



TEKNISKA HÖGSKOLAN
HÖGSKOLAN I JÖNKÖPING

Kalkylverktyg För Sågklingor

Emma Åstrand

Gustaf Dohlmar

Jimmie Johnsson

EXAMENSARBETE 2007
ÄMNE MASKINTEKNIK



TEKNISKA HÖGSKOLAN

HÖGSKOLAN I JÖNKÖPING

Calculation tool for Saw blades

Emma Åstrand

Gustaf Dohlmär

Jimmie Johnsson

Detta examensarbete är utfört vid Tekniska Högskolan i Jönköping inom ämnesområdet Maskinteknik. Arbetet är ett led i den treåriga högskoleingenjörsutbildningen. Författarna svarar själva för framförda åsikter, slutsatser och resultat.

Handledare: Lars-Gustav Haag och Bertil Olaison

Omfattning: 10 poäng (C-nivå)

Datum: 2007-05-31

Arkiveringsnummer:

Förord

Detta arbete är avslutning och examen på gruppens treåriga utbildning vid Jönköpings Tekniska Högskola. Arbetet har givit oss en stor inblick i hur våra framtida arbeten kan tänkas vara. Vi har även lärt oss att använda olika teorier i verkligheten och därigenom fått en större förståelse för dem.

Vi vill här även tacka

Våra lärare

Bertil Olaison

Lars-Gustav Haag

Fredrik Elgh

Swedex AB med all personal

Våra Föräldrar

Samt ett särskilt stort tack till VD Markus Strand

Abstract

The purpose of this report is to survey Swedex AB's production costs and to gather all information into a manageable calculation tool. This was made by time and motion studies and interviews of the personnel. All factors were gathered into an Excel chart.

The calculation was made according to an additional-charge-method that was considered to satisfy Swedex AB's goal. This makes a complete-cost-estimate which is important when the selling price should cover the production costs. The blades were divided into different populations to facilitate the calculation work. The division was made with the production cost in consideration to minimize the risk of losing parameters.

The time and motion study, which is the basis of the calculation, was obtained by the group and gave insight of the saw blade production. Here it was discovered, what was said to be a bottleneck was not the case.

Swedex AB has a great amount of products in labour, this in opposite to the "just in time"-philosophy, but Swedex AB see's this as a resource. This is seen as a utilization increaser, to keep up the production rate.

Swedex AB has a lot of old machines, but these have to be part of the calculation while they in a near future will be reinvested with new machines. An adjustment has been done to consider purchase price, second hand price and service/repair costs.

Sammanfattning

Rapportens syfte är att kartlägga Swedex AB:s produktionskostnader och sammanställa dessa till ett lätthanterligt kalkyleringsverktyg. Detta gjordes genom tidsstudier av produktionen och intervjuer av personal, där alla faktorer sammanställdes i Excel.

Kalkylen gjordes enligt påläggsmetoden då detta ansågs passa Swedex AB:s mål. Detta ger en fullständig kostnadsfördelning vilket är viktigt då försäljningspriset skall täcka alla kostnader på företaget. Klingorna delades in i olika populationer vid de olika produktionsstegen för att underlätta i kalkyleringsarbetet. Indelningarna gjordes med hänsyn till tillverkningskostnaden för att inte bortse från några viktiga parametrar.

Tidsstudierna, som är grunden till kalkylen, gav gruppen en stor insyn i produktionen av sågklingor. Här fann gruppen att de operationssteg som ansågs som flaskhalsar av företaget inte nödvändigtvis var det.

Företaget har en stor mängd produkter i arbete (PIA), detta i motsats till exempelvis ”Just in time”-filosofin, något som de själva ser som en tillgång. Detta på grund av att de kan fylla upp produktionen med de lågprioriterade klingorna och på så sätt hålla uppe utnyttjandegraden.

Swedex AB har många gamla maskiner, men dessa måste ändå ingå som en post i kalkylen eftersom de så småningom måste ersättas med nya bättre maskiner. Här har en avvägning gjorts mellan inköpspris, begagnat priser och service- och reparationskostnader för att få en rimlig kostnad.

Nyckelord

Laserskärning

Tandlödning

Tandslipning

Tidmätning

Lager

Produktkalkyl

Kostnadskalkyl

Avskrivning

Excel-fil

Innehållsförteckning

I	Inledning	5
1.1	FÖRETAGETS BAKGRUND	5
1.2	FÖRETAGSFAKTA OCH PRODUKTEN	6
1.3	MÅL OCH SYFTE.....	7
1.4	AVGRÄNSNINGAR.....	7
1.5	DISPOSITION.....	8
2	Teoretisk bakgrund	9
2.1	JUST IN TIME – JIT	9
2.1.1	<i>Kanban</i>	10
2.2	TIDSSTUDIE/ARBETSSTUDIE	11
2.3	PRODUKTIONSKALKYL/KOSTNADSKALKYL	13
2.4	INVESTERINGAR OCH AVSKRIVNINGAR	14
3	Genomförande	17
3.1	OPERATIONSTIDSANALYSER	17
3.2	TILLVÄGAGÅNGSSÄTT	26
3.2.1	<i>Inledande arbete</i>	26
3.2.2	<i>Tidmätningar</i>	27
3.2.3	<i>Ansvarsuppdelning</i>	28
3.2.4	<i>Intervjuer</i>	28
3.3	SWEDEX AB:S SYN PÅ MARKNAD OCH KONKURRENTER.....	29
3.4	EXCEL-FILEN.....	30
4	Resultat	32
4.1	KALKYLERINGSMETOD	32
4.2	INVESTERINGAR OCH AVSKRIVNINGAR	32
4.3	JUST IN TIME (JIT) OCH EKONOMI	33
4.4	KANBAN.....	35
4.5	PRODUKTER I ARBETE (PIA)	35
4.6	PERSONAL	36
5	Slutsats och diskussion	37
5.1	PRODUKTIONEN	37
5.2	MASKINPARK	37
5.3	PERSONALKOSTNAD.....	38
5.4	SWEDEX AB:S EKONOMI	38
5.5	LASER OCH TIDMÄTNINGAR	39
5.6	EXCEL	40
6	Referenser.....	41
7	Sökord	43
8	Bilagor	44
8.1	BILAGA 1 TIDSSTUDIEKORT: LASERSKÄRNING	44
8.2	BILAGA 2 TIDSSTUDIEKORT: LÖDNING	45
8.3	BILAGA 3 TIDSSTUDIEKORT: SVARVNING	46
8.4	BILAGA 4 TIDSSTUDIEKORT: LIMNING	47
8.5	BILAGA 5 TIDSSTUDIEKORT: SLIPNING	48

I Inledning

Tillverkningsindustrin har utvecklats mycket sedan dess begynnelse. Utvecklingen har gått från mestadels hantverk direkt mot kund till att bli en processindustri med mycket prognosbaserad tillverkning. Därmed har de direkta kostnaderna allt mer fått ge vika för de indirekta, vilka tyvärr är mycket svårare att härleda till produkter. Det är här denna rapport kommer in, att utforma en produktionskalkyl som tar hänsyn till alla direkta och indirekta kostnader för de olika produktionsstegen för klingtillverkningen på Swedex AB.

För i stort sett alla företag är en fungerande produktionskalkyl ett användbart verktyg. Framförallt för att se hur kostnaderna fördelar sig, hur lönsamt företaget är, men också för att se de olika produktionsstegen värdepåföring. Med en produktkalkyl kan företaget se var kostnaderna uppstår, men också få reda på var punktinsatser skall sättas in, för att få en ökad lönsamhet. Kalkylen kan även användas för att se var eventuella anskaffningar behöver göras i framtiden.

Examensarbetet som är utfört på beställning av Swedex AB i Mjölby, går ut på att utforma en lätthanterlig produktionskalkyl för företagets tillverkning av sågklingor.

I.1 Företagets bakgrund

Swedex Diamant & Hårdmetallverktyg i Mjölby AB, senare Swedex AB, startades år 1983 av tre arbetskamrater, Åke Strand, Rolf Tengkvist och Toivo Samuelsson. Tanken med företaget var till en början att de skulle tillverka specialklingor, anpassade efter kundens önskemål och allt startades i en liten maskinhall. Det gick dock väldigt bra, orderna rullade in i snabbare takt än förväntat och efter endast två år var det dags för första flytten, då till en nerlagd bensinmack. Tre år senare hade Swedex AB expanderat mer och då var det åter dags för att flytta till större lokaler. Även de nya lokalerna fick ganska snart byggas ut och när dessa återigen var för små blev dagens lokal ledig, vilket resulterade i ännu en flytt år 1997. År 1998 köptes Swedex AB upp av Garpco-koncernen i Jönköping. Detta har dock inte ändrat Swedex AB:s riktlinjer [1].

Det finns inga skolor där klingtillverkare utbildas och därför använder sig Swedex AB av ett slags lärlingssystem vid nyanställningar. Detta kan vara allt från en introduktion på två dagar för personal på packningsavdelningen till runt tre år för mer avancerade produktionssteg. Ett sätt att underlätta påfyllningen vid till exempel en förväntad pension är att fylla på nerifrån. Personal som visar framfötterna och engagemang vidareutbildas och på detta sätt erhålls en mer naturlig kompetensöverflyttning [1].

De flesta delar av tillverkningen sker endast under dagtid, men på grund av en hög orderingång klaras inte produktionen av på stationer med lång processtid. På dessa stationer kombineras dagtidsarbetet med skiftarbete för att minska köerna som bildas under dagen. I dagsläget är det på tre avdelningar som skiftarbete nyttjas, samt nyligen för att ytterligare minska köerna har en person börjat som nattarbetare. Den anställde går runt på de stationer där det finns störst behov [1].

Swedex AB satsar mycket pengar på sin personal. Bland annat får alla anställda en generös friskvårdspeng för att de skall hålla sig aktiva på fritiden, samt att det även finns en sjukvårdspeng att erhålla vid läkarbesök eller liknande. Detta görs för att värna om personalens hälsa och få en piggare och uthålligare personal [1].

1.2 Företagsfakta och produkten

Swedex AB är sedan en längre tid tillbaka beläget på Mjölbyns industriområde, centralt i Östergötland inte långt från E4:an och stambanan. Där driver företaget sin tillverkning av sågklingor för vidare försäljning till återförsäljare och större kunder [1].

Swedex AB är en av de ledande klingtillverkarna i Sverige inom sågklingor på storlekar mellan 80 och 700 millimeter i diameter. Företaget har ett stort produktsortiment på uppemot 16 000 olika sågklingor, ett sortiment som kontinuerligt utökas [1].

För att bibehålla en bred marknad med hög service både tillverkar och importerar Swedex AB sågklingor. Företaget har även ett dotterbolag i Estland, Swedeco Ltd, där tillverkning av mellankvalitetsklingor tillverkas för deras räkning. Swedex AB:s egna produkter används främst inom industrin på exempelvis sågverk och i skogsindustrin, men även för kapning av produkter som livsmedel, mineralull och is. De klingor som importeras från Kina är av sämre kvalitet än de från Swedeco Ltd och säljs främst till hobbyanvändare för hemmabruk. Swedex importerar även klingor från Japan, där de har kunskaper som inte finns tillgängliga i Sverige. Dessa klingor importeras speciellt till de kunder som är i behov av just dessa kvaliteter [1].

Swedex AB är ganska litet företag med cirka 40 anställda som omsatte cirka 37 Mkr år 2006. Företagets affärsidé är att kunna ”förse industrin med alla typer av sågklingor, samt utveckla och upprätthålla en hög kompetens inom områdena kapning, klyvning och sönderdelning”[2]. En av grundstenarna i deras filosofi är att alltid kunna uppfylla kundernas önskemål snabbt och med hög service. Därav har företaget valt, trots mångas synpunkter, att upprätthålla ett stort och brett lager för att snabbt kunna tillfredsställa kundernas behov. Swedex AB erbjuder även sina kunder en expresstjänst där de lovar att kunna leverera klingorna, vid mindre serier, redan dagen efter beställning. Dessa tjänster är Swedex AB ensam om inom sin bransch och det har lett till att många kunder väljer just Swedex AB framför deras konkurrenter [1].

Största delen av försäljningen sker till återförsäljare och endast ett fåtal klingor säljs direkt till kund, då oftast specialanpassade klingor. Detta för att de inte skall konkurrera på sina egna kunders marknad [1].

År 1998 överläts Swedex AB till Garpco-koncernen, detta gjordes främst för att säkerställa fortsatt god industriell utveckling av företaget. Garpco AB består av ett moderbolag och fyra stycken tillverkande företag, med tillverkning mot industrin. Koncernens vision är att genom ”företagsförvärv och organisk tillväxt skapa en lönsam företagsgrupp med sådan storlek att de enskilda dotterbolagens behov av såväl kompetenta medarbetare som tillväxtkapital tryggas”[3].

