, 2009).

Det finns mängder med metoder för att utföra ett arbete som har samma produkt som slutresultat. Däremot finns bara ett sätt som är det bästa sättet och att standardisera arbetssättet innebär att finna det bästa tillvägagångssättet för att utföra ett arbete. När det är gjort införs det arbetssättet som en standard, tydliga arbetsinstruktioner skrivs och de anställda får utbildning i hur arbetet ska utföras för att följa standarden. När en standard är införd är det vid kvalitetsproblem oftast lätt att hitta vad som har gått snett i produktionen. Vid kvalitetsproblem används det här tillvägagångssättet för att hitta varför kvaliteten är dålig.

Har operatören arbetat enligt standarden?

Om JA: Standarden bör ses över för att hitta var problemet har uppstått och en ny standard behöver troligen införas.

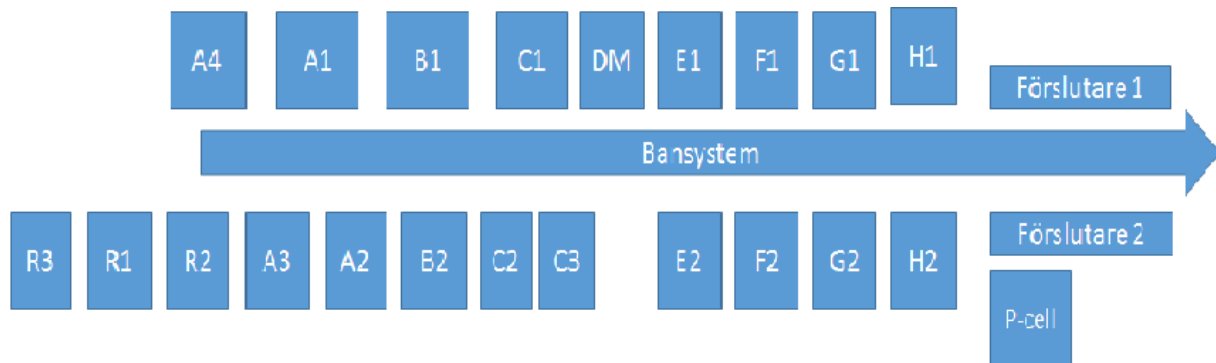
Om NEJ: Varför har inte operatören arbetat enligt standarden?

Om standardiserat arbetssätt inte förts in så blir förbättringar på processerna sällan eller aldrig något som efterföljs, det rinner ut i sanden efter ett tag och företaget utvecklas inte som önskat. (Liker, 2009)

4 Genomförande

I följande kapitel beskrivs hur projektet har genomförts och hur nulägesanalysen har fått fram.

4.1 Banans uppbyggnad



Figur 3: Layout över bana 7, ritad av Lena Morén.

Bana 7 består av 21 Motoman-robotar och de är placerade på båda sidor längsmed ett bansystem som går i mitten där kartongerna som bokhyllorna ska packas i åker fram med ett jämnt flöde. Linan börjar med de tre kartongmaskinerna R1, R2, R3 som reser upp kartongerna och limmar ihop kortsidorna, sedan rullar kartongerna, 4 stycken bredvid varandra, vidare till A-benet som personalen kallar det. Där finns det totalt 4 robotar, A2, A3 och A4 är vikare som viker ihop baksidan på bokhyllan. Dessa tre robotar jobbar för att förse A1 med material. Materialet åker in till A1 via ett automatiserat rullband(beredningsbana), A2, A3 och A4 har varsin beredningsbana som går in till A1. Roboten A1 är den roboten som packar ner detaljerna i de 4 kartongerna som står på banan, det är den som är viktigast att den alltid går, stannar en 1-robot så stannar hela linan. (Se figur 3).

På bild 1 ses de fyra kartongerna som går på bansystemet och det är roboten H1 som packar ner den sista sidan i paketet.



Bild 1. Emballeringsrobot H1.(<http://www.gyllensvaan.se/>)

De 4 kartongerna går vidare på banan och stannar i B-benet, där packas det en sida per kartong. B1 tar upp 4 sidor samtidigt och packar ner sidorna parallellt. B1 består av en robot som heter B2 och den lyfter från pall upp 4 sidor/cykel och lägger dessa på beredningsbanan som rullar in till B1.

I C-benet packas det sidor och en liten kartong som innehåller beslag. C2 lägger upp både sidor och beslagskartonger men de läggs på varsitt rullband. Sidorna tar roboten 4st/cykel ifrån materialpallen och med ett visst intervall så byter C2 sida och hämtar några beslagskartonger, roboten plockar upp till 10 beslagskartonger/cykel så roboten behöver inte köra dit vid varje cykel. Dessa beslagskartonger läggs upp på rullbandet och fördelas sedan av rullbandet som bara släpper fram ett visst antal till C1. C1 går sedan och tar både sidor och 4 beslagskartonger samtidigt och packar ner det i de 4 kartongerna som står på banan. I C1-cellen står även en mindre Motomanrobot som plockar beslagskartongerna från beredningsbanan och placerar kartongerna på ett bord där C1 lätt kan hämta 4 kartonger åt gången.

F-benet och G-benet är precis likadana och utför samma arbetsuppgifter när 80 hög körs, men de står i varsin cell. F2 och G2 tar upp 4 hyllplan/cykel och lägger på rullband som går in till F1 respektive G1 som i sin tur packar hyllplanen i kartongerna. Vid körning av 80 hög packar F1 och G1 ner 2 hyllplan/kartong och den plockar då 8 hyllplan från beredningsbanan. Vid körning av lågmodellerna kör G1 som beskrivningen ovan medans F1 då bara packar 1 hyllplan/kartong.

H-benet består av H2 och H1 och packar den sista sidan som ska ligga längst upp i paketet. Här funkar det precis likadant som i B-benet.

Efter dessa robotar är det ytterligare några operationer där kartongerna först åker igenom en förslutare där kartongerna limmas och stängs och sedan staplas kartongerna på pall. Se förslutarna på bild 2.



Bild 2: De fyra kartongerna har precis åkt igenom förslutarna och åker nu vidare för att staplas på en utgående pall. (<http://www.gyllensvaan.se/>)

4.2 Operatörernas arbetsuppgifter

För att linan ska flyta på bra krävs det 4 operatörer per skift, 3 operatörer sköter det dagliga arbetet medan den 4:e operatören är ansvarig för att fylla på ett höglager med EPS (cellplast som läggs i kartongerna för att fylla ut och skydda hyllorna). Att fylla på EPS tar i princip upp all tid för en operatör. De övriga tre operatörerna är ansvariga för linans drift, vid maskinstopp ska operatörerna snabbt vara där och åtgärda problemet. Det är ibland väldigt stressigt då det är många små stopp som kräver att operatörerna är lite överallt. Fylla på material i maskin och uttransport av färdigpackade hyllpaket sker automatiskt.

Operatörerna måste dock gå och kvittera in alla materialpallarna och rätta till materialstaplarna som har glidit isär under transporten. Linan förses med material med hjälp av ett helautomatiskt höglager som med ett visst intervall kör ut materialpallar till linan, framkörningen sker med transfervagnar. Pallen lämnas på inbanan i det benet den ska köras i, där kan 2-3 pallar stå och vänta på att bli kvitterade. Det automatiska rullbandet som materialpallarna står på börjar automatiskt gå när roboten är färdig med materialpallen som den plockar på. Det har diskuterats lite på Gyllensvaans ifall det krävs tre eller fyra operatörer för att köra linan. I dagsläget krävs det fyra operatörer för att inte få ännu mer stillestånd på grund av maskinstopp, men om småstoppen kan minskas avsevärt kan det vara möjligt att köra linan med bara tre operatörer.

