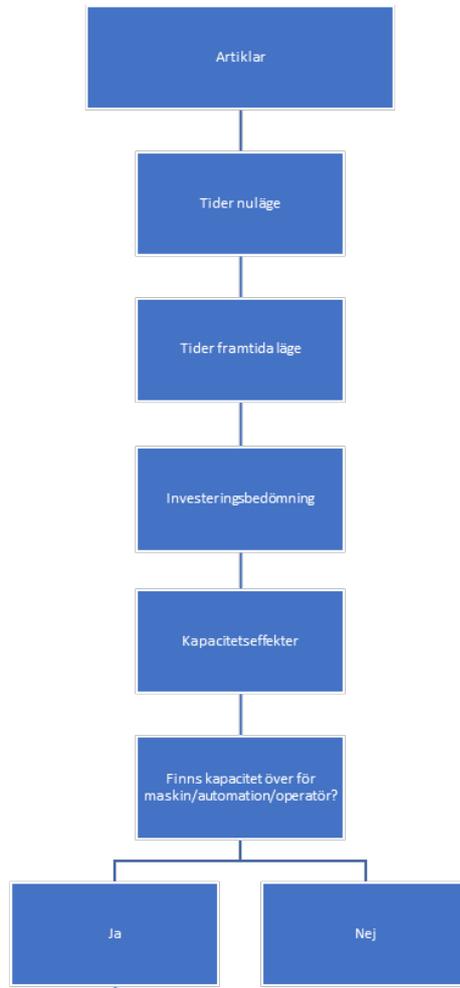


## Instruktion produktionsekonomisk modell Swedprod

Den övergripande arbetsgången sammanfattas i nedanstående modell:



OBS! Siffrorna i bilderna nedan är exempel och inga verkliga siffror.

## 1. Artiklar

Första steget som heter Artiklar handlar om att välja en eller flera typartiklar för högvolym och lågvolym. Högvolymartiklarna är artiklar som ni vill automatisera hanteringen av och lågvolym är artiklar som troligen inte är relevanta att automatisera den nuvarande manuella hanteringen av. Det går att räkna om och experimentera med olika gränser mellan högvolym och lågvolym. Skriv in årsvolym och antal batcher per år i markerade rutor, se nedan. De grå rutorna räknas ut automatiskt och datan i dessa rutor kommer att användas automatisk i resten av ekonomimodellen.

	Artikelnummer	Årsvolym	Antal batcher	Genomsnittlig batchstorlek
Typartikel	Högvolym	70000	10	7000
Typartikel	Lågvolym	2500	4	625

OBS! Volym för ett artikelnummer som är relevant att automatisera kan användas, men det är en fördel om ni summerar ihop några typartiklar för att få en helhetssumma samt även fyller i tider för lågvolymprodukter. Om ni vill räkna på ett artikelnummer, visas kostnadsbesparingen och återbetalningstiden för just det artikelnumret.

## 2. Tider nuläge

Andra steget som heter Tider nuläge handlar om att identifiera och analysera aktiviteter i nuläget. Aktiviteterna delas in i fyra delar: aktiviteter på cykelnivå, aktiviteter på batchnivå, aktiviteter för nya produkter samt övriga aktiviteter.

OBS! Tiderna för alla aktiviteter i nuläget bör studeras med hjälp av frekvensstudier för att få de verkliga värdena. En förenkling som dock kan vara mycket missvisande är att använda sig av befintliga siffror i t.ex. beredningsunderlagen.

### a. Aktiviteter på cykelnivå

Här skriver ni in tider för en cykel i de vita rutorna. De grå rutorna räknas ut automatiskt. Om ni bara räknar på en högvolymsartikel, skriver ni 0 i alla rutor för lågvolymsartiklar.

	Högvoly Operatör	Lågvoly Operatör	Summa		
			Operatör	Maskin	
<b>Aktiviteter per cykel</b>					
Ladda	0,2	0,2			minuter/artikel
Tillföra värde	0,6	0,8			minuter/artikel
Lossa	0,2	0,2			minuter/artikel
Placera i färdigläge	0,0	0,0			minuter/artikel
Summa:	1,0	1,2			minuter/artikel
Summa årsbasis för typartiklar:	25000	1200			minuter/år
Total summa:			26200	26200	minuter/år

### b. Aktiviteter på batchnivå

Här skriver ni in tider på batchnivå, dvs aktiviteter som gäller för hela batchen som ställtider. Summa för en batch, summa på årsbasis samt tid som maskin står stilla per år räknas ut automatiskt.