1.3 Mål och Syfte

Swedex AB i Mjölby vill ha mer exakta uppgifter på vad deras produkter kostar att tillverka per styck. Vissa produkter kanske företaget tar ut ett för högt pris på, i jämförelse med produktionskostnaden, medan försäljningspriset på andra produkter kanske inte ens täcker de fasta tillverkningskostnaderna.

Målet med gruppens examensarbete är att ta fram en fungerande produktionskalkyl i Microsoft Excel. Uppdragsgivarnas krav och förväntningar är att kalkylen skall innehålla i största mån verkliga värden för att det ska bli ett realistiskt resultat. Detta skall sedan kunna användas i det dagliga arbetet, vid bland annat prissättning och i produktionsvolymsbestämning.

Syftet är att kalkylen skall vara verklighetsförankrad så att företaget kan nyttja gruppens resultat i sin fortsatta produktion och försäljning. Samtidigt är ett mål att göra kalkylen lättförståelig, då den kommer att användas av säljare och produktionsansvariga vid beslutsfattanden. Utformningen skall även vara klar och tydlig för att framtida kostnadsändringar, som lönehöjningar och ändringar i inköpspris, kan uppdateras eller justeras.

1.4 Avgränsningar

Excel-filen skall endast behandla sågklingor producerade av Swedex AB i Mjölby, med andra ord skall importerade klingor ej tas med i kalkylen. Avgränsningar skall också ske i form av begränsningar i hur många klingtyper programmet kan behandla. Då vissa parametrar, eller kombinationer av parametrar, uppkommer skall filen meddela att beräkning ej är möjlig, och inte ge ett felaktigt svar till användaren. Denna avgränsning är nödvändig eftersom arbetet annars skulle bli oändligt stort med tanke på Swedex AB:s många olika typer av sågklingor.

Excel-filen kommer också att begränsas genom att utformningen blir enkel och lättanvänd. Någon programmering med förskönande syfte kommer därför inte att utföras.

Arbetet kommer också att avgränsas genom vissa förenklingar vid kostnadsföringen. Här är det dock viktigt att dessa görs med Excel-filen i åtanke, resultatet får inte avvika för mycket från det verkliga värdet.

1.5 Disposition

Rapporten inleds med en genomgång av olika användbara teorier för framtagandet av produktionskalkylen. Därefter beskrivs hur gruppen genomförde arbetet på Swedex AB och en förklaring av företagets klingtillverkning.

Rapporten fortsätter sedan med gruppens slutsatser där resultaten av arbetet redovisas, för att sedan avslutas i en diskussion om resultatet. Här diskuteras även hur teorierna implementerats under arbetets gång och varför det givna resultatet har erhållits.

2 Teoretisk bakgrund

I detta kapitel behandlas olika teorier som kommit till användning i gruppens arbete med produktkalkylen.

2.1 Just In Time – JIT

Just In Time, eller JIT som det även kallas, är en filosofi främst utvecklad för tillverkande företag. Idén med JIT började utvecklas under slutet av 1930-talet hos biltillverkaren Toyota i Japan. Det riktiga genombrottet kom dock först under 1960-talet då filosofin blev mer allmänt känd, främst tack vare japanerna Taiichi Ohno och Shingeo Shingo, fäderna till Toyota Production System. Filosofin kräver dock att företagets tillverkning bland annat har korta ställtider, små partistorlekar, korta ledtider och ett flödesorienterat produktionssystem. Vilket menas att företaget har ett rakt flöde genom produktionen. [4,5]

Grunden till JIT kommer från att japanska industrier hade ett dåligt anseende runt om i världen i mitten av 1900-talet. Företagen var tvungna att förbättra sin kvalitet i tillverkningsprocessen, men att ändra tillverkningen kräver stora investeringar och på Toyota fanns inga medel för några investeringar [6]. Det var då idén med JIT utvecklades, att endast producera exakt den kvantitet som är önskad till exakt rätt kvalitet, som sedan levereras i exakt rätt tidpunkt till nästa station. På detta sätt minimeras spillet, administrativa kostnader sjunker, kortare genomloppstider erhålls, produkter i arbete (PIA) minskar samt att lagernivåerna sjunker. Detta ger i sin tur att produktionskostnaderna sjunker och att kapitalomsättningshastigheten (KOH) ökar kraftigt [7].

I grunden bygger filosofin på att stora lager inte skall vara en ursäkt till dålig planering, kvalitetsproblem, stelhet i tillverkningssystemet med mera. Med ett litet lager kan företaget snabbt ändra tillverkningen efter kundbehovet utan att stora kostnader uppstår. Samtidigt får företaget mycket frigjort kapital som de istället kan låta arbeta åt företaget, i till exempel investeringar eller aktier [5].

I dagens JIT-system innefattar företag oftast sina underleverantörer i systemet, att komponenterna till fabriken skall levereras direkt till produktionen utan att hamna på ett mellanlager [4]. Här finns den stora svagheten med JIT då det krävs att allt går felfritt, med andra ord att komponenterna har rätt kvalitet, kommer i tid och inte behöver undersökas. Alla typer av störning i leveranser eller tillverkning hos underleverantör kan resultera i att det blir produktionsstopp i företagets tillverkning. Då inga reservlager finns uppstår det brist på specifika delar och produktionen kan bli försenad. Enkla saker som en miss i pappershanteringen kan leda till stora konsekvenser i tillverkningskedjan [8].

Just In Time har blivit en allt mer populär filosofi inom industrin de senaste årtiondena. Allt fler företag använder sig av filosofin då de ser fördelarna med minskade kostnader och lagernivåer, samtidigt som det rörliga kapitalet ökar. Utvecklingen tog rejäl fart under början av 1980-talet då räntenivåerna höjdes i Sverige. Företag ville då minska sitt bundna kapital och på detta sätt undvika dyra räntekostnader [9].

2.1.1 Kanban

JIT-produktion går ut på att efterföljande arbetsstation hämtar artiklar hos den föregående och på detta sätt skapas det ett sug genom hela tillverkningen. Detta kallas för ett "behovssug" bakåt i tillverkningskedjan. För att enkelt kunna meddela detta behov används ett så kallat kanban-system. Kanban betyder kort, eller visuellt bevis, på japanska och är ett beställningskort som skickas bakåt till stationen innan i produktionskedjan när nytt material behövs. Denna metod skapar ett drag av produkterna genom tillverkningen, jämfört med traditionell tillverkning där produkterna skjuts genom tillverkningen enligt en bestämd plan [4]. I ett kanban-system är det dock inte nödvändigt att det just är ett kort som skickas vid materialbehov. Många företag använder sig av lådor, avsedda just för en sorts material, eller liknande för att meddela behovet. I Toyotas produktionssystem användes just denna metod, olika artiklar har olika lastbärare anpassade efter den fysiska storleken [7].

Tack vare detta drag av produkter genom tillverkningen minskas PIA, med andra ord blir köerna framför flaskhalsar i tillverkningen kortare. På detta sätt hittas även de överbelastade stationerna i tillverkningen, dessa kan förändras för att på så sätt erhålla ett bättre flyt genom tillverkningen [7].

Det finns två olika sorter av kanban, produktionskanban samt transportkanban, vilka båda används vid ett två-korts-kanban-system som hos exempelvis Toyota. Produktionskanban finns för att ge information om partistorlek, kvalitet och övrig produktionsdata till den berörda tillverkningsstationen, medan transportkanban används av den passerade stationen för att kunna fylla på nytt material från underleverantör, råmateriallager eller komponentförråd. Detta för att återställa stationens/avdelningens nivåer till vad de var tidigare, innan föregående produkt eller liknande passerade [7].

Vissa företag använder sig endast av det ena av korten, även kallat en-korts-kanban, då oftast transportkanban. I detta system sköts transporterna av kanban-systemet, medan artiklarna tillverkas och köps enligt en förutbestämd dagsplan. Ett tredje alternativ är att det enbart finns en sorts kanban, men de representerar både transport- och produktionskanbans. Alla korten innehåller då information som tillfredställer hela tillverknings- och transportprocesserna [7].

2.2 Tidsstudie/Arbetsstudie

För att kunna fastställa hur ett arbete utförs behövs ibland direktanalyser av arbetetsutförandet, med andra ord en kontroll eller mätning på en specifik station. En typ av direktanalys är tidsstudier, där tidsstudiemannen genom videoupptagning eller direkt tidmätning mäter ett repetitivt rutinarbete. Tidsstudier används främst inom tillverkningsindustrin och görs för att få ett säkert värde på ställtider, stycktider och totaltider för en speciell produkt eller station [7].

Historien bakom tidsstudier, även kallat arbetsstudier, grundar sig från slutet av 1800-talet då den amerikanska ingenjören Frederick W. Taylor började göra mätningar inom industrin. Ganska snart upptäcktes att det som var intressant var tidmätningarna, inte metodstudierna, något som till stor del beror på att företagen ofta ville att produktionen skulle gå fortare, oberoende av personalen [10].

Tidsstudier var mycket vanligare förr, glansdagarna var speciellt under 1950- och 60-talet, då de oftast gjordes för beräkning av medelvärden som sedan skulle ligga till grund för ackordsättning [11]. En tidsstudieman, då ofta klädd i vit rock, var en ogillad person av arbetarna, då de visste att om de arbetade för snabbt fick de en för låg ackordslön och om de maskade fick de anmärkning i protokollet [12]. Idag är det lite annorlunda när ackordslöner inte används i samma grad. Nu görs istället tidsstudier främst på stationer där det finns höga krav på rörelsemönstret, exempelvis om företaget vill styra tillvägagångssättet med hänsyn till kvalitet, metod eller ur ren säkerhetssynpunkt. Frågor som rör arbetsklimat och säkerhet har blivit allt mer uppmärksammade och arbetsgivare blir allt mer försiktiga då det talas om arbetsskador och slitage på personal [7].

Idag anses de viktigaste tidmätningarna vara de som görs på ställtider, då företag ofta utgår från dessa tider vid beräkningar av partistorlekar. Dessa värden är viktiga för företagens kapitalrationalisering, hur mycket kapital som kommer att bindas i PIA, lager samt förråd [10].

Vid en tidsstudie görs varje mätning ett flertal gånger för att erhålla ett så tillförlitligt värde på mätningen som möjligt. Medelvärdet på mätningarna måste dock justeras efter en prestationsbedömning, då det ofta blir ett missvisande resultat när någon står bredvid och mäter en persons arbete. Prestationsbedömningen gör att operationen och operatören kan jämföras med övriga fabriken och resulterar i en utjämningsfaktor. Denna faktor bygger på maximal prestation, medelprestation och vad som är en normal prestation för stationen [7].

Idag används alltmer en datorstödd mätning, framförallt på större företag, för att på så sätt kunna göra stora antal upprepningar över en lång tidsrymd. Detta utan att någon behöver stå bredvid operatören och mäta under en längre tid, eller att någon skall summera flera mätningar med varandra, vilket kan ge felaktiga resultat. Tidsstudier har under årens lopp allt mer ersatts av frekvensstudier, eller i vissa fall blivit ett komplement [10]. Frekvensstudier går till på ungefär samma sätt, dock sker mätningarna efter en slumpmässigt gjord lista där aktivitet och objekt är framlottade. Studien ger en uppskattning på hur bra arbetstiden används på en viss arbetsstation under en viss tidsrymd. Resultatet visas sedan i indikationer på hur bra stationen fungerar och om förändringsarbete krävs, ett bra instrument för kontinuerliga förbättringar i arbetet [13].

För att göra tidsstudien så enkel som möjligt skapas oftast en speciell blankett för det objekt som skall mätas, se bilaga 1-5. Dessa gör att all information från de olika mätningarna blir jämförbara och inget värde glöms bort. Normalt sätt sägs det finnas två olika metoder för tidmätningar, nollställningsmetoden samt kontinuitetsmetoden. Vid nollställningsmetoden nollställs klockan efter varje mätning, alla mätningar börjar där med från noll, nackdelen kan vara att tidsstudiemannens reaktionstid kan få betydelse om operationstiden är kort. Kontinuitetsmetoden går ut på att klockan startas i början av operationen och stannas i slutet, vilket ger att en ackumulerad tidslängd för hela processen erhålls. Denna tid kan sedan enkelt slås ut på antalet artiklar som har behandlats under operationen [7].

En tidsstudie bör enligt Olhager [7] infattas följande delar:

- ”bestäm tidsstudieobjektet, till exempel ställtid eller stycktid för en operation
- skatta medelvärde och standardavvikelse för objektet, baserat på till exempel erfarenhet eller en förstudie
- bestäm önskad noggrannhet i studien, i termer av konfidensgrad och risknivå
- beräkna hur många observationer som krävs
- under tidsstudiens gång görs nya beräkningar av antal observationer som krävs. Data från redan gjorda observationer utnyttjas för att göra nya skattningar av medelvärde och standardavvikelsen för objektet”

2.3 Produktionskalkyl/Kostnads kalkyl

Det är viktigt att använda sig av en kalkyleringsmetod som är applicerbar på verksamheten, eftersom den används vid beräkning av produktkostnaden. Vid kostnadsfördelning finns det två vanliga metoder, självkostnadsmetod och bidragsmetod. Dessa skiljer sig framförallt i att självkostnadsmetoden har en fullständig kostnadsfördelning medan bidragsmetoden inte har det.