Linan är lång och för att effektivisera något så att operatörerna täcker upp ett större område och är snabbare på plats vid ett stopp bör operatörerna positionera ut sig så att det alltid är någon i närheten av en robot när det händer något. På så vis fås också en bättre koll på vad som verkligen

sker i maskinerna, det är ofta stopp som det inte finns någon direkt förklaring till utan det är saker som händer i cellerna som måste ses för att kunna förstå varför det sker.

Alla operatörerna går med hörselkåpor på sig där de kan kommunicera med varandra utan att vara i närheten. Alla larm fås via lurarna och det går även att kommunicera med truckförarna via dessa.

4.3 Nulägesanalys

På Gyllensvaans gjordes nyligen en förbättringsåtgärd på en annan lina som heter P3 och de på Gyllensvaans som var ansvariga för det projektet är nöjda med resultatet där, så ett önskemål från deras sida är att detta projekt genomförs på samma vis. Tillvägagångssättet som implementerades till det här projektet är att hålla möten med operatörerna och informera om vad tanken bakom projektet är, inte så mycket examensjobb utan mer vad Gyllensvaans vill ha ut av det. Operatörerna fick även information om hur och varför Gyllensvaans jobbar med att mäta TAK-värden. Operatörerna blev sen kallade till ännu ett möte en vecka senare, de fick med sig en lista som jag gjort där, det enligt operatörerna fem största stopporsakerna skulle anges. Sammantaget på alla tre skiften var det rätt så lika åsikter om vad som är de fem största stopporsakerna.

Av dessa listor önskades en sammanställning av Gyllensvaans för att komma på åtgärdsförslag, det blev en hel del punkter att bocka av. Möten hålls kontinuerligt med el, mek och produktionstekniker för att åtgärda punkterna på listan.

Enligt min åsikt var Gyllensvaans lite väl snabba med att försöka hitta åtgärder för att lösa problem, några stora punkter var egentligen bara symptom på ett problem så utan mer fakta kommer bara symptomet att åtgärdas utan att åtgärda rotorsaken till problemet.

4.4 Tidsstudie

För att få reda på vilken robot som är flaskhalsen gjordes en tidsstudie. Genom en tidsstudie gick det att få reda på vilka robotar som absolut inte fick stanna och som måste ha en hög driftsäkerhet. Genom att stå och iaktta robotarna gavs en förståelse för vad det är som händer i processen, som är mycket snabb.

Tillvägagångssättet var sådant att med hjälp av ett stoppur mättes alla cykeltider upp tre gånger och det var nollställningsmetoden som tillämpades. Efteråt räknades ett medelvärde fram på dessa tre mätningar per robot och standardtiden per robot var då ett faktum. Det var inga stora skillnader i cykeltiderna mellan 1-robotarna men det som kunde konstateras var att C1 är långsammast, tätt följd av E1. Då C1 och E1 har längst cykeltid är det viktigt att kolla upp så att inte just de två robotarna samtidigt har många driftsstopp. Det visar sig att G1, C1 och E1 är de robotar som har flest stopp utslaget på en månads tid, enligt Analyse. 2-robotarna mättes också upp men då dessa inte påverkar takten i så hög grad läggs här fokus på 1-robotarna.

4.5 Frekvensstudie

För att kunna ta reda på vad som verkligen sker i processerna valdes det att göra en frekvensstudie. Då operatörerna inte påverkar flödet nämnvärt så är detta enbart en arbetsmätning på hur robotarna jobbar. I detta projekt ansågs det vara mest lämpligt att jobba enligt

konstantintervallmetoden då den tillgängliga tiden för genomförandet av frekvensstudien var begränsat så var det lämpligt att göra mätningarna med ett konstant intervall.

Innan frekvensstudien påbörjades krävdes en del förberedelse, det första som gjordes var att räkna ut hur många observationer som krävdes för att få en relevant mätning. Då sattes procenttalet av den största aktiviteten in i formeln som visas i litteraturstudien. Den största aktiviteten var att maskinen går och det sattes till 60 % av den totala tiden, då blev utfallet att 368 observationer var lämpligt att göra.

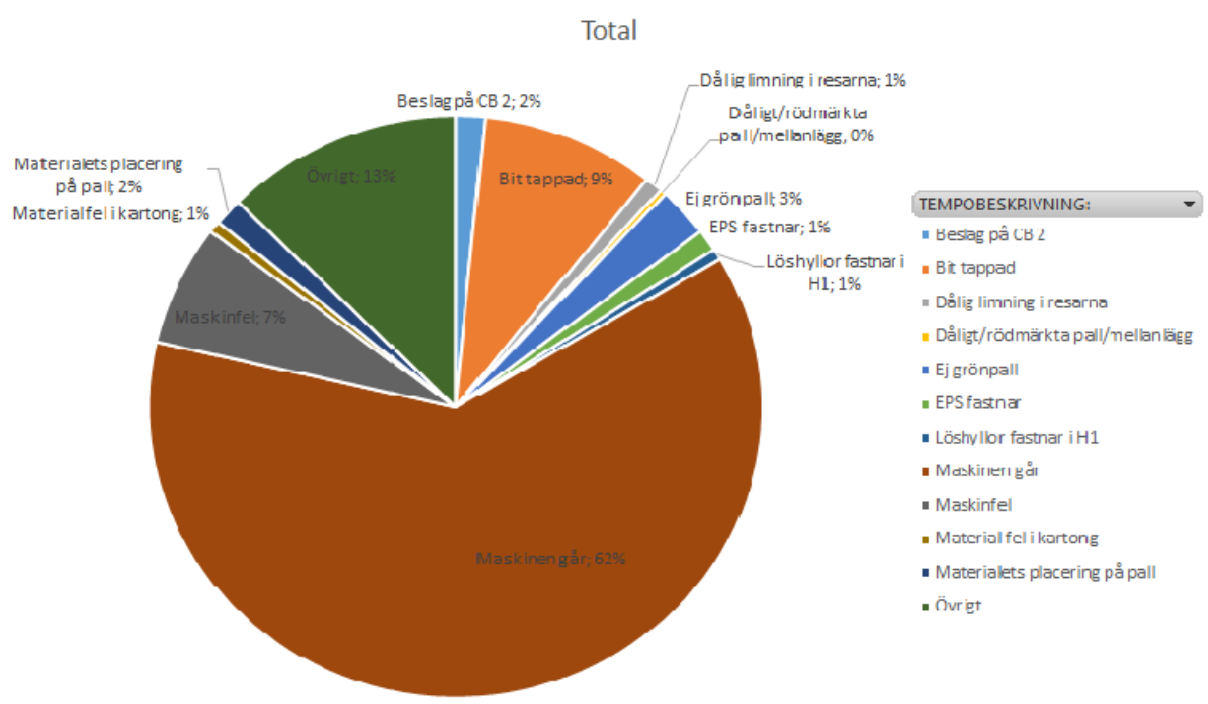
Det var lämpligt att noggrannheten på mätningarna skulle ligga på 95 %, vilket är praxis vid frekvensstudier, det blir alltså en felmarginal på 5 %.

I frekvensstudiemallen som gjordes togs alla orsaker med som operatörerna angett som de mest förekommande stopporsakerna. Några andra punkter lades också till som uppmärksammats under tiden jag varit ute på linan.

Då cykeltiderna är väldigt korta valdes det att ha ett intervall på 1 minut. Detta gjorde att mätningarna skulle pågå i totalt sex timmar och jag ansåg det viktigt att mäta båda dagskiften då personalen på Gyllensvaans upplever att de olika skiftena löser problemen på olika sätt

Alla robotar påverkar inte flödet direkt så det som valdes att mätas var ifall bansystemet gick eller ej, men alla stopp antecknades samtidigt som linan kunde få koden "Maskinen går". På en så stor lina med så många robotar kan flera robotar stanna samtidigt och det har också antecknats om så har skett.

Frekvensstudien styrker det som skrevs i tidsstudien, att G1 och C1 är de robotar som har flest stopp. E1 gick däremot bra under frekvensstudien. Se Tabell 1.