	Högvoly Operatör	Lågvoly Operatör	Summa		
			Operatör	Maskin	
<b>Aktiviteter per batch</b>					
Inre ställ	10	10			minuter/batch
Yttre ställ (inklusive hämta pall)	10	10			minuter/batch
Transport från platsen i pall	0	0			minuter/batch
Första bit och sista bitskontroll	3	5			minuter/batch
Rapportering	2	3			minuter/batch
Summa:	25	28			minuter/batch
Summa årsbasis för en kategori:	250	112			minuter/år
Total summa:			362		minuter/år
Tid maskin står stilla per år pga ovanstående aktiviteter:				362	minuter/år

### c. Aktiviteter per ny artikel i maskinen

Här skriver ni in antal nya artiklar som körs in i maskinen per år samt tider för beredning i och utanför maskin av operatör. Skriv in antal nya artiklar för högvoly respektive lågvoly. Denna del hjälper till att räkna fram bland annat totala belägningsgraden.

	Högvoly Operatör	Lågvoly Operatör	Summa		
			Operatör	Maskin	
<b>Aktiviteter per ny artikel i maskinen</b>					
Antal nya artiklar per år	100	10			antal
Beredning utanför maskin av operatör	20	20			minuter/artikel
Beredning i maskin av operatör	20	20			minuter/artikel
Summa tid årsbasis:	4000	400	4400		minuter/år
Tid maskin står stilla per år pga ovanstående aktiviteter:				4400	minuter/år

### d. Gemensamma aktiviteter för alla artiklar

Här skriver ni in gemensamma aktiviteter för alla artiklar i maskinen. En rad ska fyllas i då dessa aktiviteter är gemensamma för både högvolym- och lågvolymartiklar. Summa tid, summa tid årsbasis och tid maskinen står stilla per år på grund av att gemensamma aktiviteter räknas ut automatiskt.

Gemensamma aktiviteter för alla artiklar				
Rast då maskin står stilla	60			minuter/dag
Rast då maskin går	0			minuter/dag
Personlig tid	60			minuter/dag,
Störning maskin	15			minuter/dag
Planerat underhåll maskin	15			minuter/dag
Skiftöverlapp eller möten	15			minuter/dag
Annat				minuter/dag
Summa:	165			minuter/dag
Summa årsbasis:			41250	minuter/år
Tid maskin står stilla per år pga ovanstående aktiviteter :			41250	minuter/år

#### e. Planerad produktionstid

För att kunna räkna på beläggningsgrad och utnyttjandegrad för maskin och operatör måste produktionstid räknas ut. I detta steg räknas planerad och faktisk produktionstid ut. De grå rutorna fylls i automatiskt.

Teoretisk produktionstid är maximalt tillgänglig tid i minuter, dvs. 365 dagar och 24 h per dygn. Den tiden används för att räkna ut beläggningsgrad för maskinen i nästa steg.

Skriv in antal planerade produktionsdagar samt planerade produktionstimmar per dag för maskinen. Sedan räknas bemannad produktionstid ut automatiskt. Om ni har valt att räkna på en typprodukt, så skriv ändå in totalt antal planerade produktionsdagar per år samt planerade produktionstimmar per år för alla produkter i maskinen.

Skriv in hur många timmar maskinen körs obemannad utöver skifttid samt övertid. Planerad produktionstid och faktisk produktionstid räknas ut automatiskt. Planerad produktionstid är bemannad produktionstid plus obemannad körning plus övertid. Faktisk produktionstid är planerad produktionstid minus stillestånd i maskin.

Planerad produktionstid	
Teoretisk produktionstid	525600 minuter
Antal planerade produktionsdagar/år	250
Planerade produktionstimmar per dag	8 h
Bemannad produktionstid	120000 minuter/år
Obemannad körning utöver skifttid	0 h/dag
Övertid	0 minuter/år
Planerad produktionstid	120000 minuter/år
Faktisk produktionstid	73988 minuter/år

#### f. Sammanfattning på årsbasis

Sammanfattningen på årsbasis räknas ut automatiskt.