När självkostnadsmetoden används skall alla kostnader fördelas på produkten/kalkylobjektet i förhållande till dess resursanvändande. Detta är lätt för direkta kostnader som material och lönekostnader, däremot är det svårare vid maskinkostnader och administrativa kostnader. Dessa betecknas ofta som indirekta kostnader. De indirekta kostnaderna fördelas med hjälp av fördelningsprinciper som bestäms av företagsledningen, denna är mycket svår att få rättvisande, då produktionen kan skilja mycket från år till år.

Bidragsmetoden är speciellt tillämplig för kalkylering på kort sikt. Detta eftersom den i första hand tar hänsyn till särkostnader, kostnader som har ett direkt orsakssamband till produkten/ordern. När särkostnaden dras ifrån särintäkten, intäkt för den specifika produkten/ordern, erhålls ett täckningsbidrag. Täckningsbidraget är ingen vinst utan den skall täcka omkostnaderna för ordern även kallade samkostnader.

Självkostnadsmetoden och bidragsmetoden används ofta tillsammans med process- eller orderkalkylering. Vilken som används av de två typerna beror på hur produktionen ser ut. Processkalkylering används inom processindustrin som namnet anger. Vid användning av denna kalkyleringsmetod kan kostnaden för en period divideras med antal producerade artiklar och på detta sätt erhålls ett värde på kalkylobjektet. För ett företag med ett stort antal olika produkter går det inte att göra på detta sätt eftersom produktionen skiljer sig mycket åt mellan de olika produkterna. Då används med fördel orderkalkylering eller som den också kallas påläggskalkylering. Denna kalkylering tar hänsyn till direkta och indirekta kostnader, de direkta kostnaderna fördelas direkt på produkten medan de indirekta fördelas med hjälp av en påläggssats. Pålägg som vanligtvis används är:

- materialomkostnader (MO)
- tillverkningsomkostnader (TO)
- administrationsomkostnader (AO)
- försäljningsomkostnader (FO)

För att få fram påläggen behövs en fördelningsnyckeln, som erhålls med hjälp av studier av verksamhetens omkostnader. Omkostnaden divideras sedan med fördelningsnyckeln för att få påläggssatsen. Denna påläggssats multipliceras med de direkta kostnaderna, varpå en kostnad för produkten/ordern erhålls.

Ekvivalentmetoden är en typ av divisionsmetod som tar hänsyn till en produkts resursanvändande. Dessa resurser kan vara materialåtgång eller olika tidsåtgång för ett fåtal olika produkter. Denna fördelning görs utifrån ett ekvivalenttal som tas fram genom studier av verksamheten. Denna kalkylmetod kan användas inom både bidrags- och självkostnadsmetoden

Aktivitetsbaserad produktkalkylering, eller som den också kallas ABC-kalkylering efter det engelska namnet Activity Based Costing, går ut på att alla kostnader hänförs till aktiviteter. Kostnaderna fördelas sedan ut på produkten/ordern i förhållande till hur mycket av aktiviteten den förbrukat, detta med hjälp av en kostnadsdrivare. För att få en bra fördelning krävs en stor uppdelning av aktiviteter vilket ger en stor kostnad för upprättandet av kalkylen. Här krävs en balansgång, tillräckligt noggrann men inte för dyr. Kalkyleringsmetoden ses av en del som en utveckling av påläggsmetoden medan andra tycker att det är en helt ny metod. Vad alla är överens om är att det är ett sätt att komma närmre produkten/orderens verkliga kostnad, men att det är ett förhållandevis tidskrävande alternativ. [14,15,16,17]

2.4 Investeringar och avskrivningar

Många tillverkande företag har ett stort antal maskiner, skulle dessa kostnadsföras endast på det år de köpts in skulle det bli ett felvisande resultat. Detta eftersom de används under en mycket längre tidsperiod. Därför delar företag upp kostnaden på maskinens beräknade ekonomiska livslängd. Vanligast är att skriva av en maskin jämnt under sin livstid, men det finns även andra metoder, som degressiv och progressiv avskrivning.

Degressiv avskrivning innebär att mycket av maskinens inköpskostnad skrivs av i början och att det med åren skrivs av med mindre och mindre belopp. Detta är en metod som i många fall rekommenderas eftersom en maskin med tiden får ökade service- och reparationskostnader. Avskrivningarna och reparationskostnaderna gör tillsammans att en jämn kostnadsfördelning erhålls över den ekonomiska livslängden. Se exempel i figur 1.

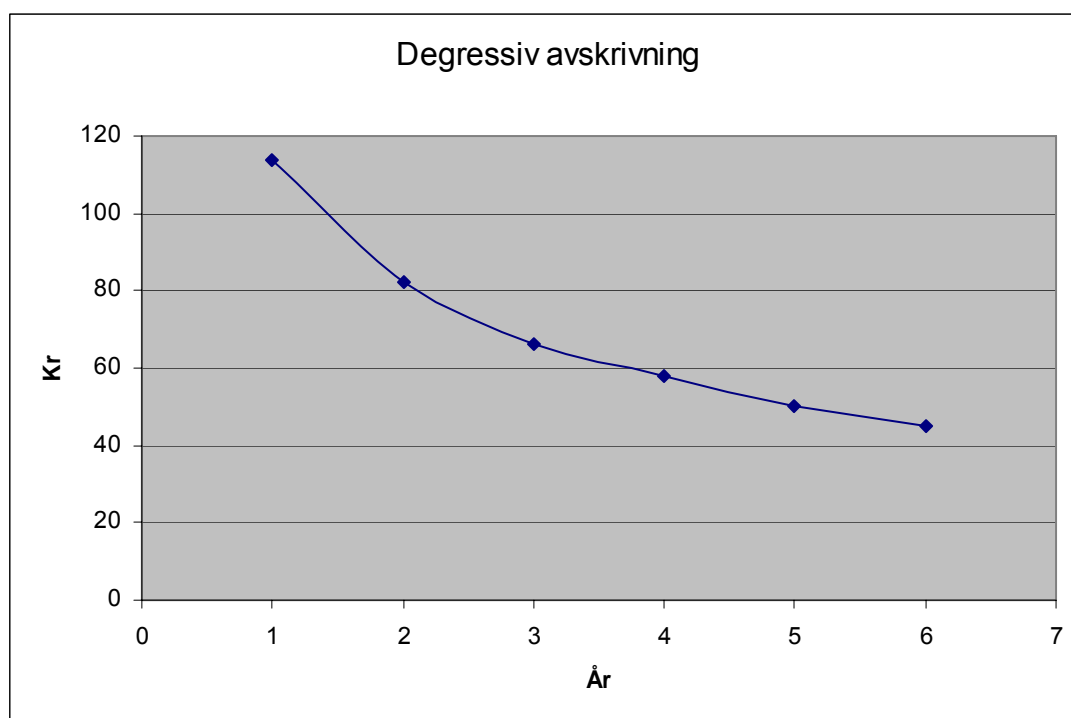


Fig. 1: Degressiv avskrivning

Progressiv avskrivning är helt tvärtemot (figur 2) den degressiva och endast en liten del av maskinens inköpskostnad skrivs av i början och ökar sedan med tiden. Detta kan verka bakvänt och den används också sällan i praktiken, men idén kan vara bra vid maskiner som har stora igångkörningskostnader. Dessa kostnader kan vara utbildning av maskinskötare, installation och liknande.

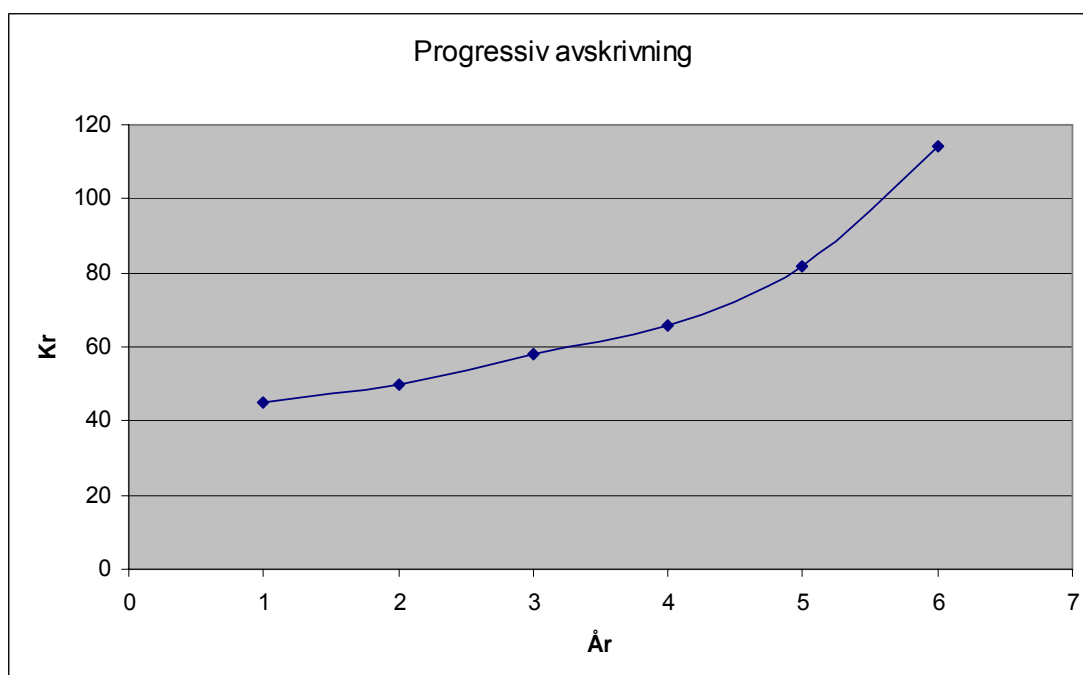


Fig. 2: Progressiv avskrivning

Vid avskrivningar är en viktig del hur tillgången värderas, skall hänsyn tas till återanskaffning av likvärdig maskin eller bara till vad maskinen skulle kosta att köpa vid kalkyltillfället, så kallat nuanskaffningsvärde. Om företaget väljer att värdera efter återanskaffningsvärdet, får de ta hänsyn till att det kan vara svårt att köpa en exakt likadan maskin. Detta eftersom utvecklingen hela tiden går framåt och det oftast behövs köpas in en mer automatiserad maskin, vilket blir dyrare.

Ett annat problem vid avskrivning är att räkna ut över vilken tid som maskinen skall avskrivas på, så kallad avskrivningstid. Denna tid skall uppskattas efter maskinens ekonomiska livslängd. Här är en väsentlig skillnad mellan kalkylering och redovisningen, eftersom redovisningen är reglerad av lagar där det står att en maskin skall skrivas av på mellan fem och sju år. Detta behöver dock inte följas vid internkalkylering då längden sätts till en mer verklighetsförankrad tid. Den tid som maskinen verkligen används på ett ekonomiskt hållbart sätt. [14,15,18]

Den ekonomiska livslängden skall sättas upp med vissa parametrar i åtanke (Hansson, Sigurd et al) [14]:

- ”förslitning och reparationskostnader som efterhand ökar allt mer
- driftsavbrott som på grund av alltfler reparationer inträffar allt oftare – med lägre produktion som följd
- att modernare utrustning introduceras på marknaden
- att efterfrågan på det som anläggningstillgångarna medverkar till att producera avtar eller upphör
- att utrustningen genom slitage blir mindre tillförlitlig med sämre produktkvalitet och högre kassaktionsprocent som följd
- att konkurrensen ökar och anläggningens lönsamhet blir så låg att man upphör med verksamheten”

3 Genomförande

Kapitlet förklarar mer ingående hur gruppen har gått till väga vid framtagandet av produktkalkylen. Även en närmare förklaring på hur klingtillverkningen på Swedex AB utförs.

3.1 Operationstidsanalyser

För att få bra underlag till kostnadsföringen har bland annat operationstiderna mätts. Dessa mätningar har genomförts för olika parametrar beroende på vilket produktionssteg som har kontrollerats. Gruppen har utfört tidsstudier var och en för sig, detta för att skapa så lite obehag som möjligt hos personen som utför momentet. I enstaka fall har de gjorts i grupp men då om max två personer och oftast har det i dessa fall handlat om tidtagning på en maskin. Många operationer sker tandvis och då har tider tagits för att bearbeta en tand. Detta för att kunna få ett snitt som sedan kan slås ut på antalet tänder per klinga i beräkningar.