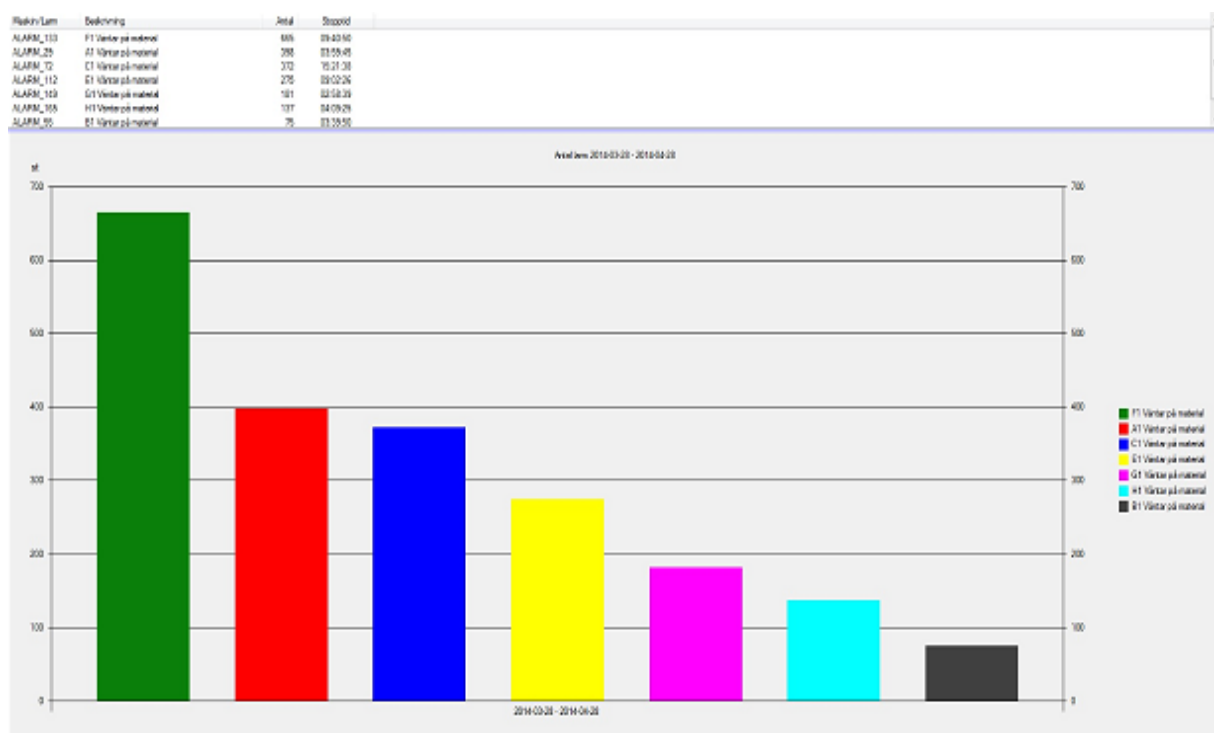
Tabell 1: Frekvensstudie som visar den totala fördelningstiden.

4.6 De 7 slöserierna

Som tidigare nämnts förekommer inte alla 7 slöserierna på bana 7 så projektet har riktat in sig på följande slöserier:

4.6.1 Väntan

Det finns en felkod i Analyse som heter "Väntar på material" och när den felkoden inträffar innebär det att en 1-robot står och väntar på material. Kartongerna på bansystemet har taktat fram och står redo men 1-roboten har inget material att packa ner i lådan. Detta visar att det är viktigt att optimera 2-robotarna då det är dessa som i många fall gör processen långsammare. Flaskhalsen C1 har stått stilla med den här felkoden i 15h och 22 min under en månads tid. Det är den roboten som har längst stillestånd med den här felkoden, mycket av det beror på att beslagskartongerna ställer till det. Robotarna som kommer efter är t.e.x F1 9h 40 min och E1 på 9h 2 min. Se Tabell 2.



Tabell 2: Utdrag ur Analyse med felkoden "väntar på material" under tidsperioden 2014-03-28 – 2014-04-28.

4.6.2 Omarbete och kassation

Operatörerna får ett felmeddelande i lurarna om det är en öppen flik på kartongen då kartongerna åkt igenom förslutarna. När paketet åkt igenom förslutarna ska det normalt sett vara helt förslutet men relativt ofta händer det att limningen inte fungerar och då lämnas en eller flera flikar öppna. Då får operatören gå dit och limma den öppna fliken manuellt.

Detta är ett arbete som är ett slöseri då det tar tid från operatörerna som hade kunnat göra något annat istället för att göra ett omarbete.

4.6.3 Onödig förflyttning

Ergonomin är som sagt inget stort problem på bana 7 men däremot förekommer en del onödig förflyttning hos operatörerna som jobbar på linan.

Linan är 151 m lång och det är fyra operatörer som jobbar där. I dagsläget går operatörerna omkring på hela linan och avhjälper fel allt eftersom de uppstår. Detta kan innebära att ingen finns i närheten när till exempel A1 stannar som är den första roboten på linan.

4.6.4 Transport

Ett av de stora problemen på bana 7 är att materialstaplarna på inpall glider isär. Materialet som ska in på bana 7 kommer från två maskiner. Från den ena maskinen sker transporten av materialet automatiskt, det åker på transfervagnar och sedan in i höglagret. Från den andra maskinen behöver materialet transporteras relativt långt och med en truck. Golvet är lite gropigt och transportsträckan är lång innan trucken kommer fram till höglagret. Dessa pallar som transporterats med truck ser enligt uppgift rätt så illa ut när pallen ska in på linan.

4.7 5 varför

För att få fram rotorsaken på några av de vanligaste stopporsakerna genomfördes en 5 varför på varje problem. På några av problemen kan det finnas flera rotorsaker och då har två 5 varför gjorts.

4.7.1 Materialstaplar på pall glider isär 1 :

Varför 1: För att rullarna på inbanorna är dåliga.

Varför 2: För att när roboten ska förflytta en pall från inbana till utbana händer det att pallen tappas på rullarna och rullarna blir då buckliga.

Varför 3: Roboten tappar pallen för att masoniten på pallen lossnar.

Varför 4: Det blir en stor påfrestning på masoniten när pallen ska lyftas i den.

Varför 5: Robotens sugkoppar suger tag i masoniten som sitter fastspikad och limmad i pallen. Pallen är tung och till sist släpper masoniten p.g.a påfrestningen.

4.7.2 Materialstaplar på pall glider isär 2 :

Varför 1: P.g.a att pallen är ojämn och går då lite ostadigt/ skakar på inbanorna.

Varför 2: Pallarnas kvalitet klarar inte av att förvaras så som de gör i höglagret. I höglagret står pallarna bara på två skenor i ytterkant på kortsidorna vilket gör det att pallarna blir lite konvexa.

Varför 3: Höglagret är byggt i det utförandet. Kvaliteten på pallarna kan vara undermålig för det systemet, alternativt så lastas det på för mycket material per pall.

Varför 4: Ingen kontroll har gjorts för att ta reda på vilken kvalitet på pallen som krävs eller hur mycket som är rimligt att last på pallen.

Varför 5: Det har inte varit prioriterat.

4.7.3 Bristfälliga rutiner gör att material som är rödmarkerat körs i maskinen.

Varför 1: Standardiserat arbetssätt saknas.

Varför 2: Standardiserat arbetssätt har inte setts som en lösning på problemet.

Varför 3: Tid och resurser har inte prioriterats till det här problemet.

Varför 4: Produktionsteknikerna var inte medvetna om att det var ett problem.

Varför 5: Informationen om problemet har aldrig tagits längre än till de berörda parterna närmast maskinen.

4.7.4 Roboten C1 kan inte plocka beslagskartongerna på grund av att kartongerna är veckade/ öppna vid perforering.

Varför 1: Robotarna plockar kartongerna på den perforerade sidan.