Maskinbeläggningsgraden räknas ut för teoretisk produktionstid.

Operatörsutnyttjandegrad för den här maskinen räknas ut för bemannad tid.

Maskinutnyttjandegrad i förhållande till planerad produktionstid är ungefär OEE.

Sammanfattning på årsbasis	
Total operatörstid	119012 minuter/år
Total belagd maskintid	119012 minuter/år
Maskinbeläggningsgrad	0,23
Operatörsutnyttjandegrad för den här maskinen	0,99
Maskinutnyttjandegrad i förhållande till planerad produktionstid	0,61
Väntetid operatör	988 minuter/år
Maskinbeläggningsgrad i förhållande till faktisk produktionstid	1,61

### 3. Tider framtida läget

Tider framtida läget har samma upplägg som Tider nuläget, med skillnaden att tider räknas på framtida läge med den flexibla automationslösningen. Den flexibla automationslösningen har identifierats i tidigare steg i Automationsvägledningen.

För högvolympartiklar som ska automatiseras kommer operatören att göra vissa moment och automationen andra moment. Tänk igenom när automationen går och när den står still i förhållande till vad operatör gör. Exempel: när operatör rapporterar kan automationen gå.

För lågvolympartiklar som inte är relevanta att automatisera i nuläget är det fortfarande operatören som utför allt arbete. För lågvolympartiklar är tiderna samma i detta steg som i steget Tider nuläget.

Om ni vill räkna på olika automationslösningar rekommenderas det att ni räknar ut de olika automationslösningarna i separata dokument.

### a. Aktiviteter på cykelnivå

Fyll i data i de vita relevanta vita rutorna. Exempel; om automationen laddar maskinen ska tiden för laddning stå under automation och det ska vara tiden det tar för automation att ladda maskinen. De grå rutorna räknas ut automatiskt. Om ni räknar på en högvolymsartikel, skriver ni 0 i alla rutor för lågvolymsartiklar.

	Högvolyms		Lågvolyms	Summa			
	Operatör	Automation	Operatör	Operatör	Automation	Maskin	
<b>Aktiviteter per cykel</b>							
Ladda	0	0,4	0,2				minuter/artikel
Tillföra värde	0	0,6	0,8				minuter/artikel
Lossa	0	0,4	0,2				minuter/artikel
Placera i färdigläge	0	0,0	0,0				minuter/artikel
Summa:	0	1,4	1,2				minuter/artikel
Summa årsbasis för en kategori:	0	35000	1200				minuter/år
Total summa:				1200	35000	36200	minuter/år

### b. Aktiviteter på batchnivå

Här skriver ni in tider på batchnivå, dvs aktiviteter som gäller för hela batchen som ställtider. Summa för en batch, summa på årsbasis samt tid som maskin står stilla per år räknas ut automatiskt.

	Högvolyms		Lågvolyms	Summa			
	Operatör	Automation	Operatör	Operatör	Automation	Maskin	
<b>Aktiviteter per batch</b>							
Inre ställ	10	10	10				minuter/batch
Yttre ställ (inklusive hämta pall)	10	10	10				minuter/batch
Transport från platsen i pall	0	0	0				minuter/batch
Första bit och sista bitskontroll	3	5	5				minuter/batch
Rapportering	2	0	3				minuter/batch
Inre ställ automation	10	10	0				minuter/batch
Yttre ställ automation	5	5	0				minuter/batch
Summa:	40	40	28				minuter/batch
Summa årsbasis:	400	400	112				minuter/år
Total summa:				512	400		minuter/år
Tid maskin står stilla per år pga ovanstående aktiviteter:						512	minuter/år

### c. Aktiviteter per ny artikel i maskinen

Här skriver ni in antal nya artiklar som körs in i maskinen per år samt tider för beredning i och utanför maskin av operatör. Skriv in antal nya artiklar för högvolymlig respektive lågvolymlig. Denna del hjälper till att räkna fram bland annat totala belägningsgraden.