Vanligtvis går en klinga igenom cirka 20 steg innan den är klar att levereras. Dessa steg är:

- Lager
- Ritning/Skärplan
- Laserskärning
- Bandputs/Avtorkning
- Anlöpning
- Hålsvarvning
- Sträckning
- Sätessblästring
- Limning
- Planslipning
- Förriktning
- Flussning/Lödning
- Lödkontroll
- Balansering
- Tandhalspolering
- Bröstslipning
- Sidslipning
- Toppslipning
- Stambladspolering
- Polering/Slutriktning
- Märkning
- Packning

Lager

Swedex AB har alltid ett stort plåtlager, främst för att undvika plåtbrist då det är långa leveranstider eller svårt att få tag på de eftersökta sorterna.

Plåtinköpsansvaret ligger på laseroperatörerna, de har relativt fria händer att köpa in de kvantiteter de anser behövs den kommande tiden. Det är främst två olika sorters plåt som används, varmvalsat samt kallvalsat, i olika tjocklekar. Även nickelstål används ibland dock inte i några större volymer, men det finns alltid på lager.

Ritning/Skärplan

Det är laseroperatörerna som gör alla ritningar på de klingor som skall tillverkas. Detta görs i datorprogrammet AutoCAD 2000 och därefter planeras laserbearbetningen till en skärplan. Där passas klingorna in på en plåt för att erhålla minimalt med spill och det blir sedan grunden som lasern programmeras efter. Största utmaningen med skärplanen är att passa ihop klingorna för att minimera spillet, då det är svårt att passa ihop runda detaljer på en rektangulär plåt.

Laserskärning

Tidigare stansade Swedex AB ut klingorna ur plåten, men idag har företaget övergått till att skära ut dem med hjälp av laser. Skärtiden beror på flera faktorer efter hur kunden vill ha klingan. Dessa faktorer är bland annat plåttjocklek, varm- eller kallvalsad plåt, antal tänder, slitsar, pinnhål och hur många rensskär klingan skall innehålla.

Gruppen har här gjort ett stort antal mätningar på många olika sorters klingor för att kunna få fram ett samband mellan olika utföranden av klingorna, samt tider på olika operationer. Dessa mätningar har gjorts för att erhålla ett rimligt medel att utgå från i beräkningarna. Tidtagningarna har sedan brutits upp i delar för att kunna få separata tider för slitsar, laserskär, rensskär, centrumhål och pinnhål som kan göras om till kostnader och adderas på priset för olika klingor vid kostnadsberäkningen.

Kostnaden för att skära ut själva klingan tas fram genom att addera klingans volym, sedd som en cirkel, med densiteten för stål samt ett tillägg för det spill som blir. Till detta läggs de fasta kostnaderna som delats med föregående års tillverkning samt lönekostnader för operatören.

Bandputs/Avtorkning

Efter laserskärningen bildas det grader i kanterna på klingorna som måste avlägsnas innan anlöpningsprocessen. Detta görs i en bandputs där klingorna läggs på ett band som går genom en maskin. I maskinen sitter ett slipband som putsar bort graderna. Detta är en kort operation, utförd av anlöpningsansvarige, som görs på alla klingor för att de skall ligga tätt ihop under anlöpningsprocessen. Därefter torkas klingorna rena från slipdamm, för att de skall ligga tätt ihop under den efterföljande anlöpningsprocessen.

Anlöpning

När Swedex AB köper stålet är det härdat, men genom en anlöpningsprocess ändras stålets struktur. Genom uppvärmning görs stålet segare än vad det var innan. Denna uppvärmning görs till ungefär 425 grader Celsius, lite beroende på vilken stålsort och ugn, då minskas spänningarna i materialet och stålets hårdhet sänks.

Swedex AB har tre stycken anlöpningsugnar av lite olika storlekar. Detta för att de skall kunna välja att packa en ugn tills att den blir fylld och inte behöva starta halvfyllda ugnar, vilket skulle vara ett resursslöseri.

All anlöpning sker nattetid då eltarifferna är lägre, detta för att undvika att elkostnaderna skjuter i höjden. Under dagen sker endast packning av klingorna i så kallade fixturer, bestående av två stora ytterhöljen som skruvas ihop med varandra.

Hålsvarvning

Centrumhålet skärs ut samtidigt som klingan i laserbearbetningen men för att uppnå bättre precision svarvas sedan hålet upp någon millimeter. Samtidigt fasas även hålkanten för att lätt kunna trä klingan på en axel. Detta är en station som många av Swedex AB:s konkurrenter inte använder sig av då det är en tids- och kostnadskrävande bearbetning. De billigare klingorna svarvas dock inte utan här brotschas hålet istället. Detta medför dock att det inte blir någon fasning på hålkanten.

På den här stationen görs även hålupptagning på centrumhålet. Det är en operation på klingor som ligger på lager där kund vill köpa klingan, dock med ett större hål än vad som finns. Swedex AB har valt att lagra alla större klingor med ett centrumhål på 30 millimeter, men då kunden önskar ett större får hålet svarvas upp innan leverans.

Vid hålsvarvningsarbetet har inte tandantalet någon inverkan på bearbetningen, men däremot klingans storlek och tyngd vid hanteringsarbetet. Här valde gruppen att dela in klingorna i olika klingklasser, små klingor, stora klingor samt hålupptagning. Sedan gjordes ett flertal mätningar på olika klingstorlekar och olika storlekar på centrumhål för att på så sätt få genomsnittliga tider på de olika grupperna.

Denna indelning har främst gjorts för att tidsåtgången är mycket varierande mellan dessa tre grupper, både operationstider och hanteringstider skiljer sig stort. Gemensamt för alla klingor är att de fästs i svarven med hjälp av en magnetchuck men där med slutar likheterna. För vid stora och tunga klingor klarar inte magneterna att hålla klingan centrerad och därför måste den kontrolleras med en mätklocka och sedan skruvas fast i chucken. Mätklockan sätts mot centrumhålet och mäter hur mycket hålet slår under ett varv, sedan justerar operatören tills att hålet blir exakt centrerat. Detta för att centrumhålet inte skall bli ojämnt på grund av kast vid svarvningsmomentet. Vid hålupptagning är det viktigt att klingan är helt centrerad då mycket material skall avverkas. Även här används mätklocka för att kontrollera att klingan sitter rätt i svarvchucken. Dessa klingor kontrolleras även efter bearbetningen i en speciell mätanordning, där en mätklocka mäter hur mycket klingan slår då den sitter monterad på en axel. Denna kontroll görs för att säkerställa att kraven på hålets rundhet och centreringsuppfylls.

Om klingan är stor blir den mer otymplig att hantera och tyngre att lyfta även vid skiftningarna mellan dem, vilket gör att det även här tar längre tid än vid små klingor.

Slutligen adderas även en ställtid för svarven till varje order. I denna tid ingår byte av centrumriktare, omställningar i styrsystemet, hämtning av ny order samt mätningar på denne.

Sätesblästring

Sätesblästring görs på i princip alla av Swedex AB:s klingor, för att lättare få tänderna att fästa vid lödprocessen. Vid blästringen blir klingan ren från all smuts och fett vilket sedan ger ett bättre lödresultat.

Swedex AB har två stycken blästermaskiner, en stor och en liten. I den stora ryms ca 50 stycken standard klingor och är automatisk genom att ett munstycke rör sig fram och tillbaka i maskinen medan klingorna roterar, vilket gör att samtliga klingor blästras. Processen tar i snitt 30 min per uppsättning, från att operatören sätter in klingorna i maskinen till att de är klara och nästa uppsättning skall sättas in. I den lilla blästern läggs en klinga in i taget och sedan får operatören byta när operationen är klar. Här är operationstiden cirka fyra och en halv minut per klinga.

Efter alla blästeroperationer blåses klingorna rena från överbliven blästersand och mätning av centrumhål görs innan de sedan skickas vidare till planslipen.

Planslip

Varje klinga planslipas för att få rätt tjocklek, men även för att få bort ojämnheter och den fula färgen som fås efter anlöpningen. Swedex AB har fem planslipar, två av dem används för klingor vars diameter är mindre än 550 mm, och två för diametrar över detta. Den femte används endast för specialklingor med till exempel spetsig egg eller till navklingor.

Klingorna delas här lätt in i grupper efter i vilka maskiner de bearbetas i. Mätningar har utförts av gruppen på operationstider och ställtider, för att få fram ett samband relaterat till klinga och maskin.

Limning

I vissa klingor, framförallt de för kapning av metall, finns ljuddämpande laserspår i stambladet. För att få ytterligare ljuddämpning fylls dessa spår ofta med lim.

Gruppen har här gjort ett antal mätningar på hur lång tid det tar från att operatören tar en klinga, tvättar den, sedan limmar, för att avsluta med en tvättning till. Tiden har sedan slagits ut på antalet spår i klingan och kan sedan multipliceras vid olika antal laserspår. Vanligtvis tar operatören två eller tre klingor åt gången, beroende på klingans diameter.

Förriktning

Det sker två stycken riktningar av alla klingor för att säkerställa deras planhet. Förriktningen är den första av de två och görs innan lödningsmomentet för att se till att klingorna är raka. Detta för att hårdmetallsskären skall bli fästa rakt på klingan, samt för att slutriktningsmomentet inte skall bli lika omfattande i slutet av klingtillverkningen.

Förriktningen går ut på att operatören mäter planheten på klingan med en egglinjal, i bakgrunden finns en lampa så att operatören får en ljusspalt mellan klingan och linjalen. Denna spalt skall helst vara jämn över hela klingan när operationen är avklarad. Om klingan är skev när den kommer till riktningen ser operatören att ljusspalten är ojämn och använder sig då av en hammare för att rätta ut klingan tills att den uppnår en godkänd planhet. Detta är ett yrke som kräver mycket övning, det kan ta upp mot två år med praktiskt övning innan operatören är en riktigt bra riktare.

Flussning/Lödning

Lödning sker både manuellt och automatiskt, detta bestäms efter kling- och orderstorlek. De allra största klingorna kan inte lödas maskinellt och måste därför lödas för hand, detta gäller också för renskären som för tillfället inte kan lödas i maskin. En maskin är dock inköpt för detta och skall inom kort vara i bruk. Små ordrar är dock inte lönsamma att löda i maskinerna, på grund av maskinernas långa ställtider, och löds därför alltid manuellt.

Vid lödning värms tandhalsen upp genom induktiv uppvärmning där en koppartråd lindas runt där tanden sedan skall placeras. På tandhalsen läggs en bit silverlod, vilket fungerar som lim åt tanden. Innan silverloden placeras på tandhalsen doppas det först i flussmedel. Detta görs för att avlägsna fett, smuts och oxider från silverloden, vilket sedan resulterar i ett bättre lödningsresultat.

Innan lödning av rensskär påbörjas, penslas flussmedlet rikligt på klingan. Detta medel gör som tidigare nämnts rent, men här används det även för att undvika svarta märken på klingstammen. Tandhalsarna poleras efter lödningen, men klingstammen poleras ej när det finns rensskär på klingan. Efter att rensskären har löts fast rengörs klingan och rensskären slipas innan den kommer tillbaka till lödningen för tandlödning.

Flussmedel är giftigt att inandas och därav sitter det utsug vid varje arbetsstation för att undvika att de anställda skall ta skada av de giftiga ämnena.

På lödningen har tidsstudierna gjorts tandvis eftersom det är antalet tänder som styr kostnaderna. Tid att skifta till en ny klinga har också studerats och denna kostnad tillförs sedan varje klinga. Här spelar dock inte tandantalet någon större roll utan det är diameter och plåttjocklek som ger kostnadsutslag, främst eftersom de blir olika tunga och otympliga att handha. Detta gäller dock inte då den automatiska skiftningen för lödmaskinerna används, här är det mer beroende av vilken av maskinerna som används. Ställtiderna är en tredje parameter att ta hänsyn till, likaså framplockning av material för de manuella lödmaskinerna då detta görs inför varje order.

Lödkontroll

Efter att alla tänder och eventuella rensskär är fastlödda görs en lödkontroll. Där kontrolleras att tänderna sitter som de skall och att inget ser felaktigt ut. Skulle en tand sitta snett eller se trasig ut får operatören värma upp tandhalsen igen och byta/justera tanden.

Här görs först en tvättning för att få bort överblivet flussmedel, speciellt om rensskär har löts fast på klingan. Tvättningen görs främst för att kunna se att lödningen är korrekt.

Balansering

När klingorna kommer ifrån lödningen balanseras alla klingor med diameter över 450 millimeter. Detta görs för att få en bra och säker gång som möjligt när klingorna senare tas i bruk. Klingor med diametern under 450 millimeter kan vid enstaka fall balanseras, men det gäller först efter reklamationer från kund, då det funnits klagomål på obalans.

Processen går ut på att operatören försöker hitta jämvikt i klingan genom att hänga på engramsvikter på klingan och sedan slipa bort motsvarande material på motstående sida av klingan. Obalansen brukar i regel handla om endast ett par gram.

Tandhalspolering

Efter lödningen blir det märken på klingans tandhals där det sedan fastnar smuts vid användning. Vid poleringen tas dessa märken bort och klingan håller sig då renare än annars. Eftersom det vid användning av en smutsig klinga blir ett sämre skärnitt i produkten som bearbetas och med andra ord erhålls ett sämre slutresultat för kunden.