Varför 2: Kunderna vill ha texten uppåt på kartongerna.

Varför 3: För att konsumenterna inte ska tro att beslagskartongen är emballage och slänga den.



Bild 3: C-cellen med C1 och C4 (den lilla roboten). I mitten syns bordet som C4 lämnar beslagskartongerna på.

4.7.5 Robotarnas fulla kapacitet används inte.

Varför 1: För att materialpallarna som kommer in i cellerna varierar för mycket i höjdmått så det går inte sätta ett standardmått på höjden på materialstaplarna.

Varför 2: Träpallar används och toleransen är för stor på dessa.

Varför 3: För lågt ställda krav på leverantör av pall. Alternativt så används fel sorts material i pallen .

Varför 4: Annat material i pallen har inte setts som ett alternativ tidigare.

Varför 5: Kvaliteten på t.ex plastpallar har ansetts vara för dålig.

4.7.6 Robotarnas fulla kapacitet används inte.

Varför 1: Robotens räknefunktion kan inte användas.

Varför 2: För att materialpallarna kommer in med olika antal lägg på sig.

Varför 3: Föregående operation är inte standardiserad.

5 Åtgärdsförslag

De fem största stopporsakerna har under projektets gång ändrats till att kallas de fem största bristerna istället. Detta därför att de största bristerna innebär inte alla gånger att det blir stopp på linan men däremot så gör det processen långsammare.

De fem största bristerna är:

1. Materialstaplarna på inpall glider isär.
2. Arbetssättet är inte standardiserat.
3. Flaskhalsen C1 tappar beslagskartongerna.
4. Felaktigt/rödmarkerat material kommer in på linan.
5. Robotarnas fulla kapacitet används ej.

5.1 Materialstaplarna på inpall glider isär

Arbetssättet på bana 7 går till på så vis att operatörerna ska kvittera in materialpallarna när de står i början på inbanan, samtidigt ska materialstaplarna tryckas ihop och riktas upp av operatören. När detta gjorts har pallen ca. 3 meter kvar att rulla på inbanan innan den är framme i robotens hämtaläge, på denna korta bit åker ofta materialstaplarna isär igen.

Detta problem kan förekomma i vilken cell som helst och är en av de mest vanliga stopporsakerna. Det är inte alltid lätt att se att det är materialstaplarna som är rotorsaken till problemet. Ofta luras man av att till exempel roboten tappar en bit och då är det lätt att tro att det till exempel är en sugkopp som är dålig men i själva verket så är det biten som har träffat sugkoppen fel och belastningen på sugkoppen har blivit för ojämn och biten tappas.

På 5 dygn har linan stannat 45 gånger på grund av detta fel. Enligt operatörerna var detta resultat lite missvisande eftersom materialet som kördes den här veckan inte var så glatt som det brukar vara och det innebär att materialstaplarna inte gled isär så mycket som det brukar och stoppen blev då färre än vanligt. Enligt frekvensstudien tar det i genomsnitt 2 minuter att avhjälpa ett stopp p.g.a en tappad bit. Utifrån dessa mätningar kan det konstateras att linan i genomsnitt står stilla 18 min/dygn p.g.a att materialstaplarna glidit isär och det innebär att outputen minskas med 180 packade hyllor/dygn.

Materialstaplarna glider isär för att pallarna skakar när dom åker på banorna. Det finns flera orsaker till varför pallarna skakar.

En orsak till att materialet glider isär är att det är dåliga pallar som har blivit lite skeva/konkava antagligen blir pallarna skeva när de står i höglagret eftersom pallarna bara belastas på kortsidorna och de kan bli stående där i flera månader fullastade med material.

Det har inletts ett omfattande arbete på Gyllensvaans där nya träpallar har köpts in och anpassats för att passa i materialhanteringen. Detta är enligt personalen ett återkommande problem och lösningen på problemet har hittills varit att köpa in nya pallar med jämna mellanrum.

Det brister i underhållet av pallarna. Pallarna ska inte behöva bli så dåliga att det går ut över produktionen. Det vore lämpligt att märka upp en ruta på golvet där pall som är i behov av renovering kan ställas och denna ruta ska tömmas varje eller varannan vecka där en operatör går igenom och lagar pallarna alternativt kasserar pallen. När en dålig pall kommer in på bana 7 ska den rödflaggas och när den är tom ska den ställas i rutan.

En annan orsak till att materialstaplarna glider isär är att rullarna på inbanan är buckliga, då går pallen ojämnt fram på rullbanan, trots att pallen kan vara helt ny. Rullarna på inbanan blir buckliga p.g.a att när roboten ska lyfta en pall från inbanan till utbanan så tappar den ibland pallen på inbanan. Roboten tappar pallen för att masonitskivan som ska sitta på pallen kanske lossnar, alternativt så kan det vara något fel på robotens verktyg som gör att den inte orkar lyfta den tunga pallen hela vägen. Detta tillvägagångssätt innebär ett stort slitage på pallarna eftersom roboten bara suger i masoniten och förr eller senare lossnar masonitskivan och någon behöver lägga tid på att åtgärda pallen. Mycket kan skadas i cellen när pallen tappas emellanåt, och det blir stora påfrestningar på robotens gripdon när den ska lyfta så tungt. Inte minst så tar det värdefull tid från produktionen.

Tabell 3 visar några exempel på hur lång tid det tar att göra ett pallbyte:

<u>Cell:</u>	<u>Tidsintervall för pallbyte:</u>	<u>Tid det tar att byta pall (s)</u>	<u>Tid per skift (min)</u>
C2	10 min	17,63	14,1
G2	9 min	16,02	14,2
F2	9 min	24,18	21,4
E2	20 min	31,32	12,5
Antal pallbyten per skift:			
	9 min	53	
	10 min	48	
	20 min	24	

Vid körning av 40hög och 80hög är det bara pallbyten i G2 och F2 som stannar upp produktionen. G1 och F1 stannar upp i 24.42 sek respektive 29.59 sek. Det mättes upp att bansystemet står still i 20 sek/pallbyte i dessa celler.

Övriga pallbyten stoppar inte produktionen förutsatt att det inte nyss varit ett stopp som gör att det inte finns någon buffert på beredningsbanan.

Åtgärdsförslag på det här problemet är att istället för att låta roboten lyfta bort pallen till cellens utbana låter man pallen rulla vidare på inbanan och då kommer den till en transfervagn som automatiskt transporterar ut pallen till en av de allmänna utbanorna. Det finns två transfervagnar och två allmänna utbanor. Dessa används idag bara vid omställningar, när operatörerna behöver transportera ut pallar som det fortfarande är material på.