Aktiviteter per ny artikel i maskinen						
Antal nya artiklar per år	100		10			antal
Beredning utanför maskin av operatör	20		20			minuter/artikel
Beredning i maskin av operatör	20		20			minuter/artikel
Summa tid årsbasis:	4000	0	400	4400		minuter/år
Tid maskin står stilla per år pga ovanstående aktiviteter:				4400		minuter/år

Aktiviteter per ny artikel för automation						
Online programmering	30	30	0			minuter
Offline programmering	0	0	0			minuter
Nyprogrammeringar per år	50	50				minuter
Summa tid årsbasis:	1500	1500	0	1500	1500	minuter/år
Tid maskin står stilla per år pga ovanstående aktiviteter:					1500	minuter/år

#### d. Gemensamma aktiviteter för alla artiklar

Här skriver ni in gemensamma aktiviteter för alla artiklar i maskinen. En rad ska fyllas i då dessa aktiviteter är gemensamma för både högvolymlig- och lågvolymligartiklar. Summa tid, summa tid årsbasis och tid maskinen står stilla per år pga av gemensamma aktiviteter räknas ut automatiskt.

Gemensamma aktiviteter för alla artiklar						
Rast då maskin står stilla	0	0				minuter/dag
Rast då maskin går	60	0				minuter/dag
Personlig tid	60	0				minuter/dag,
Störning maskin	15	15				minuter/dag
Störning automation	10	10				minuter/dag
Planerat underhåll maskin	0	0				minuter/dag
Planerat underhåll automation	25	25				minuter/dag
Skiftöverlapp eller möten	15	0				minuter/dag
Annat						minuter/dag
Summa:	185	50				minuter/dag
Summa årsbasis:				46250	12500	minuter/år
Tid maskin står stilla per år pga ovanstående aktiviteter :					12500	minuter/år

#### e. Planerad produktionstid

För att kunna räkna på belägningsgrad och utnyttjandegrad för maskin och operatör måste produktionstid räknas ut. I detta steg räknas planerad och faktisk produktionstid ut. De grå rutorna fylls i automatiskt.

Teoretisk produktionstid är maximalt tillgänglig tid i minuter, dvs. 365 dagar och 24 h per dygn. Den tiden används för att räkna ut belägningsgrad för maskinen i nästa steg.

Skriv in antal planerade produktionsdagar samt planerade produktionstimmar per dag för maskinen. Sedan räknas bemannad produktionstid ut automatiskt. Om ni har valt att räkna på en typprodukt, så skriv ändå in totalt antal planerade produktionsdagar per år samt planerade produktionstimmar per år för alla produkter i maskinen.

Skriv in hur många timmar maskinen körs obemannad utöver skifttid samt övertid. Planerad produktionstid och faktisk produktionstid räknas ut automatiskt. Planerad produktionstid är bemannad produktionstid plus obemannad körning plus övertid. Faktisk produktionstid är planerad produktionstid minus stillestånd i maskin.

Planerad produktionstid	
Teoretisk produktionstid	525600 minuter/år
Antal planerade produktionsdagar/år	250
Planerade produktionstimmar per dag	8 h
Bemannad produktionstid	120000 minuter/år
Obemannad körning utöver skifttid	8 h/dag
Övertid	0 minuter/dag
Planerad produktionstid	240000 minuter/år
Faktisk produktionstid	225488 minuter/år

#### **f. Sammanfattning på årsbasis**

Sammanfattningen på årsbasis räknas ut automatiskt.

Maskinbelägningsgraden räknas ut för teoretisk produktionstid.

Operatörsutnyttjandegrad för den här maskinen räknas ut för bemannad tid.

Maskinutnyttjandegrad i förhållande till planerad produktionstid är ungefär OEE.

Sammanfattning på årsbasis	
Total operatörstid	49762 minuter/år
Total robottid	110900 minuter/år
Total belagd maskintid	114012 minuter/år
Maskinbeläggningsgrad	0,22
Operatörsutnyttjandegrad för den här maskinen	0,41
Automationsbeläggningsgrad	0,21
Automationsutnyttjandegrad för planerad produktionstid	0,46
Maskinutnyttjandegrad i förhållande till planerad produktionstid	0,42
Väntetid operatör	190238 minuter/år
Maskinbeläggningsgrad i förhållande till faktisk produktionstid	0,51

#### 4. Investeringsbedömning

I detta steg räknas investeringsbedömningar ut med avseende på återbetalningstid och täckningsbidrag. Mallen är konstruerad för att ta hänsyn till alla varianter av vinster som kan uppnås med automationen: Ökad kapacitet som leder till mer intäkter, minskade kostnader eller en kombination av båda.