De flesta av Swedex AB:s konkurrenter använder sig av blästring, vilket enbart blir en tillfällig förbättring då smuts sedan fastnar i den skrovliga ytan som blir efter blästring. Swedex AB har istället valt att använda en annan metod som inte kan redovisas i denna rapport. Endast de billigaste klingorna blir tandhalsblästrade på Swedex AB.

Bröstslipning

Bröstslipning eller frontslipning som det även kallas är en bearbetning där bröstet, framsidan, på tanden slipas. Slipningen sker i en viss vinkel för att erhålla den spånvinkel som passar bäst för klingans användningsområde.

Swedex AB har två stycken automatiska bröstslipar som även är kombinerade med toppslipar, samt fyra stycken manuella (varav tre stycken är i bruk). Är det en stor order används i regel automatslipning, då det är en robot som byter klingorna. Detta gör att Swedex AB kan köra dessa maskiner även under nätter och helger utan att någon behöver passa dem. Små ordrar går oftast i de manuella maskinerna, men i undantagsfall även i de automatiska. Detta beror på att de snabbt går att ställa om och har snabbare bearbetning än de manuella. En liten order får dock inte blockera en större i en av de automatiska maskinerna, utan det krävs en viss övervägning innan en liten order påbörjas i en av dessa.

Gruppen har här gjort många mätningar på alla slipmaskiner för att se tidsåtgången. Eftersom operatörerna enbart är aktiva i tandslipningen då maskinen ställs, när en klinga byts eller vid kontroll av klinga går det inte att fördela arbetskostnaderna efter operationstider. För då alla maskiner igång samtidigt skulle det resultera i att alla operatörslönerna togs flera gånger om. Därav efter diskussion med VD togs beslutet att dela lönerna med antalet tänder som slipas per år. Sedan görs en viktning mot diameter och tandtyp, så att exempelvis en stor klinga med många tänder får ta en större kostnad än en stor med få tänder. Gruppen valde även att dela upp tillverkningen på manuella och automatiska maskiner med en brytpunkt baserad på intervjuer med personalen. Brytpunkten bygger på antalet klingor på en viss order. Därmed tas ingen hänsyn till att en liten order ibland även körs i de automatiska maskinerna, utan förutsätter att enbart stora ordrar går i dessa.

Sidslipning

Swedex AB har fyra stycken manuella och två stycken automatiska sidslipar. Sidslipningen görs för att tanden skall få rätt tjocklek och släppvinklar, anpassade efter vad klingan skall användas till och kundens önskemål.

Samma uppdelning efter manuella och automatiska maskiner har gjorts som på bröstslipen, då ungefär samma val görs. Gruppen har även gått till väga på samma sätt vid tidtagning och beräkning som tidigare nämnts.

Toppslipning

Tandens topp kan slipas på flera olika sätt, lite beroende på vad klingan skall ha för användningsområde. Normalt sett slipas tandens topp antingen plan, sned åt något håll, fasad i kanterna eller någon blandning mellan dem, men det finns även andra specialvarianter.

Swedex AB har i dagsläget fyra stycken manuella toppslipar och som tidigare nämnts två stycken automatiska som är kombinerade med bröstslipar.

Gruppen har gått tillväga på samma sätt som vid tidigare sliptidsmätningar och även gjort samma indelningar.

Stambladspolering

Stambladspolering är en operation som liknar tandhalspoleringen, fast som namnet antyder poleras här klingans stam från tandhalsen och in till centrumhålet. Operationen görs i en automatisk slipmaskin, kombinerad med en robot som vänder på klingan samt lyfter bort den när operationen är slutförd.

Maskinen består av en roterande skiva där klingorna läggs på en åt gången. Vinkelrätt mot skivan finns en roterande slipskiva som polerar stammen på klingan för att den skall bli blank och ren. När slipskivan har gått över hela stammen, stannar maskinen, roboten lyfter bort klingan, placerar en ny på skivan och samma process görs igen. När alla skivor är polerade på ena sidan vänder roboten på dem och samma operation görs på den andra sidan. I princip skall alla klingor poleras, undantaget är de billigaste.

Polering/Slutriktning

Slutriktningsmomentet är mycket mer omfattande än förriktningsmomentet, då det är av stor vikt att klingan är rak för att minska vibrationer och ge ett bättre skärnsnitt i den produkt som skall bearbetas av kunden. Denna operation tar således lite längre tid då den kräver större omsorg och noggrannhet. Innan operatören börjar rikta måste klingan poleras, med hjälp av en trasa, för att avlägsna kylvätska och smuts från stambladspoleringen. Själva slutriktningen sker dock på samma sätt som vid förriktningen, men operatören använder sig här av en mätklocka för att se att klingan max slår på en hundradel av en millimeter under ett varv. Denna klockkontroll görs på någon eller några av klingorna vid en erfaren operatör och oftare annars. När klingan ligger inom toleranserna anses operationen vara slutförd.

Märkning

Varje klinga märks upp med data om dess utförande och användande. Detta görs med hjälp av en lasermaskin som ett sista moment innan packning. Ett stort antal mätningar på utförandet har gjorts och en snittid plockats fram då det är ungefär samma tider för alla lasermärkningar. Det är endast logotyper som är riktigt komplicerade som tar lite längre tid, vilka vi försummar då det rör sig om små kostnader. Gruppen har sedan valt att addera detta snitt in i packningstiden för klingorna.

Efter märkningen bättras skyddslagret på genom att en extra insmörjning med olja sker. Detta för att skydda mot erosion, framförallt där märket har skurits in.

Packning

De flesta klingor packas var och en för sig innan leverans, detta för att skydda dem från skador. Packningen sker i kartonger, antingen med eller utan Swedex AB:s logotyp lite beroende på vad kunden önskar. Många kunder vill nämligen sätta sin egen logotyp på Swedex AB:s produkt.

Kostnaderna för packning har gruppen adderat med kostnaderna för märkning.

3.2 Tillvägagångssätt

3.2.1 Inledande arbete

Redan år 2005 inleddes ett arbete med att skapa en kostnads kalkyl för sågklingor på Swedex AB i Mjölby. Detta gjordes som ett examensarbete av ekonomistudenter vid en annan högskola. Arbetet blev dock långt ifrån färdigt, men en grund skapades genom deras informationsinsamling och kostnadsuppdelning. Swedex AB:s VD Markus Strand fortsatte sedan lite med bland annat viss kostnadsinhämtning samt att skapa grunden till en Excel-fil. Markus Strand såg dock problemet i att som VD göra tidstudier på de anställda, något som oftast resulterar i felaktiga värden.

Förra examensarbetets resultat samt Excel-filen från företaget fick gruppen ta del av när arbetet inleddes i januari år 2007. Detta främst för att få en djupare förståelse för hur en sågklinga tillverkas. Informationen skulle även fungera som en grund till det fortsatta arbetet. Ganska snart insåg dock gruppen att varken föregående examensarbets resultat eller Excel-filen var något som kunde användas i ett fortsatt arbete. Det gamla examensarbetet var lite för gammalt och innehöll mycket ouppdaterad fakta som det inte gick att nyttja speciellt mycket av. Exempelvis har det under de gångna åren köpts in flera nya maskiner, tillverkningskostnaderna har stigit och omsättningen har ökat, med mera. Gruppen ansåg även att det föregående examensarbetets resultat innehöll egendomliga och invecklade uträkningar i vissa formler då det räknats på bland annat tillverkningskostnader. Detta var inget gruppen ville stå för och därav togs beslutet att inte använda någon av uträkningarna, utan göra arbetet helt från grunden. Liknande beslut togs när gruppen granskade Excel-filen. Den innehöll redan en mängd programmering som var svår att sätta sig in i samt att uppbyggnaden var på ett sätt som gruppen inte ville ha det på. Därför valde gruppen även här att göra Excel-filen helt från början. Däremot hade gruppen en del nytta av det redan utförda arbetet för att få en grundläggande förståelse, samtidigt som det gjordes ett antal rundturer med olika personer i verkstaden.

3.2.2 Tidmätningar

För att få bra uppdelning på kostnaderna per klinga för de olika operationsmomenten gjordes ett stort antal tidmätningar. Att kalla det för tidsstudier vore fel då detta inte gjordes för att förbättra verksamheten i avseenden som produktionstider, arbets säkerhet eller beräkningar av partistorlekar. Dessa tidmätningar gjordes enbart för att få veta hur lång tid det tar att tillverka en sorts klinga vid ett visst moment i tillverkningen, samt hur långa ställtider, skiftningstider och hanteringstider olika stationer har. Klingorna skiljer sig på många olika sätt från varandra, genom exempelvis diameter, tandantal, tandstorlek, plåtsort och tjocklek, med eller utan rensskär, olika sorters laserspår, limmade eller ej och många andra olikheter. Alla dessa operationer tar olika lång tid att utföra och vissa av dem görs inte på alla klingor. Därför har tidmätningar gjorts på alla operationer var för sig så att de sedan kan adderas som delar vid olika klingtyper.

Att göra tidmätningar är ett mycket tidskrävande jobb och har krävt mycket tid på Swedex AB i Mjölby. Det var även svårt att veta vad som skulle ske under besöksdagarna, då ingen riktigt vet hur lång tid det tar innan en order har kommit till en viss operation i tillverkningen. Företaget har en veckoplanering de följer men det är svårt att se i den när en viss klinga kommer till en viss operation. Gruppen haft blandade resultat vid besöken på Swedex AB, då vissa besök har varit mycket givande och mycket information har kunnat inhämtas medan andra inte resulterat i något användbart. Gruppen har även sovit på Swedex AB:s hotellrum för att då kunna stanna tills senare på dygnet och besöka eftermiddags- samt nattskiftet. Dessa besök har varit både lärorika och intressanta, främst för att se den stora skillnaden mellan arbetet på dagen och kvällen. Arbetsätten under kvällen och natten blir helt annorlunda, då det inte är lika mycket personal som springer omkring i verkstaden och personalen arbetar helt enskilt. Under kvällen arbetar där endast tre personer, en på lasern, en i lödgruppen och en i tandslipgruppen, för att sedan endast vara en person som jobbar på natten. Nattarbetaren är på de stationerna som behövs för att minska operationsköerna där det har stannat upp under dagens arbete, oftast är det planslipning, laser eller slipgruppen som blivit en flaskhals. Det är dock ganska nyligen som nattskiftet togs i bruk och utvärderingar om var arbetet skall utföras pågår.

Att komma och ställa sig bredvid en operatör och börja mäta tiden på dennes arbete kan vara ett mycket känsligt uppdrag, men ganska tidigt deltog gruppen i ett personalmöte där presentation av arbetet gjordes. Gruppen fick presentera sig samt förklara vad som skulle göras och vad resultatet av arbetet skulle användas till. Efter mötet blev attityden hos de anställda helt förändrad och det blev mycket enklare att göra tidmätningarna. Personalen blev öppnare, det blev enklare att prata med många av dem samt att de flesta blev mycket mer samarbetsvilliga.

Gruppens tidmätningar har sedan främst använts till fördelning av personalens löner på olika klingor efter hur lång tid de tar att tillverkas. En klinga som inte innehåller ett visst moment skall inte belastas av maskinen i det momentet och inte av maskinens operatör.

El-, service- och reparationskostnader är svårare att fördela då gruppen inte vet hur ofta de olika maskinerna går och inte hur långa stopptider de har. Därför har dessa kostnader dividerats med förra årets totala produktion. Detta är en siffra som kan justeras under året om företaget märker förändringar i tillverkningsvolymerna.

3.2.3 Ansvarsuppdelning

För att inte göra operatörerna oroad genom att komma tre personer och göra tidmätningar, samtidigt som det är mer tidsekonomiskt, delades tillverkningens största och mest tidskrävande delar upp i olika ansvarsområden. Dessa områden blev laserskärning, lödningsavdelningen samt tandslipsavdelningen, vilket även gjorde att alla i gruppen kunde utföra mätningar under kvällsbesöken. Utöver dessa tre huvudgrupper finns cirka 15 stycken stationer som är minst lika viktiga för klingtillverkningen och tidmätningar behövdes även här. Dessa stationer delades upp mellan gruppmedlemmarna, främst beroende på hur mycket tid som åtgick för att göra mätningarna på det stora ansvarsområdet. Därför tog olika personer olika många av de övriga stationerna.

3.2.4 Intervjuer

För att samla information om Swedex AB:s historia, ekonomi, försäljning, marknad, maskinservice med mera, har ett flertal intervjuer med olika personer ur personalen gjorts. Oftast har det handlat om korta och enkla frågor för dem, som dock har gjort att arbetet för gruppen har stannat upp, men även mer komplicerade frågor som krävt att personen sökt upp fakta för att den skulle bli så exakt som möjligt.