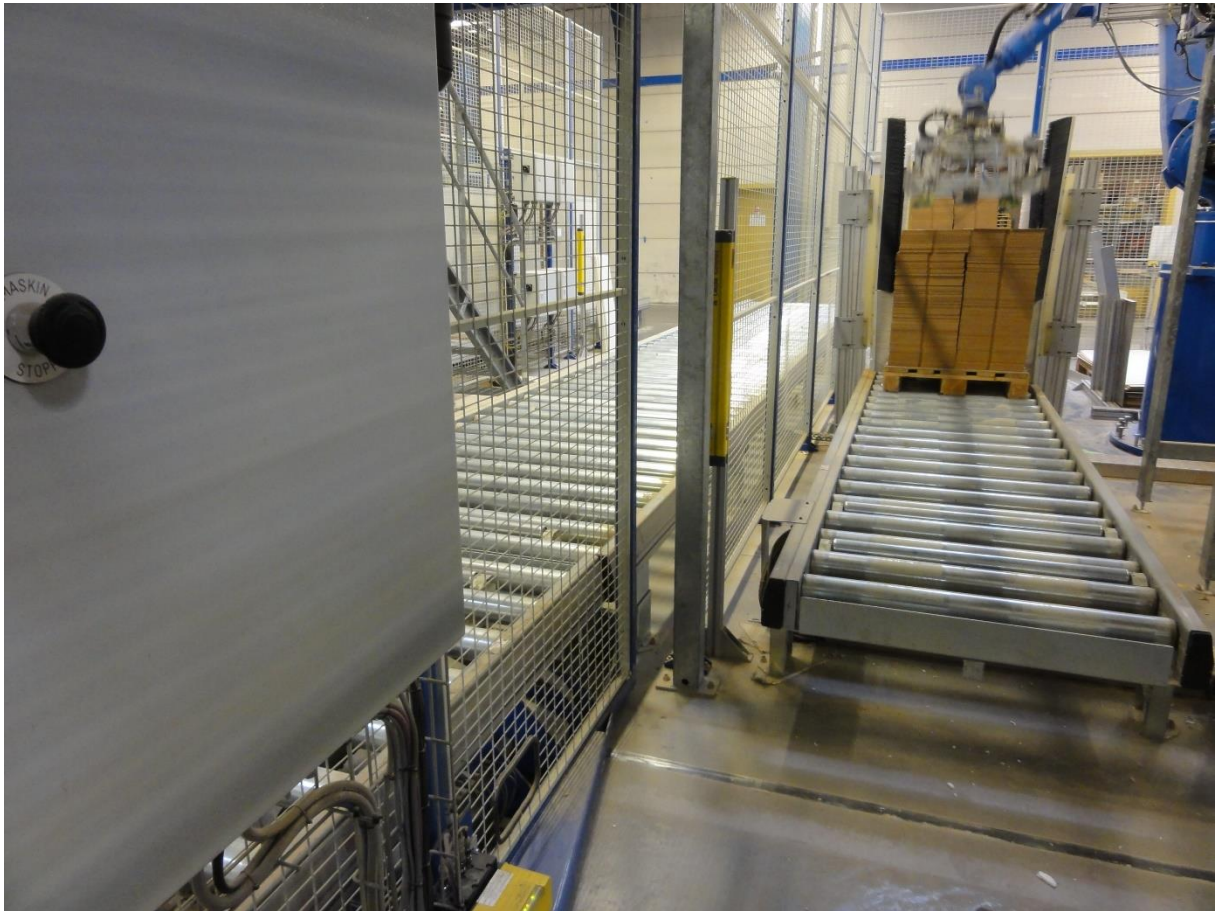


Bild4: Inbanan ses till höger och det som ses till vänster är transfervagnen och utbanan.

Investeringen som behöver göras är att bygga en pallstaplare vid båda utbanorna så att inte transfervagnarna som servar maskinen med material in behöver åka och hämta tompallar så ofta så att det stör produktionen. Något som måste tas i beaktande när pallstaplarna byggs är att det måste vara möjligt att köra ut pallar med mycket material på då det ibland sker akut-omställningar.

Det här åtgärdsförslaget rekommenderar jag att det genomförs oavsett vad som beslutas som lösning på problemet med att materialstaplarna glider isär. Det kräver ingen stor investering och det skulle dra ner underhållskostnaderna då rullarna inte skulle behövas bytas lika ofta. Likaså skulle slitaget på pallarna minskas avsevärt.

Det är inte säkert att problemet avhjälps helt även om rotorsaken löses det vill säga att det alltid körs med bra pallar och inbanorna är bra, det blir lite ryckig körning när materialpallarna ska på och av transfervagnarna o.s.v. Så mitt förslag är att installera en uppriktare inne vid robotens hämtaläge. Funktionen blir sådan att när materialpallen är framme vid hämtaläget går det ner två armar på kortsidorna på pallen och pressar ihop materialet så att staplarna riktas upp. Installeras en uppriktare så är problemet löst. Uppriktaren kommer bara att kunna trycka till kortsidorna men det ska räcka då det är på den ledden problemen uppstår senare när bitarna åker på beredningsbanan.

5.2 Flaskhalsen C1 tappar beslagskartongerna.

C1 är enligt tidsstudien den långsammaste cellen i linan, detta på grund av att i den cellen ska roboten förutom att plocka hyllor även plocka beslagskartonger och lägga ner i de fyra lådorna. Det står en liten robot i C1 som lyfter beslagskartongerna från beredningsbanan till ett bord så att den

stora roboten inte behöver åka så långt och plocka upp beslagskartongerna. Innan dessa kartonger ligger nerpackade i lådan ska de alltså lyftas av tre olika robotar.

Problemet med kartongerna är att de är perforerade (se bild 5) för att kunden lätt ska kunna öppna förpackningen när hyllan ska monteras. Perforeringen öppnas ibland för att roboten lyfter i mitten på kartongen, när perforeringen öppnats kan inte roboten lyfta kartongen. Det är även en text på beslagskartongerna som sitter på samma sida som perforeringen, då texten måste vara uppåt för att inte kunden ska ta kartongen som emballage så är också perforeringen uppåt.



Bild 5: Ett exempel på hur det kan se ut på linan, dessa kartonger har operatörerna fått plocka ut från cellen för att roboten har stannat då den inte kunde plocka kartongerna p.g.a att perforeringen öppnats av roboten.

Förslaget är att ändra placeringen av texten till andra sidan på kartongen så att perforeringen hamnar på undersidan. Då kommer robotarna inte ha några problem med att lyfta kartongerna. Det är lite olika slags kartonger som körs beroende på vilken artikel som packas på bana 7. Dessa med perforering är det 40-hög och 40-låg som har.

5.3 Robotarnas fulla kapacitet används ej.

Det står 21 st Motomanrobotar på linan varav 9 stycken används som pick-n-place robotar. Det gäller alla 2-robotar som egentligen bara flyttar detaljer från A till B.

På verktygen sitter det färggivare som ska avgöra om det är en detalj som ska plockas eller om pallen är slut och ska lyftas till utbanan, eller om det är ett mellanlägg som ska lyftas bort. Det strular ofta här, framförallt med mellanläggen som ofta blir smutsiga eller slitna och då tar färggivaren det som en detalj som ska upp på beredningsbanan och produktionen får stoppas så att en operatör kan gå in och lyfta bort mellanlägget från beredningsbanan. Detta tar onödigt tid från produktionen och även om det funkar som det ska tar det också onödigt mycket tid när färggivaren ska läsa av vad det är för något på pallen.

Alternativen är att antingen använda givare som mäter av höjden på pallen och ger roboten en signal om att pallen är tom o.s.v. Då krävs det att pallarna alltid har samma höjd och detta är ett problem på Gyllensvaans i dagsläget. Det andra alternativet innebär att roboten räknar antalet plock den gjort och då krävs det att materialpallarna som körs in i maskinen är standardiserade, det vill säga alltid har samma antal lägg på pallen är det mycket enkelt att använda robotarnas funktion att räkna hur många plock den har gjort. Om det då är ett mellanlägg på var femte plock så vet roboten det och går direkt och hämtar mellanlägget utan att söka och det hamnar då där det ska, vare sig det är smutsigt eller av dålig kvalitet.

När roboten har plockat det sista på pallen vet den det redan när den plockat upp det och pallen kan redan då börja rulla vidare mot transfervagnen enligt tidigare åtgärdsförslag. Det blir någon sekunds väntetid innan den nya materialpallen är framme i hämtaläget. Som det är idag plockar roboten det sista på pallen och har ingen aning om att det är det sista den plockar, den återkommer till pallen när den lämnat av materialet och först då påbörjas processen med att lyfta bort pallen. Först ska den söka för att läsa av vad det är den ska plocka och sen ska pallen lyftas bort och därefter är roboten tillbaka i ordinarie cykel igen. Om materialet skulle ligga på en pall som inte är avsedd för ändamålet kan färggivaren inte identifiera vad det är för något och roboten stannar och operatören får köra roboten manuellt för att lyfta ut pallen.