##### a. Frigjorda operatörskostnader

Första steget är att svara på frågorna i stycket nedan om operatörskostnader:

Vilken typ av operatörskostnader kan ni frigöra vid en automationsinvestering?	Nuläge		Framtid	
Operatören som arbetar vid maskinen är inhyrd?	ja	nej	ja	nej
om ja, vilken procentsats?	0 %		0 %	
Operatören som arbetar vid maskinen arbetar övertid?				
om ja, hur många timmar per vecka?	0 h/vecka		0 h/vecka	
Operatör som arbetar vid maskinen är anställd på företaget?	Ja	Nej	Ja	Nej
om ja, vilken procentsats?	100 %			

##### b. Kostnadsbesparing

Nästa steg handlar om att räkna ut kostnadsbesparing med avseende på särkostnader. Skriv in kostnader för operatörer etc. samt driftskostnad för automation. Driftskostnad för automation är kostnader utöver investerings- och installationskostnader som till exempel el. De grå rutorna räknas ut automatiskt.

I detta steg räknas kostnadsbesparingen ut per år. OBS! Om ni räknat med en typartikel gäller kostnadsbesparingen för just den produkten. Ju fler produkter som automatiseras, desto högre blir kostnadsbesparingen.

Särkostnader	Nuläge	Framtida läge	
Timkostnad operatör	300		Sek/h
Övertidsersättning	300		Sek/h
Driftkostnad automation	10		Sek/h
Timkostnad inhyrd personal	300		Sek/h
Intern personal	595060	248810	SEK/år
Inhyrd personal	0	0	
Drift automation per år	0	18483	SEK/år
Övertid	0	0	SEK/år
<b>Summa</b>	<b>595060</b>	<b>267293</b>	
<b>Kostnadsbesparing per år</b>	<b>327767</b>		SEK/år

### c. Intäkter och täckningsbidrag

Om ni vill räkna på täckningsbidrag kan ni göra det i följande steg. Skriv in intäkter per styck för högvolumartiklar i nuläget och framtida läge, så räknas det ökade täckningsbidraget ut automatiskt.

Intäkter och täckningsbidrag	Nuläge	Framtid	
Intäkt per styck högvolumartiklar	9,7	9,7	SEK/st
Total intäkt	679000	679000	SEK
<b>Ökade täckningsbidrag</b>	<b>83940</b>	<b>411707</b>	<b>SEK/år</b>

Här finns möjlighet att ändra pris på artiklar i framtida läge. Om pris ändras påverkas intäkter, vilket i sin tur påverkar täckningsbidrag.

### d. Investeringskostnader för köp eller leasing av automation

I detta steg räknas investeringskostnader ut. Ni kan räkna på att antingen att köpa eller leasa den flexibla automationslösningen.

Om ni vill köpa automationen så skriver ni in alla engångskostnader för investering och installation.

Investeringskostnader		
Engångskostnader -köpa automation		
Robot		SEK
Säkerhetsutrustning		SEK
Utbildning		SEK
Programmering		SEK
Projektkostnad		SEK
Installation		SEK
Gripdon		SEK
Övrigt		SEK
<b>Totalt:</b>		<b>0 SEK</b>

Om ni är intresserade av att leasa automationen så skriver ni in det i rutorna nedan. Här får ni ut totala kostnaden per år. Här jämförs också totala kostnaden per år med kostnadsbesparingen.

<b>Leasa automation</b>				
	År1	År2	År3	
Leasa robot				SEK
Programmering				SEK
Installation				SEK
Gripdon				SEK
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0 SEK</b>
Kostnadsbesparing	327767	327767	327767	SEK

#### e. Återbetalningstid

I sista steget i investeringsbedömningen räknas återbetalningstiden ut.

OBS! om ni räknat på en artikel så gäller återbetalningstiden om ni bara automatiserar denna artikel. Om ni räknat på flera artiklar som kan automatiseras gäller återbetalningstiden för dessa produkter. I nästa steg i modellen så visas olika kapacitetseffekter som också kan påverka återbetalningstiden.