Alla ur personalen har varit samarbetsvilliga och alltid ställt upp om gruppen velat göra intervjuer, eller bara har haft en fråga att ställa.

Några som speciellt har intervjuats är personalen på kontoret. Åke Strand som är en av grundarna till företaget har hjälpt gruppen med företagets bakgrund. Gruppen intervjuade honom om hur och varför företaget kom till och vad som var grundidén med det. Ekonomiansvarige har hjälpt gruppen med allt från kostnader för löner och material till övriga frågor angående ekonomi. Om hur klingtillverkningen går till, hur mycket service som görs, vad maskiner kostar, vad service och olika reparationer kostar och mycket annat har gruppen fått ta hjälp av ett flertal personer. Många frågor har ställts till alla och flera intervjuer har gjorts med allt från inköpare Toivo Samuelsson (även en av grundarna), till produktionsledare och VD Marcus Strand. Håkan Phil är företagets försäljningschef och har hjälpt till att ta fram försäljningssiffror samt visat och förklarat hur Swedex AB:s olika klingtyper ser ut och vad de används till. Här kan även nämnas ett flertal personer ute i verkstaden som har varit med och förklarat, letat fakta och guidat gruppen genom tillverkningen till rätt plats. Även övrig personal på kontoret har varit till stor hjälp i gruppens arbete.

3.3 Swedex AB:s syn på marknad och konkurrenter

Swedex AB:s målsättning är att de skall ha en hög servicegrad gentemot kund och snabbt kunna leverera de klingor som kunden önskar. Därav har företaget valt att bygga upp ett stort och brett lager, med över 80 000 stycken klingor, för att snabbt kunna lösa kundernas problem. Detta är något som Swedex AB är ensamma om att ha på sin marknad och ger tillsammans med sin höga kvalitet ett stort intresse hos kunderna.

Från att företaget grundades har det funnits en filosofi att bygga upp ett stort lager av hög kvalitet och kvantitet, med klingor för kapning, klyvning och sönderdelning. Allt för att kunden vid akuta behov skall kunna, med deras 24 timmars expressservice, få klingan levererad redan nästa dag. Även om klingan inte skulle finnas på lager, kan tillverkningen snabbt ställas om och är beställningen gjord innan klockan 12.00 kan Swedex AB lova att klingor i mindre serier levereras redan nästa dag. Expressjätten är Swedex AB ensamma om att erbjuda inom sin bransch och många kunder har haft stor nytta av deras långt framskjutande servicetänkande och kunskap inom sågklingstillverkning.

Swedex AB har som högsta prioritet sitt servicetänkande och att deras produkter skall ha en mycket hög kvalitet. Detta medför dock att priset på klingorna blir något högre än hos många av konkurrenterna, något som kan tänkas vara negativt, men kunderna har satt servicen framför priset och Swedex AB är idag en av de ledande på den svenska marknaden.

För att ytterligare bredda marknaden startade Swedex AB år 1992 ett dotterbolag i Estland, Swedeco Ltd, med ett kompletterande sortiment till Swedex AB:s egna produkter. Mer information om Swedeco Ltd hittas i bilaga 7.

För ett par år sedan såg Swedex AB ett behov av billigare klingor på marknaden, till så kallad ”hobbyverksamhet”, men att själva tillverka dessa fanns ingen ekonomisk lönsamhet i. Därför började företaget år 2002 att importera klingor från låglönelandet Kina, detta för att komplettera sin bredd på marknaden.

Sammanfattningsvis kan det sägas att Swedex AB idag har tre olika kvalitets- och kostnadsnivåer på marknaden som kunderna kan välja mellan. Samt att de utöver detta kan importera specialklingor från Japan vid behov hos en kund. Tack vare deras kontakter och import har företaget idag en mycket bred marknad med stort utbud och variation. Här ligger ett stort ansvar hos företagets försäljare att rekommendera vilken kvalitet kunden bör använda sig av.

Största delen av Swedex AB:s försäljning sker till återförsäljare i Sverige samt delar av Europa, endast ett fåtal klingor säljs direkt till kund. Detta är oftast klingor som är väldigt specialanpassade till just den kundens önskemål och föregås ofta av ett tätt samarbete för att utveckla en bra produkt. Företaget har valt att rikta sin försäljning mot återförsäljare då de inte vill mista dem som kunder genom att konkurrera på deras marknad. På grund av det är Swedex AB inget stort och känt namn i Sverige, då många kunder sätter sitt egna namn på klingan. Många av klingorna som hänger i affären kommer från Swedex AB eller har importerats av dem utan att konsumenten ser det.

Swedex AB ser det som viktigt att etablera långsiktiga relationer med sina kunder och har därför startat ett samarbete med 26 stycken slipföretag runt om i hela Sverige. Dessa företag ingår i något som kallas för Swedex Partner och har skapats för att kunna hålla en närmare kontakt med kunderna.

Swedex AB:s största konkurrenter på den svenska marknaden är Swedish Sawblad AB i Laholm och Lamitec i Kalmar. Enligt Swedex AB:s VD Markus Strand är svenska marknaden stabil utan några större svängningar. På långsikt kanske något sjunkande främst för den ökade importen då låglöneländerna blir bättre på att producera kvalitativa klingor.

Swedex AB arbetar därför ständigt med att etablera sig mer på den utländska marknaden och då främst på de engelska och ryska marknaderna. Något som inte är allt för enkelt då den engelska marknaden är svår att komma in på rent affärsmässigt och den ryska speciell då alla affärer går genom antingen Moskva eller Sankt Petersburg.

3.4 Excel-filen

Excel-filen har varit en stor och viktig del i gruppens arbete. Den gamla Excel-filen var uppbyggd på endast ett ark där all data matades in, problemet med en sådan metod är att det är svårt att läsa och hålla siffror hemliga för obehöriga. Upplägget på gruppens Excel-fil består således av många ark, där varje station har fått sitt eget.

På respektive operationsark har data matats in, som operationstid, avskrivningar, el, personal, service och förbrukningsmaterial med mera. På arken har uträkningar gjorts och därefter länkats till framsidan, se figur 3, där enbart val av olika specifikationer görs, därefter fås styckkostnaden per klinga. Arbetsgrupperna har delats in i tre räknekategorier, varav i alla ingår avskrivningar, service, reparationer, elförbrukning, ställtid och förbrukningsmaterial. I de tre kategorierna har gruppen räknat olika på personalkostnaden. Den första är räknad utifrån att personalen är uppbyggd mot en specifik maskin med hela arbetstiden. I den andra gruppen görs beräkningar utifrån att personalen har flera olika arbetsområden som de roterar emellan. Som exempel kan ges att personal vid anläpningsugnarna även jobbar vid planslip vissa dagar. Där har en procentsats tagits och lagts till med personalens lönekostnad på de olika maskinerna. Grupp tre är verksamma vid likartade maskiner under hela arbetsdagen, där har lönekostnaden slagits ut gruppvis på hela den aktiva maskinparken. Säkerhetsåtgärder har programmerats in i programmet, för att användaren skall bli uppmärksam på fel datainmatning, detta för att inte felaktig prisinformation skall ges i slutet.

Där ett aktivt val är ett måste, har det lagts in rullistor där till exempel tandtyp kan anges. Kryssrutor finns på de punkter där kunden har valmöjligheten att välja eller bortse från ett visst tillägg på klingan, exempelvis om kunden önskar emballage till klingan eller limning i de ljuddämpande spåren.

Färgkoder har använts genom hela filen för att ge en mer användarvänlig miljö. Exempelvis står grön färg för siffror som får ändras medan röd står för siffror som är länkade eller innehåller formler. Detta underlättar även för vidkommande att ändra och uppdatera i kalkylen.

SWEDEX SAWBLADES	
Order	
Antal klingor	10
Plättsort	Kall
Spänvinkel	1
Skärtyyp	Snedrlip, Front V
Tanddelning	22,4
Diameter	200
Skärbredd	2,8
Stambladsbredd	1,9
Centrumhål	30
Tandantal	28
Tandtyp	H10 042 <input type="checkbox"/> Hjälp
Reasskärantal yttre	0
Reasskärssort yttre	4020 <input type="checkbox"/> Hjälp
Reasskärantal inre	0
Reasskärssort inre	2530
Antal slitsar	0
Antal J-slitsar	2
Antal pluggslitsar	0
Antal laserspår	0 <input checked="" type="checkbox"/> Limning
Antal pinnehål	0
Antal kylhål	0
Extra anlöpning	<input type="checkbox"/>
Emballage	<input checked="" type="checkbox"/>
Vikt	0,235 kg
Vikt totalt order	2,347 kg
Tillverkningskostnad	<input type="text"/> kr
Påläggsats	<input type="text"/> %
TB:	<input type="text"/> kr
Pris:	<input type="text"/> kr
Rabatt:	<input type="text"/> %
Pris 2:	<input type="text"/> kr
Tillverkningskostnad/klinga:	<input type="text"/> kr/st
Medelände	
OK	
OK	
OK	
OK	
OK	
OK	
OK	
OK	
OK	
OBS bara limning	

Fig 3: Excel-filens huvudsida

4 Resultat

I resultatet beskrivs vad gruppen kommit fram till under arbetets gång. En stor del av arbetet har varit att skapa Excel-filen, som dock är konfidentiell.

4.1 Kalkyleringsmetod

Kalkyleringsmetoden som har använts som grund i Excel-filen är en orderkalkyl eller som den även kallas påläggskalkyl. Denna används ofta vid kundorderstyrd verksamhet, vilket Swedex AB:s produktion till stora delar är, bortsett från den del som går direkt till lager. Påläggerna har i detta fall gjorts med hänsyn till de olika produktionsstegen, vilket ger en tydlig kostnadsfördelning. Här har även hänsyn tagits till maskinernas resursutnyttjande, vilket kan ses som ett steg mot en ABC-kalkyl. En ABC-kalkyl är däremot än mer uppdelad vilket gör kalkyleringen exaktare, men beslut togs om att detta inte var nödvändigt med hänsyn till hur mycket mer tid ett sådant arbete skulle ta.

För övriga kostnader som försäljning, kontorsmaterial och övriga omkostnader har en påläggsats på tillverkningskostnaden använts. Här har kostnader för hantering av inköpta klingor tagits bort, detta i förhållande till den andel av försäljningsintäkterna som är inköpta klingor. Pålägget på de producerade klingorna har därefter fördelats utefter tillverkningskostnaden, som är beroende av produktionstiden.

Då Swedex AB:s förfrågan gällde en fullständig kostnadsfördelning vid kalkyleringen har självkostnadsmetoden använts. Kostnader runt om har därför också fördelats på produkterna, som påpekats ovan.

4.2 Investeringar och avskrivningar

Maskiner som för tillfället befinner sig inom sin avskrivnings- eller leasingtid har gruppen beslutat att använda den verkliga avskrivningen i kalkylen. Detta för att förenkla arbetet, men också för att det är en verklig kostnad för Swedex AB. Det gör även ändringsarbetet med Excel-filen lättare.

Att maskiner används efter den ekonomiska livslängden är vanligt inom svenska industriföretag, men det är svårt att kostnadsföra i en kalkyl. Att en maskin har en ålder på över 15 år är inte alls ovanligt i Swedex AB:s maskinpark. Maskinen har varit avskriven i många år och att utgå från en avskrivningsmall i kalkyleringen är med andra ord omöjligt. Maskiner som utför samma process ser antagligen annorlunda ut och att skriva av efter denna kostnad är inte aktuellt. Ett alternativ då är att ta hänsyn till kostnader för reservdelar och service under en viss tidsperiod, eftersom dessa ofta blir högre för en äldre maskin.

En annan faktor att ta hänsyn till i avskrivningarna är att de gamla maskinerna till slut måste ersättas med nya mer tillförlitliga maskiner. Då detta räknas in i kalkylen byggs ett kapital upp till kommande investeringar. Priser på maskiner beräknas utifrån inköpspris på nuvarande maskiner och begagnatpriser från internet [19]. Att begagnatpriser har undersökts beror främst på att Swedex AB sällan köper nya maskiner till fullpris, utan försöker sänka inköpspriserna. Många av företagets maskiner har även köpts begagnat och därför är inga priser från leverantörer relevanta.

Avskrivningar som gjorts i kalkylen är en avvägning mellan servicekostnader och kapitaluppbyggnad för inköp av nya maskiner.

4.3 Just in Time (JIT) och ekonomi

Swedex AB har valt att inte arbeta med ”Just in time”-filosofin, då de inte ser några fördelar med de bakomliggande tankarna. De anser att lagret enbart förflyttas ut från byggnaden till en underleverantör så att denne får bygga upp ett reservlager. Skulle något oförutsett sedan inträffa hos underleverantören, drabbar det Swedex AB då de inte får sina varor levererade i tid. Därav har de själva valt att bygga upp ett lager där de har material som täcker en tids produktion.