5.4 Arbetsättet är inte standardiserat

Det är ingenting som är standardiserat på bana 7, varken arbetsätt, omställningar, materialpallar o.s.v. Detta gör det svårare att hitta problemen och att hitta lösningar på problemen. Alla skiften jobbar på lite olika sätt och det är ingen som har identifierat det bästa arbetsättet än.

En lösning på problemet med onödig förflyttning som nämns tidigare i rapporten under "De 7 slöserierna" vore att de fyra operatörerna stationerar ut sig på linan och linan ska då vara uppdelad så att varje operatör får ansvaret för en grupp robotar, allt övrigt arbete ska också vara med i beräkningen av arbetsfördelningen. Driftsäkerheten på robotarna behöver även tas i beaktande vid planering av arbetsfördelningen, någon robot strular mycket medan en annan nästan aldrig stannar.

Detta skulle resultera i mera spetskompetens bland personalen, operatörerna skulle förmodligen känna ett större ansvar för att "deras" robotar ska gå bra. Felen skulle bli avhjälpna snabbare och med mera precis kunskap om vad som krävs för att avhjälpa felet. För att veta vad rotorsaken till ett fel i en cell är krävs en hel del manuell övervakning av cellen när det börjar strula, detta skulle vara lättare att genomföra ifall föreslaget arbetsätt skulle tillämpas.

Givetvis ska operatörerna hjälpas åt ifall någon får det körigt. Alla ska kunna hela linan ändå för att det ska flyta på ifall någon är sjuk eller ledig.

En önskan från Gyllensvaans sida är att kunna köra bana 7 på bara tre operatörer och det kan vara möjligt ifall arbetsättet standardiseras på detta vis.

Ett annat problem som är vanligt förekommande enligt operatörerna är att det är många olika som går in och programmerar om robotarna så det kan ibland bli helt fel.

En rutin behövs för att hålla koll på vad som programmeras i varje robot och även varför man går in och gör en ändring. Ett alternativ är att det utses några behöriga per skift som får gå in och göra programändringar, och då får endast dessa personer göra det.

5.5 Felaktigt/ rödmarkerat material ska köras i maskinen

Vid de observationer som gjorts och med hjälp av operatörerna har det konstaterats att linan egentligen rullar på rätt så bra, men det som ställer till det är att det sällan är några bra förutsättningar för att kunna få ett bra flöde. Det är kvaliteten på det som ska köras på linan som är undermålig.

Det kan vara dåliga kartonger som gör att resarna stannar eller de kanske klarar av att ändå resa de dåliga kartongerna men då kan det bli problem på bansystemet med dåliga kanter på kartongerna som gör att kartongerna hoppar över stoppen på bansystemet.

Materialpallarna kan som tidigare nämnts komma in med dåliga mellanlägg, eller sakna masoniten i botten vilket gör att materialstaplarna glider isär mer och pallan måste köras ut manuellt för att färggivaren inte kan identifiera den.

Materialets placering på pallan har också en stor betydelse, om det kommer in en pall med felplacerat material blir marginalerna mindre på beredningsbanan och processen kan stanna på grund av att en bit tar i sidan på beredningsbanan och vrider sig då. Roboten kan även få svårt att hämta det felplacerade materialet.

Enligt operatörerna återkommer ofta material och pallar som rödflaggats, dessa körs ändå då det ibland är ont om dugligt material o.s.v. Återigen är det en brist i standarden, det råder delade meningar om vad som är okej att köra och inte.

Detta problemet skulle lösas genom standardiserat arbetssätt i föregående operationer, framförallt vid godsmottagningen, där materialet som inte är dugligt bör stanna eller allra helst åka med lasbilen tillbaka igen ifall det är möjligt.

5.6 Förlustberäkningar

För att kunna öka från 11-takt till 12-takt krävs en 9% ökning av takten.

Förutsättningen för alla beräkningar är att linan ligger på 50% i TAK och att maximalt TAK-värde på 100% fås när linan går i 20-takt.

C/T för bansystemet vid 22-takt är 3 sek/st.

Om TAK = 0,5 och ett dygn innebär 24 timmars planerad produktionstid blir beräkningen på tillgänglig tid följande:

$$0,5 * 24 = 12 \text{ tim tillgänglig tid/dygn}$$

$$(12 * 3600) / 3 = 14\,400 \text{ cykler/dygn}$$

Dessa beräkningar är det som utgår ifrån i beräkningarna för vad åtgärdsförslagen kan ge för vinst.

5.6.1 Materialstaplar glider isär

Som tidigare nämnts står linan still 18 min/dygn p.g.a att materialstaplarna glider isär.

Här räknas den procentuella förlusten ut när linan går som den gör idag, givna åtgärdsförslag skulle reducera hela förlusten.

$$(18 \cdot 60) / 3 = 360 \text{ cykler/dygn}$$

$$\text{Procentuell förlust: } 360 / 14\,400 = \mathbf{2,5\%}$$

5.6.2 Vinst som kan göras vid effektivisering av pallbyten

Som tidigare nämnts är det pallbyten i G- och F-benet som stoppar produktionen. Vid dessa pallbyten stannar bansystemet i 20 sek/pallbyte. Det görs 80 pallbyten/dygn och skift.

Effekten av detta blir $80 \cdot 20 = 1600 \text{ sek/dygn}$, d.v.s linan står stilla 1600 sek/dygn

$$1600 / 3 = 533 \text{ cykler/dygn}$$

$$\text{Procentuell förlust} = 533 / 14\,400 = 3,7\%$$

Dessa beräkningar är per cell så totala procentuella förlusten blir $0,037 \cdot 2 = \mathbf{7,4\%}$

5.6.3 Flaskhalsen C1 tappar beslagskartonger

Detta är en uppsaktning som är gjord av operatörerna som jobbar på linan. Givet åtgärdsförslag skulle reducera hela förlusten.

Vid körning av 40 hög eller låg är det i genomsnitt stopp p.g.a tappade beslagskartonger 30ggr/ dygn.

Det tar ca 25 sek att avhjälpa felet.

$$30 \cdot 25 = 750 \text{ sek/dygn}$$

$$750 / 3 = 250 \text{ cykler/ dygn}$$

$$\text{Procentuell förlust: } 250 / 14\,400 = \mathbf{1,7\%}$$

5.6.4 Robotarnas fulla kapacitet används ej

Tid att spara med hjälp av detta åtgärdsförslaget där roboten ska räkna hur många lägg den gör och på så vis veta att pallen är tom redan när den hämtar det sista lägget på pallen är 2-robotens cykeltid. Cykeltiderna på 80 hög ligger mellan 5,4-16,8 sek och det tar ca.9 sek för materialpallen att rulla fram till hämtaläget.

Stopptid p.g.a att roboten inte kan läsa av att det är ett mellanlägg och lägger då istället upp det på beredningsbanan inträffar enligt operatörerna i genomsnitt 4ggr/dygn och det tar i genomsnitt 45 sek att avhjälpa felet.

$$4 \cdot 45 = 180 \text{ sek/dygn}$$

$$180/3 = 60 \text{ cykler/dygn}$$

$$\text{Procentuell förlust: } 60/14\ 400 = \mathbf{0,4\%}$$

5.6.5 Arbetssättet är inte standardiserat

Ifall det blir stopp i A-benet och operatören befinner sig i H-benet tar det ca. 40 sek att ta sig till A-benet. Detta är ett genomsnitt, ibland befinner sig redan operatören vid roboten som stannar och ibland kan operatörerna vara längre bort än H-benet.

Att en robot står stilla i 40 sek p.g.a att operatören måste ta sig dit händer i genomsnitt 40ggr/dygn.

$$40 \cdot 40 = 1600 \text{ sek/dygn}$$

$$1600/3 = 533 \text{ cykler/dygn}$$

$$\text{Procentuell förlust: } 533/14\ 400 = \mathbf{3,7\%}$$

5.6.6 Felaktigt/rödmarkerat material ska köras i maskinen

Enligt frekvensstudien stannade linan 13 min på 328 min p.g.a dåliga kartonger, smutsiga mellanlägg och kvalitetsfel på hyllplanen från föregående operation.