<b>Återbetalningstid</b>	
Kostnadsbesparing per år	0 SEK
Grundinvestering automation	0 SEK
<b>Återbetalningstid</b>	<b>0,0 år</b>

#### 5. Kapacitetseffekter

För att optimera effekten av den flexibla automationslösningen finns oändligt många scenarios för vad flexibel automation kan leda till, och det är varje enskilt företag som vet bäst vad de behöver. I modellen beskrivs kapacitetseffekter som visar skillnader i belägningsgrad för maskin, operatör och automationslösning och som kan leda till nya kapacitetsbeslut gällande att använda automationen i fler maskiner, eller att operatören kan hantera flera maskiner samtidigt. Modellen visar på olika kapacitetseffekter och vad de kan leda till, men beräknar dem inte. Om ni vill beräkna om automationen kan stödja en till maskin får ni spara modellen med nytt namn och göra ny beräkning.

I denna flik kan ni se kostnadsbesparing, frigjord tid för maskin och operatör samt hur mycket automationen används, se bild nedan. Dessa siffror ligger till grund för kapacitetseffekter, det vill säga vad man kan använda frigjord kapacitet till för att tjäna mer pengar. Vad som kan göras med frigjord tid samt utnyttjandegrad för automationen bestäms av er. Nedan finns några exempel på vad som kan göras med frigjord tid för att öka produktiviteten ytterligare och utnyttja automationen maximalt.

<b>Frigjord tid med den flexibla automationen:</b>	
För maskin:	83 h
För operatör:	1154 h
Hur mycket används automationen:	1848 h/år
% av total automationskapacitet:	46 %

### **Frigjord tid i maskin:**

Den frigjorda tiden i maskinen kan användas till att köra fler nya artiklar eller högre volym av befintliga artiklar vilket påverkar försäljning och produktiviteten. OBS! Automationen kan innebära att maskinen körs obemannat utanför skiften så maskinen kan köras fler timmar än de frigjorda vid behov.

### **Frigjord tid för operatör:**

När företag automatiserar får operatören andra arbetsuppgifter, och automationen frigör tid för operatören. Den frigjorda tiden för en operatör kan innebära bland annat att operatör arbetar vid annan maskin. Detta ökar produktiviteten och effektiviteten.

### **Användning av automation**

I rutan ovan står det hur många timmar automationen används och % av total automationskapacitet. För att minimera återbetalningstiden för den flexibla automationslösningen bör automationen utnyttjas i så hög grad som möjligt. Om det finns kapacitet över för automationen finns fler tänkbara scenarier för vad ni kan göra med automationen:

- Automatisera nya artikelnummer i samma maskin om det finns maskinkapacitet över.
- Köra högre volymer av befintliga artikelnummer i samma maskin om det finns maskinkapacitet över, alternativt köra maskin och automation obemannat.
- Automatisera fler maskiner. Den flexibla automationslösningen går att flytta mellan maskiner och för att maximera utnyttjandegraden av automationen kan automationen betjäna flera maskiner.

I ekonomimodellen finns inga ekonomiska beräkningar på kapacitetseffekter, men vad ni gör med frigjord kapacitet påverkar investeringskostnaden för den flexibla automationen. För att beräkna kostnadsbesparingar för kapacitetseffekterna rekommenderar vi att ni sparar ner ekonomimodellen med nytt namn och gör ny beräkning med hänsyn tagen till kapacitetseffekterna, se bild nedan för rekommendation.

<b>Vad kan vi göra med frigjord kapacitet?</b>	
Automatisera nya artikelnummer i samma maskin	<b>Spara ekonomimodellen med nytt namn och gör ny beräkning</b>
Högre volym för artikelnummer som kan automatiseras	<b>Spara ekonomimodellen med nytt namn och gör ny beräkning</b>
Operatör arbetar i annan maskin	<b>Spara ekonomimodellen med nytt namn och gör ny beräkning.</b>
Automation betjänar en annan maskin	<b>Gör en ny analys enligt Automationsvägledningen/övergripande beslutsmodellen för att hitta lämplig maskin.</b>