Swedex AB ser istället lagerhållningen som en styrka, både råvarulager och färdigvarulager, då det i princip alltid finns produkter hemma kan de lova snabbare leveranser än konkurrenterna. Därför byggs även lagret upp lite för varje år, både med nya sorter och med större kvantiteter på redan existerande artiklar. Detta görs främst genom att tillverka några extra klingor på en redan befintlig kundorder och på så sätt minskas även ställtidskostnaderna då fler klingor tillverkas i en följd.

Med en nyckeltalsanalys kan slutsatsen dras att deras filosofi fungerar med tanke på lönsamheten som ses i figur 4. Här nämns nyckeltal som V_m , KOH och R och alla värden är hämtade ur Swedex AB:s årsredovisning från år 2006. Ett mått på omsättningen av kapitalet är kapitalomsättningshastigheten (KOH) och bör för ett välmående företag vara över 1. För att se hur stor vinsten är i förhållande till företagets omsättning används nyckeltalet vinstmarginal (V_m) som bör vara ett värde på 10 % eller bättre. Ett av de viktigaste nyckeltalen är avkastningsgraden (R), även kallad räntabilitet, som är ett mått på vinsten av det insatta kapitalet i företaget. Detta värde bör vara på cirka 20 % eller mer.

När DuPont-scheman studeras ska man ta hänsyn till att det är helheten som är viktigast. Många företag justerar sina tillgångar samt kostnader för att vinstmarginal och kapitalomsättningshastighet skall bli bättre.

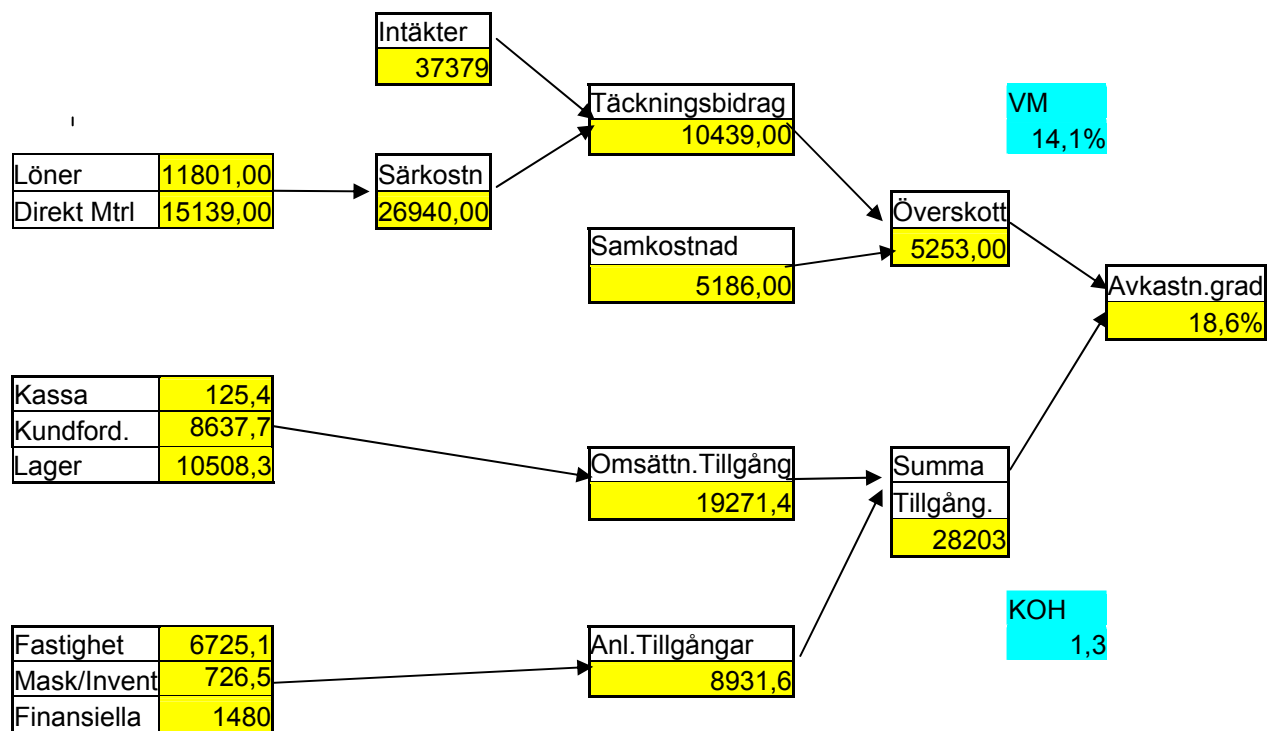


Fig 4: DuPont-schema för Swedex AB, Enhet: Kkr (Olhager) [7]

En förutsättning för att Swedex AB:s idé skall vara hållbar är att marknaden är stabil, utan stora prissvängningar och att marknadsaktörerna är ungefär de samma. En annan viktig aspekt är att räntan håller sig relativt jämn och låg, runt fem procent enligt Markus Strand. Om räntan skulle stiga kraftigt kommer kostnaderna för lagret att drastiskt öka vilket skulle resultera i ett mycket sämre resultat för företaget.

Swedex AB har även relativt stabila inköspriser, vilket gör att kostnaderna inte förändras så drastiskt under årets gång. Här kan exempelvis priset på det höglegerade stålet nämnas, som hitintills varit högt men stabilt under en längre tid. Det som har förändrats är leveranstiderna som har blivit drastiskt längre, men tack vare råvarulagret har produktionen aldrig berörts av plåtbrist.

4.4 Kanban

Swedex AB använder sig av kanban på sätt och vis men samtidigt motverkar det hela tiden med deras lagerhållning och produktvariation. När en station inte har något material tar denne sin tomma vagn och hämtar hos stationen innan. På så sätt skickas produkterna framåt i produktionskedjan när det uppstått en brist vid en station. Däremot startas produktionen genom att första stationen, ritning och skärplanering, får ett kort med en beställning som sedan skickas framåt i tillverkningen. Detta är inte ett kanban-flöde då detta kort skall gå bakåt i tillverkningen och skapa ett sug av produkter, vilket inte skulle fungera i Swedex AB:s tillverkning. Ganska tidigt i arbetet insåg gruppen detta då de har ett för stort antal olika produkter med olika utseende och storlek. Skulle personalen på packningsavdelningen få arbetskortet först skulle de behöva skicka kortet bakåt i kedja ända tills det kom till ritningsoperationen, med andra ord första stationen.

Swedex AB:s stora lager är även det något som går emot kanban-filosofin, där det förespråkas att all produktion skall gå mot kund och att företaget skall ha så lite PIA som möjligt.

4.5 Produkter i arbete (PIA)

Något som gruppen har diskuterat är Swedex AB:s höga nivå på produkter i arbete (PIA). Framför flertalet av stationerna i tillverkningen ligger travar med halvfärdiga klingor åt olika kunder. Antalet klingor i PIA är dock mycket mindre än deras lager, vilket gör att de själva inte ser det som en kostnad. De ser PIA mer som en tillgång, då de vet att alla klingor som ligger kommer att kunna säljas, med tanke på deras marknad.

Något som Swedex AB kanske skall ha i åtanke är att om det alltid ligger klingor och köar, kommer kön vid stationen aldrig att försvinna om inte en åtgärd sätts in, som till exempel en investering. Köerna blir längre vilket skapar längre leveranstider och kan bli till orosmoment för operatörerna. Blir leveranstiderna för långa kan kunderna börja tröttna och byta leverantör, vilket i sin tur kan leda till att Swedex AB tappar andelar av marknaden. Att sedan få tillbaka en förlorad kund är ett svårt uppdrag även om produkten är en av de bästa på marknaden.

Naturligtvis satsar Swedex AB resurser på de delar av tillverkningen som de anser vara flaskhalsar, som exempelvis på rensskärslodningen och hålsvarvningen. Företaget är ytterst medvetet om sina problem och arbetar för att korta köbildning och operationstid på stationer som skapar problem. Maskinerna som Swedex AB använder sig av är normalt sett inga standardmaskiner som finns i katalog, utan oftast på något sätt specialtillverkade. Framförallt i Tyskland finns ett antal tillverkare som specialiserat sig mot att tillverka maskiner för klingtillverkning.

4.6 Personal

De har, som tidigare sagts, börjat med ett nattskift där en person går mellan olika stationer för att minska köerna där det är mest behövt. Tack vare detta kan företaget minska köerna på de stationer som har längre operationstid under natten, då inget kommer från stationen innan och bygger upp kön. Detta har för tillfället mest gällt planslipen eftersom Swedex AB har haft maskiner inne på reparation under en längre tid, vilket har gett ökade köer.

Nattskift har dock både sina för och nackdelar, där största nackdelarna är ökade produktionskostnader. Att ha igång stora delar av maskinparken, ventilationen, värmen samt belysningen under hela dygnet skapar större elkostnader och nattskiftet har även tillägg för obekvämt arbetstid. Detta samtidigt som att en ensam person på nattskiftet kan fastna på en operation, exempelvis om något går fel och det då tar lång tid, med andra ord skapas inte mycket värde under tiden. Det är också ett risktagande då något kan hända och som ensam med många farliga maskiner kan det gå extra illa. Personen har dock ett larm runt halsen som kan användas för att tillkalla hjälp, men det utesluter inte att han utsätts för en större risk i arbetet än vad dagtidspersonalen gör. Skulle något hända skulle det kunna skapa dåliga rubriker för Swedex AB, vilket skulle kunna resultera i att kunder drar sig från att göra affärer med dem.

Något som Swedex AB borde ha i åtanke är att låta två personer gå på nattskiftet, kanske genom att flytta en person från eftermiddagsskiftet eller tillsätta en extra. På detta sätt skulle riskerna minimeras samtidigt som det skulle bli ett mer effektivt utnyttjande av kostnaderna på natten. Nackdelen är att lönekostnaderna ökar då en person till skall ha högre tillägg för obekvämt arbetstid samtidigt som de måste hitta en person som är villig att arbeta natt.

När ny personal skall anställas använder sig Swedex AB ofta av personer som varit arbetslösa under än längre tid och som företaget får bidrag för. I detta finns mycket positivt då det inte blir lika höga kostnader för företaget samtidigt som dessa personer behöver komma in på arbetsmarknaden. Nackdelen är att dessa personer måste läras upp från grunden då de varit borta från att arbeta under längre tid och de måste sättas in i hur klingor tillverkas. Detta i jämförelse med en person som jobbat inom det område som anställningen motsvarar, har erfarenheter och kan se brister eller problem i tillverkningen som kan förbättras. Vissa ur personalen i tillverkningen skulle vilja se att en sådan person anställdes istället, för att få nya infallsvinklar på tillverkningsprocessen.

5 Slutsats och diskussion

I kapitlet dras slutsatser samt diskuteras resultatet och iakttagelser av gruppens arbete.

5.1 Produktionen

Efterhand som arbetet på Swedex AB gick framåt märkte gruppen att vissa tider som tagits fram inte var användbara i arbetet med Excel-filen. Detta är något som gruppen inte ser helt som onödigt arbete eftersom det gav en stor insyn i hur tillverkningen av sågklingor går till, som gruppen inte hade innan arbetet startade. Gruppen ser dock att om studier av hur Excel-filen skulle programmeras hade gjorts tidigare, hade lite av det gjorda arbetet kunnats reduceras. Detta är dock som sagt något som är svårt att göra innan produktionsflödet är klarlagt.

Produktion av sågklingor är, som har sagts många gånger innan, väldigt komplex med många olika tillverkningssteg. Detta har gett gruppen många problem, i och med att det är mycket att sätta sig in i. Det är också komplicerat att få en bra kostnadsfördelning och har krävts mycket arbete för varje produktionssteg. Främst för att få kostnadsfördelningen att bli rimlig i vart och ett av fallen. Eftersom det är omöjligt att ta hänsyn till alla parametrar har de viktigaste delarna för varje produktionssteg valts ut, för att erhålla en rimlig kostnadsfördelning.

Produktionsstegen har, som sagt, olika beroendefaktorer, de två vanligaste är tandantal och diameter på klingan. De tandantalstyrda produktionsstegen har varit lättare att få fram samband på än på de diameterstyrda. Fast de är inte alltid endast beroende av en faktor och därför har det gjorts en viktning mot andra parametrar. En sådan sak som till exempel tyngden på klingan påverkar hanteringen i stort sett överallt, speciellt eftersom detta i stor utsträckning sker manuellt. Det är dock svårt att se ett klart mönster eftersom många operationer även beror på personen som styr maskinen.

5.2 Maskinpark

Ett problem som uppdagades är att maskinparken i många fall är gammal. Detta gjorde avskrivningarna svåra eftersom det inte går att bortse från en maskin även om den varit avskriven länge. Därför har hänsyn tagits till servicekostnader och inköp av en ny maskin, uppskattad efter hur länge den gamla förväntas hålla. Detta har dock varit svårt eftersom Swedex AB sällan köper nya maskiner till fullpris, utan istället köpslår med olika maskinförsäljare eller investerar i begagnade maskiner. Följden blir då att det är svårt att veta vad som finns att tillgå på marknaden och till vilket pris då vi anser att maskinen i fråga bör bytas ut. Priser är även svårt att få fram eftersom dessa sällan visas på webbsidor och att det kan skilja mycket beroende på maskinens utförande och hur attraktiv den är för tillfället. Denna uppskattning är dock något som Swedex AB bör gå igenom innan kalkylen tas i bruk, och det var därför viktigt för gruppen att dokumentera tankegångarna kring avskrivningarna.