Detta ger $13/328 = \mathbf{4\%}$ förlust.

Skulle det givna förslaget användas, att standardisera arbetssättet så inget felaktigt material kommer in i maskinen är målsättningen att reducera förlusten totalt.

6 Resultat

Med hjälp av nulägesanalysen i form av gå till Gemba, en tidsstudie och en frekvensstudie har målet uppnåtts att få en god inblick i vad det är som verkligen händer på linan. Informationen från studierna har kompletterats med information från alla operatörerna genom åtgärdsmötena, vidare info har även fått från uppföljningsprogrammet Analyse. De fem största stopporsakerna/bristerna har identifierats och sammanställts i rapporten med en trolig orsak och minst ett förslag till lösning på problemet.

Summering av åtgärdsförslag:

- Införa standardiserat arbetssätt.
- Pallarna ska gå vidare på rullbanan ut till transfervagnarna.
- Installera en uppriktare i varje 2-cell.
- Köra beslagskartongerna med perforeringen neråt.

De fem största bristerna är:

1. Materialstaplarna på inpall glider isär.
2. Flaskhalsen C1 tappar beslagskartongerna.
3. Robotarnas fulla kapacitet används ej.
4. Arbetssättet är inte standardiserat.
5. Felaktigt/rödmarkerat material kommer in på linan.

Åtgärdsförslag för att få bukt med de fem största bristerna är bara fyra men det beror på att anledningen till både, 4. Arbetssättet är inte standardiserat och 5. Kasst/ rödmarkerat material ska köras i maskinen, är att det inte har upprättats något standardiserat arbetssätt.

Summeras förlustberäkningarna som gjorts i föregående kapitel hamnar förlusten på 19.7 %. Det innebär att om de föreslagna åtgärdsförslagen införs kommer linans kapacitet att öka med strax över 2 takter/min då 1 takt är lika med 9 %.

Detta innebär att outputn ökar med 2640 paket per dygn.

Målet med projektet var att öka linans kapacitet med 1-2takter/min.

7 Diskussion/slutsats

Det faktum att målet att öka linans takt med 1-2 takter uppnåddes med god marginal gör att Gyllensvaans troligen kan dra ner antalet timmar som maskinen måste vara igång. Det borde vara genomförbart att ta bort helgskiftet och på sikt även nattskiftet om Gyllensvaans fortsätter med förbättringsarbetet. Detta leder till en mer hållbar utveckling eftersom elförbrukningen i fabriken minskas då linan kan vara helt avstängd under helgen och kanske även natten. Det kommer också att finnas mera utrymme för att göra förebyggande underhåll och på så vis öka driftsäkerheten ännu mer på maskinerna.

Två veckor innan inlämning av rapport fick jag svar på en fråga som jag ställde i början på projektet. Jag hade sett att den största stopporsaken i Analyse var "väntar på material", denna felkod uppgick till över 15 timmars stopp på en månad. Frågan jag ställde var vad den felkoden innebär och det jag fick till mig i början av projektet var att det inte påverkade produktionen. Senare kom Motoman med ett svar på vad felkoden innebär och den innebär att en låda står redo under 1-roboten men roboten har inget material att plocka av på beredningsbanan. Detta visar att det är nog så viktigt att även optimera 2-robotarna. Troligtvis leder inte detta till att linan står stilla i över 15 timmar/månad och då svaret kom in så sent har jag valt att inte ta upp detta i mitt projekt för det krävs mera utredningar i detta för att kunna ta reda på hur mycket det egentligen påverkar linan.

Något som har varit lite svårt under projektets gång har varit att företaget samtidigt har drivit ett förbättringsarbete på bana 7 parallellt med mitt. Företaget har gjort ändringar kontinuerligt på linan så det har varit svårt att göra kompletterande mätningar och studier nu i slutet av projektet. Några av problemen har Gyllensvaans själva hittat lösningar på och det har jag tagit hänsyn till i viss mån men då lösningarna inte alltid har varit samma som mina så har jag valt att ändå redovisa åtgärdsförslag på dessa.

8 Fortsatt rekommenderat arbete för Gyllensvaans

Förutom den standardisering som redan föreslagits i rapporten tycker jag att det är viktigt att standardisera alla processer för att kunna nå ett bra resultat och att driva företaget framåt. Om bana 7 skulle standardiseras så är det ändå en brist att det t.ex kan komma in material som inte är okej enligt bana 7:s standard, sånt ska stoppas innan det kommer fram till produktionen. Standardiseras godsmottagningen innebär det att personalen där har stenkoll på vad som är godkänt och inte godkänt i materialavvikelse. Då kan det felaktiga materialet stoppas redan här och det behöver inte komma in i fabriken där det mestadels skapar kostnader och förluster.

Omställningarna är en stor aktivitet på bana 7, det är en stor lina att göra en omställning på. Några omställningar går på bara 15min medan den största omställningen tar ca. 1,5h. Arbets sättet är inte optimerat, det finns inte någon instruktion på hur en omställning ska göras så det är lätt att glömma av några punkter. Min rekommendation är att se över omställningarna på bana 7 och då jobba enligt SMED-metoden där man försöker få så mycket som möjligt till att vara yttre ställ, d.v.s saker som operatörerna kan förbereda medan produktionen fortfarande är igång. Det inre stället, där maskinerna står stilla, ska minimeras så mycket som möjligt.

Det finns inte mycket tid till förebyggande underhåll på linan utan det rullar mest på tills det blir ett akut underhåll. I det långa loppet tjänar företaget alltid på att ha ett bra FU så min rekommendation är att tillåta att linan står stilla enligt ett lämpligt serviceintervall för det har man igen, istället för att låta det gå till akuta stopp.

En stark rekommendation är att undersöka felkoden "väntar på material". Reda ut när och varför den uppstår och om det påverkar produktionen.

Referenser:

Ammenberg, J (2012). *Miljö management - miljö- och hållbarhetsarbete i företag och andra organisationer*. Studentlitteratur, Lund.

Andersson, J m. fl (1992). *Produktion-Strategier och metoder för effektivare tillverkning*. Novum Grafiska AB, Göteborg.

Bicheno, J (2009). *Ny verktygslåda för Lean*. Revere AB.

Bicheno, J (2011). *Lean för Service och Tjänster*. Revere AB.

Gyllensvaans Möbler AB. *Bana 7*. Tillgänglig på internet: <http://www.gyllensvaan.se/> [hämtad 06.03.14. kl:11:57]

Hagberg L, Henriksson T (2011). *Underhåll i världsklass*. OEE Consultants AB, Lund.

Leanab (2014) *De sju slöserierna*. Tillgänglig på internet: <http://www.leanab.se/page/page.asp?id=9> [hämtad 05.03.14, kl:10:58]

Liker J, K (2009) *The Toyota Way- Lean för världsklass*. Liber AB, Malmö.

Niebel,W,B (2014). *Niebel's Methods, Standards and Work Design, Thirteen Edition*. McGraw-Hill Education, Singapore.

Olhager, J (2000) *Produktionsekonomi*. Studentlitteratur, Lund.

Sörqvist,L (2007). *Ständiga förbättringar*. Pozkal, Poland.

Bilder, figurer och bilagor:

Figur 1: <http://www.chef.se/dynamisk/images/uploads/managementtermer/pdca.gif>

Figur 2: Bicheno, J (2009). *Ny verktygslåda för Lean*. Revere AB.