5.3 Personalkostnad

Förr i tiden då kostnaden för en person per timme beräknas var det vanligt att säga att personen kostar dubbelt så mycket som dennes lön. Detta beror på dolda kostnader som sociala avgifter och semesterersättning. Idag tillkommer en kostnad på ca 60 % på personens lön. Det uppkommer samtidigt en del kostnader på exempelvis personalvård och hälsa.

En kostnad som få tar hänsyn till är den tid som en arbetare inte utför något värdeskapande arbete på. Exempel på detta är samtal med arbetskamrater, väntan på material, städning runt maskinen, transporter och mycket mer. De flesta av dessa aktiviteter är inget som kan tas bort, men de medför en ökad kostnad för företaget. Många av dessa kostnader räknas automatiskt in i kalkylen som egentligt arbete då lönekostnaderna slås ut på till exempel antal tillverkade klingor och ställtider. Detta är något att ha i åtanke vid planerandet av ett produktionsflöde. Minskandet av till exempel transporter och ett rakt flöde i fabriken är viktiga delar att tänka på eftersom detta kan minska stora kostnader. Det är dock viktigt att tänka på att vissa tider inte går att ändra på med tanke på trivseln.

5.4 Swedex AB:s ekonomi

Upplägget med PIA och lager hos Swedex AB följer inga vanliga regler. De har ett eget system där de ofta tillverkar någon kling extra utöver ordern för att minska produktionskostnaden samt öka lagret. Tyvärr blir PIA högt då det hela tiden tillverkas nya klingor på föreliggande stationer, som inte är flaskhalsar, istället för att hjälpa till på stationer där kö bildats. För tillfället tillverkas mycket lite för att öka lagervolymen då nästan all produktion går direkt mot kundorder. Eftersom sommarhalvåret är högsäsong för klingförsäljning och samtidigt går det mycket bra för Swedex AB. Företaget har som sagts en 24 timmars expressservice och dessa klingor har ständig förtur i tillverkningen.

Företaget ser en vinst i ökad leveranssäkerhet och på detta sätt en ökad kundservice i försäljningsläget. Gott rykte hos kunderna leder till att produkterna säljer sig mer eller mindre själva. Swedex AB försvarar sitt höga lager med att lagerkostnaderna kan räknas hem mot att det skulle bli samma kostnad som om det gjordes två helsidors reklam i någon av de större facktidningarna inom träindustrin. Ett annat sätt att se på lagerkostnader är att det som tillverkas nu och säljs om ett år, har lägre tillverkningskostnader, med hänsyn till exempelvis ökade löner och materialkostnader. På detta sätt ser företaget att de ökade lagerkostnaderna tas ut mot de ökade tillverkningskostnaderna för klingtillverkning närmre leveransen.

Det finns inget system för att utläsa hur länge en klinga har legat på lagret, men regeln först in först ut gäller. Det svåra med ett stort lager är när ny teknik införs som gör de lagrade klingorna omoderna och då inte kan säljas på grund av inkurans. Kunder vill oftast ha de nyaste produkterna på marknaden. Gruppen anser även att ett företag som Swedex AB kan få det svårt om räntan stiger drastiskt, på grund av ökade kapitalkostnader.

5.5 Laser och tidmätningar

När arbetet på Swedex AB i Mjölby inleddes fick gruppen en genomgång i hur olika klingor ser ut, hur de tillverkas och används, var flaskhalsarna i produktionen fanns och vad de själva ansåg vara dyra delar av tillverkningen.

Lasern var en av de stationer på Swedex som redan från början sades vara en flaskhals, den hade en uppskattad beläggning på långt över maxkapacitet. Men efter klockstudier och efter iakttagelser uppfattades lasern inte alls som en flaskhals utan som en maskin med betydligt högre stillestånd än någon var villig att erkänna. Till viss del beror de långa stillestånden på att samma personer som handhar lasern även sköter beläggningsritningarna. Det tar lång tid att få till dessa för en maximal utnyttjning av den oarbetade plåten. Det var även mycket stillestånd på maskinen över raster och luncher, sällan startades lasern för en långkörare över till exempel lunchen. En iakttagelse som var intressant var skillnaden i processtid mellan olika operatörer. Det kunde skilja så mycket som upp till 60 sekunder på likartade klingor, beroende på vem som ritade samt körde maskinen. Mer exempel är att på de flesta stationerna i klingtillverkningen arbetar flera personer parallellt med varandra, som på lödning, slipning, planslipning, riktning med flera. Samma problem uppstår när stationen har skiftarbete, vilket resulterar i att någon tar över där den andre slutar, som på lasern och slipningen.

När tidmätningar och beräkningar av dessa stationer görs är det svårt att bestämma en viss tidsåtgång, då alla är olika individer som gör på olika sätt och olika lång tid. Skall en genomsnittlig tid bestämmas för ett visst arbetsmoment krävs flera tidtagningar på olika individer på flera maskiner, vilket komplicerar, framförallt då det är stora skillnader mellan tidsåtgången.

Här märkte vi i gruppen att vissa stationer och vissa arbetsmoment inte skiljde något mellan olika operatörer, medan i andra stationer skiljde det så mycket att vi började ifrågasätta vår klockstudie. När tidsskillnaden var försumbar var det enklare att ta fram ett medelvärde, gruppen kunde här använda alla mätvärden som tagits och få fram ett fullt godtagbart resultat. Däremot på stationer med stora tidsdifferenser blev gruppen tvungen att plocka bort de värden som stack ut åt något av hållen, för att på detta sätt erhålla ett bättre resultat.

Något annat som alla i gruppen märkte var att operatörerna tror att de har en högre arbetsbelastning än vad de har. Ställdes en fråga om hur mycket maskinen stod still eller hur hög beläggning maskinen hade, var värdena oftast rejält tilltagna och även ibland helt orealistiska. Något de flesta dock visste var hur lång tid det tog att utföra operationen på en klinga, men sällan på flera sammanslaget. Någon som däremot visste mer noggrant, vilket han även borde, var företagets produktionsansvarige. Den information han lämnade om stationerna visade sig stämma bättre och användes sedan av gruppen i beräkningarna.

Även ledningen hade vissa svårigheter med att säga hur hög arbetsbelastning olika stationer hade. Flera av de stationer de ansåg vara flaskhalsar och hade hög beläggning, ansåg gruppen inte alls vara lika belastade. Detta är i och för sig svårt att sätta sig in i som besökare under endast några veckor, men med tidsstudier som bakgrund känns vissa stationer underskattade.

I början av arbetet på Swedex AB studerade gruppen en del teorier som vi ansåg vara applicerbara i arbetet. Dock märktes ganska snart att det är svårt att följa en teori rakt från en bok ut till verkligheten. Oftast ser företag inte ut som i böckerna utan alla har gjort sin egen nisch på tillverkningen. Gruppen valde här att blanda lite teorier, ändra på vissa medan andra blev vi tvungna att utelämna efter en diskussion med VD Markus Strand.

5.6 Excel

Valen att inte fortsätta på det redan skrivna materialet som gruppen erhöll kändes redan från början vara helt rätt, även om det har resulterat i mer jobb än vad som först hade antagits.

Hela upplägget på Excels arbetsbok gick ut på att skapa en användarvänlig och lättanvänd nivå som möjligt. Undergrupper för varje maskin och station skapades så att framtida omarbete av programmering och ändring av data kommer att kunna göras enklare. Problemet med att ha alla siffror på samma sida är att det skulle bli en svår tolkad miljö. Ett färgsystem infördes, där allt grönt står för värden som skall ändras på en årlig basis eller då nya kalkylfakta kommer att kunna ändra utfallet. Rött är färgen som indikerar att cellen är länkad eller att en programmeringskod ligger bakom värdet. Dessa får bara ändras i de fall ägaren till filen ser det som en nödvändighet. Värdena i Excel-filen har erhållits genom klockning, men mycket är uppskattade värden som tagits fram genom interjuver med de anställda och samtal med VD och lärare på JTH.

Huvudsyftet med filen var från början till för enbart Swedex, men har under projektets gång utvecklats till att den kommer skickas ut till större kunder, som då kommer få en omarbetad version där bara försäljningspriset kommer visas.

6 Referenser

- [1] Intervju med Swedex AB:s VD Markus Strand, 2007-01-19
- [2] Swedex AB (2007) <http://www.swedex.se/> 2007-04-03
- [3] Garpco AB (2007) <http://www.garpco.se/> 2007-04-04
- [4] Nationalencyklopedin, sökord: Just in time
http://www.ne.se/jsp/search/article.jsp?i_sect_id=218257&i_history=1
2007-05-04
- [5] 12manage, sökord: Just in time
http://www.12manage.com/methods_jit_sv.html 2007-05-04
- [6] Strategos Inc., Sökord: Taiichi Ohno
http://www.strategosinc.com/taiichi_ohno.htm 2007-05-04
- [7] Olhager, Jan (2000). *Produktionsekonomi*, Studentlitteratur
ISBN 91-44-00674-8
- [8] Ohno, T. (1988). *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*, New York: Productivity Press.
- [9] Mysigma, Artikel: Utveckling av produktionssystem (2007)
<http://www.mysigma.se/artikel2.html> 2007-05-04
- [10] Nationalencyklopedin, sökord: Arbetsstudier
http://www.ne.se/jsp/search/article.jsp?i_sect_id=117113&i_history=1
2007-05-07
- [11] Nationalencyklopedin, Sökord: Tidsstudie
http://www.ne.se/jsp/search/article.jsp?i_art_id=327547&i_word=tidsstudie
2007-05-06
- [12] susning.nu, sökord: Tidsstudie
<http://susning.nu/Tidsstudie> 2007-05-06

- [13] leanbase.net, Frekvensstudier
<http://www.nodebase.net/BaseMa/Form/Prod/Default.aspx?MenuId=20&SubMenuId=12> 2007-05-07
- [14] Hansson, Sigurd och Nilsson, Sven-Åke (1994), *Produktkalkylering*, Liber ISBN 90-23-01431-8
- [15] Ax, Christian, Johansson, Christer och Kullvén, Håkan (2005), *Den nya ekonomistyrningen*, Liber ISBN 91-47-07585-6
- [16] Skärvad, Per-Hugo och Olsson, Jan (2004), *Företagsekonomi 100*, Liber Ekonomi ISBN 91-47-07236-9
- [17] Alnestig, Peter och Segerstedt, Anders (1997), *Produktkalkyler*, Förlags AB Industrilitteratur ISBN 91-7548-457-7
- [18] Nationalencyklopedin, Sökord: Avskrivning
http://www.ne.se/jsp/search/article.jsp?i_art_id=121456&i_word=avskrivning 2007-05-07
- [19] Industritorget, Sökobjekt: Maskiner, begagnade maskiner
www.industritorget.se 2007-05-09

7 Sökord

Anlöpning.....	20	Kapitalomsättningshastighet (KOH).....	10
Bröstslipning	24	Laserskärning.....	19
Flussning	22	Sidslipning	25
Förriktning.....	22	Skärplan	19
Just in time-filosofi.....	10	Slutriktning	26
Kalkyleringsmetod	14	Stambladspolering.....	25
Kanban.....	11	Sätesblästring.....	21
		Tandhalspolering	24
		Toppslipning	25

8 Bilagor

8.1 Bilaga I Tidsstudiekort: Laserskärning



Laserskärning

Plåttyp: _____
Klingtyp: _____
Antal klingor: _____
Effekt: _____

Klinga sort:							
1							
2							
3							
Ställtid:							

		1	2	3	4	5	6	7
Plåtbyte:								

Utfört av: _____

8.2 Bilaga 2 Tidsstudiekort: Lödning



Lödning

HM: _____ Z: _____
Diameter _____
: _____ Bredd: _____
Ställtid: _____

Skifta:

Tid:

Utfört av: _____

8.3 Bilaga 3 Tidsstudiekort: Svarvning



Svarvning

Diameter: _____

Tjocklek: _____

Håldiameter: _____

Ställtid:

Skifta:

Tider:

Utfört av: _____

8.4 Bilaga 4 Tidsstudiekort: Limning



Limning

Klingtyp: _____

Totaltid:

Antal laserspår:

Utfört av: _____

8.5 Bilaga 5 Tidsstudiekort: Slipning



Slipning

- Bröst
- Topp
- Sid

Skärtyp: _____

Z: _____

Tandstorlek: _____ (H*B*L)

Diameter: _____

Ställtid:

Skifta:

Tider:

Utfört av: _____