Bild 1: <http://www.gyllensvaan.se/>

Bild 2: <http://www.gyllensvaan.se/>

Bild 3: <http://www.gyllensvaan.se/>

Bilaga 1: Tidsstudie

Bilaga 2: PDCA- A3

Bilaga 1: Tidsstudie

80hög

Time Study Observation Form

Study No. 1		Date: 30/1		Page 1 of 3	
Operation: Banaf		Operator:		Observer: Lena	

Element No. and Description	A1				B1				C1				E1				F1				G1			
	Note	Cycle	R	W	OT	NT	R	W	OT	NT	R	W	OT	NT	R	W	O	NT	R	W	OT	NT		
✓	1	9,78				9,0				12,6				12,5					10,2					
	2	9,27				12				13				12,5					10,3					
	3	10,0				12,8				13				13					10,6					
H	4	11,4				12,9																	11,4	
	5	11,5				13,5																	10,9	
	6	11,2																					11,1	
B	7	12,7																						
	8	12,6																						
	9	12,8																						
	10																							
	11																							
	12																							
	13																							
	14																							
	15																							
	16																							
	17																							
	18																							

Summary																								
Total OT	29,4	34,1	38,1	59,3	58,6	37,9	31,1	33,4																
Rating																								
Total NT																								
No. Observations	3	3	3	5	3	3	3																	
Average NT																								
% Allowance																								
Elemental																								
No. Occurrences																								
Standard Time	11,3	11,86	12,9	12,6	10,4	11,1																		
Total Standard Time (sum standard time for all elements):																								

Foreign Elements				Time Check				Allowance Summary			
Sym	W1	W2	OT	Description	Finishing Time			Personal Needs			
A					Starting Time			Basic Fatigue			
B					Elapsed Time			Variable Fatigue			
C					TEBS			Special			
D					TEAF			Total Allowance %			
E					Total Check Time			Remarks:			
F					Effective Time						
G					Ineffective Time						
Rating Check				Total Recorded Time							
Synthetic Time				%				Unaccounted Time			
Observed Time				%				Recording Error %			

Time Study Observation Form				Study No.: 1				Date: 30/1				Page 2 of 3													
				Operation: Bana 7 80hög				Operator:				Observer:													
Element No. and Description		H1				Spän slöiv				A4				A2				A3				B2 ⁴			
Note	Cycle	R	W	OT	NT	R	W	OT	NT	R	W	OT	NT	R	W	O	NT	R	W	OT	NT				
	1	9,2	9,2			5,9				8,4	8,4			9,9				0,9			0,9				
	2	9,1	9,1							9,5	9,5			9,7				0,9			8,9				
	3	9,2	9,2							9,4	9,4			9,7				0,9			9,0				
	4																								
	5																								
	6																								
	7																								
	8																								
	9																								
	10																								
	11																								
	12																								
	13																								
	14																								
	15																								
	16																								
	17																								
	18																								
Summary																									
Total OT	27,5								27,3				29,3				27				26,9				
Rating																									
Total NT																									
No. Observations	3				1				3				3				3				2				
Average NT																									
% Allowance																									
Elemental																									
No. Occurences																									
Standard Time	9,2				5,9				9,1				9,8				9,0				9,0				
Total Standard Time (sum standard time for all elements):																									
Foreign Elements					Time Check					Allowance Summary															
Sym	W1	W2	OT	Description	Finishing Time					Personal Needs															
A					Starting Time					Basic Fatigue															
B					Elapsed Time					Variable Fatigue															
C					TEBS					Special															
D					TEAF					Total Allowance %															
E					Total Check Time					Remarks:															
F					Effective Time																				
G					Ineffective Time																				
Rating Check					Total Recorded Time																				
Synthetic Time				%	Unaccounted Time																				
Observed Time					Recording Error %																				

Time Study Observation Form

Study No.: 1	Date: 30/1	Page 3 of 3
Operation: Bana 7 80hög	Operator:	Observer:

Element No. and Description		4				4+10				4+15				4st				4st				4st			
C2		C3				E2				F2				G2				H2							
Note	Cycle	R	W	OT	NT	R	W	OT	NT	R	W	OT	NT	R	W	O	NT	R	W	OT	NT				
1		6,6	6,6			19	19			8,3				5,4				6,3			24,8				
2		6,4	6,4			11,4	11,6			23,7				5,5				6,5							
3		6,5	6,5			11,8	11,8			8,8				5,4				6,5							
4										11,0															
5										13															
6										7,1															
7										32															
8																									
9																									
10																									
11																									
12																									
13																									
14																									
15																									
16																									
17																									
18																									

Summary																					
Total OT		19,5		50,4		103,9		16,1		19,3											
Rating																					
Total NT																					
No. Observations		3		3		7		3		3										1	
Average NT																					
% Allowance																					
Elemental																					
No. Occurences																					
Standard Time		6,5		16,8		14,8		5,4		6,4											

Total Standard Time (sum standard time for all elements):																					
Foreign Elements						Time Check						Allowance Summary									
Sym	W1	W2	OT	Description		Finishing Time		Starting Time		Elapsed Time		TEBS		TEAF		Total Check Time		Effective Time		Ineffective Time	
A																					
B																					
C																					
D																					
E																					
F																					
G																					
Rating Check						Total Recorded Time						Personal Needs									
Synthetic Time						Unaccounted Time						Basic Fatigue									
Observed Time						Recording Error %						Variable Fatigue									
												Special									
												Total Allowance %									
												Remarks:									

Bilaga 2: PDCA-A3



PDCA



<p>Område:</p> <p>Bakgrund till problemet: Tillgängligheten på omballeringsbana 7 ligger på 50-60% och för att inte förlora produktion till konkurrenter måste produktionstakten ökas.</p>	<p>Emballeringsbana 7</p> <p>Problembeskrivning: Den för låga taktens småstopp som är orsaken till den låga tillgängligheten. Det är svårt att få ett bra flöde när maskinerna stannar med väldigt korta intervall.</p>	<p>Åtgärdsförslag:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pallarna ska gå vidare på rullbanan ut till transfervagnarna. • Installera en uppriktare i varje 2 cell. • Köra beslagskartongerna med perforeringen neråt. • Införa standardiserat arbetssätt. 	
<p>Involverade i projektet: Lena Morén (projektledare), James Larsson, Ricky Carlsson, Mikael Fredriksson, Tommy Friberg (handledare), operatörerna på bana 7.</p>	<p>Mål: Öka outputn med 1-2 taktier/min, dvs minst 9%.</p>	<p>Orsaker till problemet: Urför största bidragen är: Materialkapets på pall gjuter isär. Maskinens U2 tappar beslagskartongerna. Rotorsens fulla kapacitet används. Arbetsbänken är inte standardiserat. Felaktig/överskott material kommer in på linan.</p>	<p>Resultat av åtgärdsförslagen: Om alla fyra åtgärdsförslag införs kommer outputn på bana 7 att höjas med 10,7%, alltså kommer linan att gå drygt 2 taktier snabbare/min. Beräkningarna som är gjorda för detta grundas på att linan innan åtgärder har en genomsnittlig tillgänglighet på 50% och om taktiken ökar från 11 takt till 12 takt innebär det en ökning på 9%.</p>
<p>Startdatum: 140121 Slutdatum: 140605 Projektleddare: Lena Morén</p>	<p>Rotorsanalys:</p> <p>Materialkap på pall gjuter isär 1: Materialkap på pall gjuter isär 2: Bristfylliga rutiner gör att material Insatser C3 kan inte placeras Beslagskartongerna på grund av att kartongerna är sveckade/öppna vid perforering. Insatsernas fulla kapacitet används inte. Var för 1: För att material pallen ska kunna gå vidare pallens svavelforming och stegarna i svavel gör att svavel ständigt sitter på pallen på grund av att Var för 2: Insatsernas kapacitet inte används för att gå vidare. Var för 3: För lågt ställt krav på leverantör av pall. Alternativt inte används fel sorts material i pallen. Var för 4: Ansett material till pallen har inte setts som ett alternativ till leverantör. Var för 5: Kvaliteten på t.ex. stötpallen har inte setts som ett alternativ.</p>	<p>Standardisering: För att kunna införa av åtgärdsförslagen har införts än kan inte standardisering ske i detta stadiet.</p>	